

Abgas-/ Emissionsmessungen bei Gasgeräten mit atmosphärischen Brennern

Laut Wiener Luftreinhaltegesetz (WFKLG) § 2 (6) sind Abgasmessungen „gemäß den Regeln bzw. Stand der Technik“ vorzunehmen. Dies ist für Gasgeräte-Emissionsmessungen in der ÖNORM M 7443-7: „Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern – Emissionswerte“ festgelegt und dies sind auch die Prüfregeln für die ÖVGW Qualitätsmarke.

Es genügt hier nicht eine Einzel-Messung bei vorgegebener Temperaturpaarung mit 100%, sondern es ist vom Gesetzgeber gefordert, daß die *Messungen bei jener Leistung zu erfolgen haben, bei welcher das Gerät vorwiegend betrieben wird* (= §2.1 Wiener EmissionsgrenzwertVO 2004).

Dementsprechend sind für die gesetzliche Abgasüberprüfung und den behördlichen Befund lt. ÖNORM M 7443/3 (= PG 307) Pkt 5.4. - Prüfungen an Gasgeräten zur Heizung – folgende Belastungsfaktoren* (in % der Nennbelastung) zur Messung einzustellen:

relative Wärmebelastung φ_i in %	NO _x $e_{i,NOx}$	CO e_{CO}
76		
58		
42		
27		
14		
Summe Σ		

*Belastungsfaktoren gemäß meteorologischen Daten und statistischen Heizlastkurven (s. ÖNORM) Temperaturen Vorlauf/Rücklauf auf 40/30°C (Brennwertgerät) bzw. 70/50°C (sonstige Geräte)

Es ist als Ergebnis somit nicht einfach der bei 100% Nennbelastung gemessene Wert, sondern das entsprechend ÖNORM aus der wie oben definierten Normbelastung errechnete Mittel (=Durchschnitt aus 5 Werten) heranzuziehen. Sind Werte (Meßpunkte) nicht exakt einstellbar, so Mittelwerte als Normbedingung zu errechnen bzw. heranzuziehen.

Der Norm-Emissionswert (Meßergebnis) für CO bzw. NOx etc. ergibt sich aus der Formel:

$$e_{NOx} = \frac{\Sigma e_{i,NOx}}{5} \quad (4)$$

$$e_{CO} = \frac{\Sigma e_{i,CO}}{5} \quad (5)$$

Tip: Probe des wie oben als Mittelwert der 5-fach (76/58/42/27/14) Meßmethode laut ON M 7443-7 ermittelten Ergebnisses durch folgende **einfache Kontrollrechnung**:

Messung 100% x Faktor 0.434

Messungen an Kombi-Geräten für Heizung und Warmwasserbereitung sind laut ÖNORM für die Errechnung des Anteils Heizung mit 85%, für Warmwasser mit 15% zu gewichten.

Bei Überschreiten der gesetzl. Grenzwerte sind Maßnahmen zur Verbesserung der Emissionen erforderlich: z.B.: Vorlauf reduzieren, Wärmetauscher reinigen, Wärmetauscher ersetzen, Leistungsbegrenzung einstellen, Heizungswasserzusätze prüfen/ändern etc..



**ÖNORM
M 7443-7**

Ausgabe: 1999-07-01

Ersatz für VORNORM ÖNORM M 7443-7:1991-02

ICS 27.060.20

Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern Emissionswerte

Gas appliances with atmospheric burners - Emission values

Appareils à gaz avec brûleurs atmosphériques - Valeurs d'émission

Fortsetzung
ÖNORM M 7443-7 Seiten 2 bis 9

Medieninhaber und Hersteller: Österreichisches Normungsinstitut, A-1021 Wien
Copyright © ON - 1999. Alle Rechte vorbehalten;
Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger
nur mit Zustimmung des ON gestattet!
Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch:
ON Österreichisches Normungsinstitut, Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien
Tel.: (+43 1) 213 00-805, Fax: (+43 1) 213 00-818, E-Mail: sales@on-norm.at,
Internet: <http://www.on-norm.at>

