

DIN EN 12261

ICS 91.140.40

Ersatz für
DIN EN 12261:2002-08**Gaszähler –
Turbinenradgaszähler;
Deutsche Fassung EN 12261:2002 + A1:2006**

Gas meters –
Turbine gas meters;
German version EN 12261:2002 + A1:2006

Compteurs de gaz –
Compteurs de gaz à turbine;
Version allemande EN 12261:200 + A1:2006

Gesamtumfang 57 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2007-07-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12261:2002 + A1:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NAGas AA „Gasmessung“ des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Das Dokument wird den CEN-Mitgliedern zum einstufigen Annahmeverfahren (UAP) zugeleitet.

Die Änderung A1 wurde durch eine senkrechte Linie am linken Rand gekennzeichnet.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone für CEN erstellt und entspricht grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2004/22 „Messgeräte-Richtlinie“ (MID).

Im Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Es ist beabsichtigt, dieses Dokument in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12261:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Änderung A1:2006 wurde eingearbeitet;
- b) der Anwendungsbereich wurde überarbeitet;
- c) die Abschnitte Begriffe, Klassifizierungen, Anforderungen an das metrologische Betriebsverhalten sowie Konstruktion und Werkstoffe; Impulsgeber; Dokumentation wurden überarbeitet und ergänzt;
- d) um Anhang ZA ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN 33800:1986-07
DIN EN 12261:2002-08

Deutsche Fassung

Gaszähler — Turbinenradgaszähler

Gas meters —
Turbine gas meters

Compteurs de gaz —
Compteurs de gaz turbine

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 02.09.2001 angenommen.

Die Änderung A1 wurde von CEN am 20.03.2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Vorwort zur Änderung A1	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole	10
4 Zählerklassifizierung	11
4.1 Nenndrücke der Flansche	11
4.2 Gaszählergrößen, Belastungsbereich, Anschlussdurchmesser	12
4.3 Verbindungen und Abmessungen	13
4.4 Temperaturbereiche	14
4.5 Umgebungsbedingungen	14
5 Anforderungen an das metrologische Betriebsverhalten	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Bauartzulassungsprüfung	14
5.2.1 Anzeigefehler	14
5.2.2 Metrologische Stabilität	16
5.2.3 Linearität	16
5.2.4 Dauerbetrieb	17
5.2.5 Einbaulage des Zählers	17
5.2.6 Vorübergehende Überlast	18
5.2.7 Temperaturbereich	18
5.2.8 Einbaubedingungen	19
5.2.9 Maximal zulässiger Druckverlust	19
5.2.10 Ausgangswelle (wo montiert)	20
6 Anforderungen an Konstruktion und Werkstoffe	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Robustheit	21
6.2.1 Zählergehäuse	21
6.2.2 Beständigkeit gegen Innendruck	21
6.2.3 Äußere Dichtheit	22
6.2.4 Biege- und Torsionsmoment	23
6.2.5 Schlagfestigkeit	25
6.2.6 Transport und Lagerung	25
6.3 Beständigkeit gegen Umweltbedingungen	26
6.3.1 Allgemeines	26
6.3.2 Beständigkeit gegen UV-Strahlung	26
6.3.3 Beständigkeit gegen Außenkorrosion	26
6.4 Abtrennbare Zählermechanismen	28
6.4.1 Integrität	28
6.4.2 Messleistung	29
6.5 Anzeige- und Zusatzgeräte	29
6.5.1 Allgemeines	29
6.5.2 Magnetische Antriebskupplung	30
6.6 Druck- und Temperaturmessstellen	30
6.6.1 Druckmessstellen	30
6.6.2 Temperaturmessstellen	31
6.7 Schmierung	31
6.7.1 Anforderungen	31
6.7.2 Bauartprüfung	32

7	Messwertausgang am Zähler	32
7.1	Allgemeines	32
7.2	Anzeigegerät	32
7.2.1	Kapazität.....	32
7.2.2	Anzeigeeinheit	32
7.2.3	Lesbarkeit.....	33
7.2.4	Justierung	33
7.3	Impulsgeber	33
7.3.1	Allgemeines	33
7.3.2	Elektrische Spezifikationen für Impulsgeber	34
7.3.3	Elektrische Verbindungen	34
7.4	Ausgangswelle	34
7.5	Prüfeinrichtungen.....	35
7.5.1	Allgemeine Vorschriften	35
7.5.2	Prüfeinrichtung bei mechanischem Anzeigegerät.....	35
7.5.3	Impulsgeber als Prüfeinrichtung	36
8	Kennzeichnung.....	36
8.1	Allgemeines	36
8.2	Typenschild.....	36
8.3	Durchflussrichtung	36
8.4	Betriebsposition	36
8.5	Andere Anschlüsse	37
8.5.1	Druckmessanschlüsse.....	37
8.5.2	Impulsgeber	37
8.5.3	Ausgangswellen	37
9	Dokumentation	37
9.1	Allgemeines	37
Anhang A (normativ)	Technische Beschreibung Prüfstand	39
A.1	Prüfmedium.....	39
A.2	Dichtheit	39
A.3	Einbaubedingungen	39
A.4	Vergleichsnormale	39
Anhang B (normativ)	Prüfung des Einflusses von Strömungsstörungen.....	40
B.1	Allgemeines	40
B.2	Begriffe und Definitionen.....	40
B.3	Anforderungen.....	40
B.3.1	Geringe Störungen	40
B.3.2	Starke Störungen.....	41
B.4	Prüfungen.....	41
B.4.1	Geringe Störungen	41
B.4.2	Starke Störungen.....	43
B.5	Ähnlichkeit	43
B.6	Strömungsgleichrichter	43
Anhang C (informativ)	Empfehlungen zum Betrieb.....	45
C.1	Druckverlust.....	45
C.2	Spintest (Auslaufprüfung)	45
C.3	Position von Temperaturmessstellen	45
Anhang D (normativ)	Einzelprüfung beim Hersteller	46
D.1	Allgemeines	46
D.2	Prüfbericht	46
Anhang E (normativ)	Metrologische Anforderungen und Prüfungen für jeden Zähler vor Versand (Einzelprüfung der Zähler).....	47
E.1	Erforderliche Informationen vom Käufer (Nutzer)	47
E.2	Festlegung der Prüfungsanzahl.....	47