Fachnormenausschuss 043
Gasgeräte und Gastechnik

Preisgruppe 10

Inhaltsverzeichnis

1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen	4
3.1 Teilnutzungsfaktor	4
3.2 Emissionswert	4
3.3 Teil-Emissionswert	4
4 Prüfgegenstand	4
5 Anforderungen und Prüfungen	4
5.1 Gemeinsame Anforderung für alle Geräte	4
5.2 Gemeinsame Prüfbestimmungen	5
5.3 Prüfungen an Haushalts-Gaskochgeräten	5
5.4 Prüfungen an Gasgeräten zur Heizung	6
5.5 Prüfungen an Gasgeräten zur Warmwasserbereitung	6
5.6 Prüfung an kombinierten Gasgeräten für Warmwasserbereitung und Heizung	7
Anhang A (informativ): Umrechnung von Konzentrationsangaben	8
Anhang B (informativ): Literaturhinweise	9

1 Anwendungsbereich

Diese ÖNORM ist in Verbindung mit den ÖNORMEN M 7443-3 und EN 437 sowie mit den spezifischen Gerätenormen (siehe Abschnitt 2) für Gasgeräte anzuwenden, die mit den in Österreich gebräuchlichen Brenngasen nach ÖVGW-Mitteilung G 31 und/oder Flüssiggas in gasförmigem Zustand betrieben werden.

Sie enthält Festlegungen hinsichtlich der Emissionswerte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser ÖNORM sind. Datiertere Verweisungen erfassen spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Vertragspartner, die diese ÖNORM anwenden, werden jedoch aufgefordert, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen ist die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments anzuwenden. Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

ÖNORM EN 26	Gasbeheizte Durchlauf-Wasserheizer für den sanitären Gebrauch mit atmosphärischen Brennern (Berichtigung AC:1998 eingearbeitet)
ÖNORM EN 30-1-1	Haushalt-Kochgeräte für gasförmige Brennstoffe – Teil 1-1: Sicherheit - Allgemeines
ÖNORM EN 30-2-1	Haushalt-Kochgeräte für gasförmige Brennstoffe – Teil 2-1: Rationelle Energienutzung - Allgemeines
ÖNORM EN 297	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Heizkessel der Typen B11 und B11BS mit atmosphärischen Brennern mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW
ÖNORM EN 437	Prüfgase – Prüfdrücke – Gerätekategorien
ÖNORM EN 449	Festlegungen für Flüssiggasgeräte – Abzugslose Haushaltsraumheizer (einschließlich Heizer mit diffusiver katalytischer Verbrennung)
ÖNORM EN 525	Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW
ÖNORM EN 621	Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase
ÖNORM EN 625	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion von Kombi-Kesseln mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW
ÖNORM EN 677	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe – Besondere Anforderungen an Brennwertkessel mit einer Nennbelastung kleiner als oder gleich 70 kW
ÖNORM EN 778	Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase
ÖNORM EN 1020	Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit verstärkter Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, mit Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase
ÖNORM EN 1196	Gasbefeuerte Warmlufterzeuger für den häuslichen und nicht-häuslichen Gebrauch – Zusätzliche Anforderungen an kondensierende Warmlufterzeuger
ÖNORM EN 1319	Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch, mit gebläseunterstützten Gasbrennern mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 kW
ÖNORM M 7441-1	Heizöfen für gasförmige Brennstoffe – Gas-Konvektionsheizöfen mit Brennern ohne Gebläse
ÖNORM M 7441-2	Heizöfen für gasförmige Brennstoffe – Gas-Konvektionsheizeinsätze mit Brennern ohne Gebläse
ÖNORM M 7441-3	Heizöfen für gasförmige Brennstoffe – Heizstrahler mit Brenner ohne Gebläse
ÖNORM M 7441-4	Heizöfen für gasförmige Brennstoffe – Gas-Konvektionsheizöfen mit Brenner ohne Gebläse für Garagen
ÖNORM M 7443-1	Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern – Begriffsbestimmungen
ÖNORM M 7443-3	Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern – Anforderungen, Kennzeichnung, Prüfung, Prüftabellen und Prüfdrücke
ÖNORM M 7444	Gas-Spezialheizkessel mit Brennern ohne Gebläse (außer B11, B11BS unter 70 kW)
ÖNORM M 7448	Gas-Vorratswasserheizer

- ÖNORM M 7457 Gasgeräte mit mechanisch unterstützten Vormisch-Flächenbrennern
 ÖNORM M 7459 Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern – Gasgeräte mit Gas-Luft-Verbundregelung oder -steuerung
 ÖVGW-Mitteilung G 31 Erdgas in Österreich

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser ÖNORM gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Teilnutzungsfaktor

Größe, die den über das Jahr verteilt anfallenden Wärmebedarf berücksichtigt.

ANMERKUNG:

Der Teilnutzungsfaktor bezieht sich auf eine statistische Umfrage über die Benutzung der Gasgeräte, wobei folgende Kriterien berücksichtigt wurden: Personenanzahl, Anzahl der Kochstellen am Gaskochgerät, Benutzungsdauer. Aus der Auswertung der Umfrage ergaben sich die eingesetzten Werte.

3.2 Emissionswert

gewichteter energiebezogener Ausstoß an Schadstoffen unter durchschnittlichen Betriebsbedingungen.

3.3 Teil-Emissionswert

energiebezogener Ausstoß an Schadstoffen bei einer bestimmten Betriebsbedingung.

Weitere Begriffsbestimmungen sind in ÖNORM M 7443-1 enthalten.

Tabelle 1: Formelzeichen

$CO_{2,max}$	CO ₂ -Gehalt des unverdünnten trockenen Abgases als Volumenanteil	(in %)
$CO_{2,gem}$	gemessener CO ₂ -Gehalt im verdünnten trockenen Abgas als Volumenanteil	(in %)
$O_{2,gem}$	gemessener O ₂ -Gehalt im verdünnten trockenen Abgas als Volumenanteil	(in %)
NO_x	Masse NO _x , bezogen auf die zugeführte Wärmemenge	(in mg/MJ)
$NO_{x,gem}$	gemessener NO _x -Gehalt im verdünnten trockenen Abgas	(in ppm)
CO	Masse CO, bezogen auf die zugeführte Wärmemenge	(in mg/MJ)
CO_{gem}	gemessener CO-Gehalt im verdünnten trockenen Abgas	(in ppm)
f_i	Faktoren für die Umrechnung von ppm in mg/MJ	
f_1	Umrechnungsfaktor für NO _x bei G 20 = 0,487	
f_2	Umrechnungsfaktor für NO _x bei G 31 = 0,471	
f_3	Umrechnungsfaktor für CO bei G 20 = 0,297	
f_4	Umrechnungsfaktor für CO bei G 31 = 0,287	
φ_i	relative Wärmebelastung bei der betreffenden Modulationsstufe	
φ_M	relative Wärmebelastung bei der untersten Modulationsstufe	
e_{CO}	Norm-Emissionswert für CO in mg/MJ	
e_{NO_x}	Norm-Emissionswert für NO _x in mg/MJ	
$e_{i,CO}$	Teil-Emissionswert für CO bei der relativen Wärmebelastung φ_i	
e_{i,NO_x}	Teil-Emissionswert für NO _x bei der relativen Wärmebelastung φ_i	

4 Prüfgegenstand

Diesbezügliche Festlegungen sind in ÖNORM M 7443-3 und in den in Abschnitt 2 angeführten gerätespezifischen Normen enthalten.

5 Anforderungen und Prüfungen

5.1 Gemeinsame Anforderung für alle Geräte

Der Norm-Emissionswert eines Gerätes darf höchstens so groß sein wie die in der Tabelle 2 angegebenen Werte.

Tabelle 2

Prüfung mit Gas	maximal zulässiger Norm-Emissionswert	
	e_{CO} mg/MJ	$e_{NO_x}^{1)}$ mg/MJ
G 20	20	30
G 31	35	40

¹⁾ berechnet als NO₂

5.2 Gemeinsame Prüfbestimmungen

Der Prüfraum muss ausreichend groß sein.

Für die Bestimmungen der Volumenanteile an CO, NO und NO₂ ist ein Verfahren anzuwenden, das die Volumenanteile noch in einer Konzentration von 5 ppm festzustellen erlaubt. Als Messverfahren für die Bestimmungen des NO- bzw. NO₂-Anteiles im Abgas sind nur Chemolumineszenz oder Massenspektrographie zulässig.

Die Volumenanteile an CO₂ und/oder O₂ im Abgas sind nach einem Verfahren zu bestimmen, das noch Volumenanteile von 0,1 % festzustellen erlaubt.

Die Messungen werden bei den Kategorien I_{2H}, II_{2H3 B/P} mit G 20 bei 20 mbar Prüfdruck, bei Kategorie I_{3 B/P} mit G 31 bei 50 mbar Prüfdruck durchgeführt.

5.3 Prüfungen an Haushalts-Gaskochgeräten

Die stündliche Luftwechselrate muss mindestens 1 je kW Nennbelastung des zu prüfenden Brenners sein. Die Messanordnungen zur Kontrolle der Verbrennungsgüte haben gemäß ÖNORM EN 30-1-1:1998, Abschnitt 7.3.2.4.2 und Bild 9 zu erfolgen.

Die Probeentnahme hat gemäß ÖNORM EN 30-1-1:1998, Abschnitte 7.3.2.4 (Prüfung Nr. 1, Anschlussdruck 20 mbar) und 7.3.3.2 (für das Backrohr) zu erfolgen, wobei der betreffende Brenner bei Nennbelastung allein zu betreiben und das Abgas jedem Brenner getrennt zu entnehmen ist. Bei Geräten mit verdeckten Brennern, die nicht EN 30-1-1:1998, Abschnitt 5.2.8.2.2 entsprechen, werden die Abgase an einer repräsentativen Stelle entnommen.

Der aus dem verdünnten trockenen Abgas ermittelte NO_x-Gehalt wird auf den jeweiligen Anteil im unverdünnten trockenen Abgas umgerechnet und als Schadstoffmasse je zugeführter Wärmemenge in der Einheit mg/MJ ausgedrückt.

$$NO_x = NO_{x,gem} \cdot \frac{CO_{2,max}}{CO_{2,gem}} \cdot f_i \quad (i = 1 \text{ oder } 2) \quad (1)$$

Soll dieses Verhältnis aus dem O₂-Anteil im Abgas ermittelt werden, gilt die Zahlenwertgleichung:

$$\frac{CO_{2,max}}{CO_{2,gem}} = \frac{21}{21 - O_{2,gem}} \quad (2)$$

Die ermittelten Messwerte je Brenner werden in Tabelle 3 eingesetzt und mit dem entsprechenden Teilnutzungsfaktor multipliziert.

Bei Backrohren mit eingebautem Grill werden die Messwerte des Backrohrbrenners und des Grillbrenners einzeln ermittelt. Der höhere Wert wird als Messwert für das Backrohr eingesetzt.

Sodann ist in Tabelle 3 die Summe zu bilden und mit Tabelle 2 zu vergleichen.

Für den Heizteil von Gasheizherden ist 5.4 anzuwenden.

Tabelle 3

Brenner	NO _x mg/MJ	Teilnutzungsfaktoren bei Geräten mit Kochstellen				Teilnorm-Emissionswert e_{i,NO_x}
		1	2	3	4	
1. Kochstelle		0,4	0,2	0,133	0,1	
2. Kochstelle		---	0,2	0,133	0,1	
3. Kochstelle		---	---	0,133	0,1	
4. Kochstelle		---	---	---	0,1	
Backrohr		0,05				
Summe e_{NO_x}						

5.4 Prüfungen an Gasgeräten zur Heizung

Bei Geräten mit Wasser als Wärmeträger sind als Vorlauf-/Rücklauf-temperatur bei Beharrungszustand und Nennwärmebelastung 40 °C/30 °C bei Brennwertgeräten bzw. 70 °C/50 °C bei anderen Geräten einzustellen.

Der in dieser Einstellung ermittelte Heizwasserdurchfluss ist für die folgenden Messungen beizubehalten.

Bei den relativen Wärmebelastungen, die größer sind als die unterste Modulationsstufe sowie bei der untersten Modulationsstufe oder Laststufe erfolgt eine Probeentnahme. Bei Gasgeräten mit Ein-Aus-Regelung erfolgt eine solche nur bei der größten Wärmebelastung.

Die Messanordnungen und die Probenentnahme sind gemäß ÖNORM M 7443-3:1989-05, Abschnitt 8 durchzuführen.

Die Prüfung erfolgt bei Gasgeräten der Type B₁₁ bei Aufstrom, bei Gasgeräten der Typen B₁₂, B₁₃ und C bei Windstille.

Der aus dem verdünnten trockenen Abgas ermittelte NO_x- und CO-Gehalt wird auf den jeweiligen Anteil im unverdünnten trockenen Abgas umgerechnet und als Schadstoffmasse, bezogen auf die zugeführte Wärmemenge, in der Einheit mg/MJ ausgedrückt.

$$CO = CO_{gem} \cdot \frac{CO_{2,max}}{CO_{2,gem}} \cdot f_i \quad (i = 3 \text{ oder } 4) \quad (3)$$

$$NO_x = NO_{x,gem} \cdot \frac{CO_{2,max}}{CO_{2,gem}} \cdot f_i \quad (i = 1 \text{ oder } 2) \quad (1)$$

Soll dieses Verhältnis aus dem O₂-Anteil im Abgas ermittelt werden, gilt die Zahlenwertgleichung:

$$\frac{CO_{2,max}}{CO_{2,gem}} = \frac{21}{21 - O_{2,gem}} \quad (2)$$

Die ermittelten Messwerte werden in Tabelle 4 eingesetzt und ausgewertet.

Wenn $\varphi_i < \varphi_M$ ist, ist der Wert, der bei φ_M ermittelt wurde, mit dem Faktor $\frac{\varphi_i}{\varphi_M}$ zu multiplizieren. Bei Gasgeräten mit Ein-Aus-Regelung wird der Messwert bei Nennbelastung eingesetzt.

Tabelle 4

relative Wärmebelastung φ_i in %	NO _x $e_{i,NOx}$	CO e_{CO}
76		
58		
42		
27		
14		
Summe Σ		

Die Norm-Emissionswerte ergeben sich dann aus folgenden Formeln:

$$e_{NOx} = \frac{\Sigma e_{i,NOx}}{5} \quad (4)$$

$$e_{CO} = \frac{\Sigma e_{i,CO}}{5} \quad (5)$$

ANMERKUNG:

Aus meteorologischen Daten wurde statistisch eine Heizlastkurve ermittelt. Diese Kurve wurde in fünf gleiche Abschnitte geteilt. Daraus ergeben sich die in Tabelle 4 eingesetzten relativen Wärmebelastungen.

5.5 Prüfungen an Gasgeräten zur Warmwasserbereitung

Die Messanordnungen und die Probenentnahme sind gemäß ÖNORM M 7443-3:1989-05, Abschnitt 8 durchzuführen.

Die Prüfung erfolgt bei Gasgeräten der Type A bei ruhiger Umgebungsluft, bei Gasgeräten der Type B₁₁ bei Aufstrom, bei Gasgeräten der Typen B₁₂, B₁₃ und C bei Windstille.

Der aus dem verdünnten trockenen Abgas ermittelte NO_x - und CO-Gehalt wird auf den jeweiligen Anteil im unverdünnten trockenen Abgas umgerechnet und als Schadstoffmasse, bezogen auf die zugeführte Wärmemenge, in der Einheit mg/MJ angegeben.

$$\text{CO} = \text{CO}_{\text{gem}} \cdot \frac{\text{CO}_{2,\text{max}}}{\text{CO}_{2,\text{gem}}} \cdot f_i \quad (i = 3 \text{ oder } 4) \quad (3)$$

$$\text{NO}_x = \text{NO}_{x,\text{gem}} \cdot \frac{\text{CO}_{2,\text{max}}}{\text{CO}_{2,\text{gem}}} \cdot f_i \quad (i = 1 \text{ oder } 2) \quad (1)$$

Um den Norm-Emissionswert zu erhalten, werden die ermittelten Messwerte mit einem Teilnutzungsfaktor von 0,2 multipliziert.

5.6 Prüfung an kombinierten Gasgeräten für Warmwasserbereitung und Heizung

Für die Berechnung des Anteiles der Heizung wird nach 5.4 geprüft. Die Summenwerte der Tabelle 4 werden mit dem Faktor 0,85 multipliziert.

Für die Berechnung des Anteiles der Warmwasserbereitung wird nach 5.5 geprüft. Der gefundene Wert wird mit dem Faktor 0,15 multipliziert.

Beide Werte zusammen ergeben den Norm-Emissionswert.

Anhang A (informativ): Umrechnung von Konzentrationsangaben

A.1 Umrechnung von ppm in mg/m³ und umgekehrt

Tabelle A.1

	CO	NO ₂	HC
ppm in mg/m ³	1,25	2,05	1,64
mg/m ³ in ppm	0,80	0,49	0,61

A.2 Umrechnung von Konzentrationsangaben in energiebezogene Einheiten und umgekehrt

A.2.1 Umrechnung von mg/m³ in mg/MJ bzw. mg/kWh

Tabelle A.2

Brenngas	in	mg/MJ	mg/kWh
	von		
Erdgas G 20	mg/m ³	0,237	0,855
Butan G 30		0,230	0,827
Propan G 31		0,234	0,842

A.2.2 Umrechnung von mg/MJ bzw. mg/kWh in mg/m³

Tabelle A.3

Brenngas	Erdgas G 20	Butan G 30	Propan G 31
in	mg/m ³		
von			
mg/MJ	4,214	4,349	4,275
mg/kWh	1,170	1,210	1,188

A.3 Umrechnung von ppm in energiebezogene Einheiten (mg/MJ und mg/kWh) und umgekehrt

Tabelle A.4: Erdgas H (G 20)

Komponente	in	mg/MJ	mg/kWh
	von		
CO	ppm	0,296	1,069
NO ₂		0,486	1,753
HC		0,389	1,402

in	ppm		
	CO	NO ₂	HC
von			
mg/MJ	3,371	2,065	2,571
mg/kWh	0,936	0,573	0,713

Tabelle A.5: Butan (G 30)

Komponente	in	mg/MJ	mg/kWh
	von		
CO	ppm	0,288	1,034
NO ₂		0,471	1,695
HC		0,377	1,356

in	ppm		
	CO	NO ₂	HC
von			
mg/MJ	3,479	2,131	2,653
mg/kWh	0,968	0,593	0,738

Tabelle A.6: Propan (G 31)

Komponente	in	mg/MJ	mg/kWh
	von		
CO	ppm	0,293	1,053
NO ₂		0,480	1,726
HC		0,384	1,381

in	ppm		
	CO	NO ₂	HC
von			
mg/MJ	3,420	2,095	2,608
mg/kWh	0,950	0,582	0,725

Anhang B (informativ): Literaturhinweise

- ÖNORM M 7443-5 VORNORM Gasverbrauchseinrichtungen mit Brennern ohne Gebläse – Zusätzliche Anforderungen an Geräte für Luft-Abgas-Systeme
- CR 1749 Europäisches Schema für die Einteilung von Gasgeräten nach der Art der Abgasabführung (Typen)