	Seite
E.2.1 Kriterien	47
E.3 Anzeigefehler	48
E.3.1 Anforderungen	48
E.3.2 Prüfung	48
E.4 Linearität.....	48
E.4.1 Anforderungen	48
E.4.2 Prüfung	48
E.5 Gewichteter mittlerer Fehler (WME).....	49
E.5.1 Anforderung	49
E.5.2 Prüfung	49
E.5.3 Justierung.....	49
E.6 Angabe auf dem Typschild	49
E.7 Prüfzeugnis	50
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Messgeräte-richtlinie 2004/22.....	51
Literaturhinweise	55

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12261:2002) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis 2002-10 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis 2002-10 zurückgezogen werden.

Bei der Erstellung dieser vorliegenden Europäischen Norm wurde der Inhalt der Norm ISO 9951, der Inhalt der OIML-Publikation „International Recommendation 6“ und „International Recommendation 32“ sowie der Inhalt nationaler Normen über Turbinenradgaszähler der Mitglieder berücksichtigt.

Die metrologischen Aspekte dieser Europäischen Norm können Änderungen unterliegen, um das Dokument der vorgeschlagenen Messgeräte-richtlinie (MID Measuring Instruments Directive) anzupassen.

Elektronische Zählwerke werden in dieser Norm nicht ausdrücklich behandelt, jedoch wird unter CEN/TC 237 zurzeit eine Norm vorbereitet, die sich mit diesen Geräten beschäftigt.

Die Anhänge A, B, D und E sind normative Anhänge. Bei Anhang C handelt es sich um einen informativen Anhang.

Diese Norm enthält Literaturhinweise.

Vorwort zur Änderung A1

Dieses Dokument (EN 12261:2002/A1:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler — Turbinenradgaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäische Norm EN 12261:2002 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone für CEN erstellt und entspricht grundlegenden Anforderungen der EG-Messgeräte-Richtlinie 2004/22.

Der Zusammenhang zwischen dieser Norm und der EG-Richtlinie 2004/22 ist im informativen Anhang ZA dargestellt, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm beschreibt die Messbedingungen, Anforderungen und Prüfungen hinsichtlich Konstruktion, Leistung und Sicherheit eines Klasse 1,0 axial und radial Turbinenradgaszählers mit mechanischen Anzeigegeräten (im Folgenden „Zähler“ genannt) mit in der Hauptleitung liegenden Anschlüssen zur Durchflussmessung.

Die vorliegende Norm gilt für Turbinenradgaszähler, die zur Volumenmessung von Brenngasen der 1. und 2. Gasfamilie, deren Zusammensetzung in EN 437 angegeben ist, bei maximalen Betriebsdrücken bis zu 420 bar und Betriebsdurchflüssen bis zu 25 000 m³/h über einen Gastemperaturbereich von mindestens 40 K und einen Umgebungstemperaturbereich von mindestens 50 K benutzt werden.

Die vorliegende Norm gilt für Zähler an Standorten an denen unbedeutende Schwingungen und Erschütterungen auftreten können sowie an

- geschlossenen Standorten (innen oder außen mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen Schutz) mit oder ohne Betauung

oder bei entsprechender Angabe durch den Hersteller

- offenen Standorten (außen ohne Abdeckung) mit oder ohne Betauung

sowie an Standorten mit elektromagnetischen Störungen.

Soweit in dieser Norm nicht anders angegeben:

- sind alle dargestellten Drücke als Überdrücke zu verstehen;
- werden alle Einflussgrößen außer der geprüften Einflussgröße relativ konstant bei ihrem Referenzwert gehalten.

Die Abschnitte 1 bis 7 sowie Anhang B gelten nur für Auslegung und Typprüfung mit Ausnahme von 6.2.2.3, 6.2.3.3, 6.6.1.1.2 und 6.6.2.2.2. Anhang C darf als Anleitung während der Durchführung der periodischen Prüfungen verwendet werden. Abschnitt 8 sowie die Anhänge D und E gelten für jeden Zähler vor Versand. Anhang A muss bei beiden, sowohl der Typ- als auch bei der Einzelprüfung, Anwendung finden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 437, *Prüfgase — Prüfdrücke — Gerätekategorien*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 50014, *Elektrische Betriebsmittel für potentiell explosionsgefährdete Bereiche — Allgemeine Bestimmungen*

EN 50020, *Elektrische Betriebsmittel für potentiell explosionsgefährdete Bereiche — Eigensicherheit „i“*

EN 60529, *Schutzgrade durch Gehäuse (IP-Code); (IEC 60529:1989)*

EN 60947-5-6, *Niederspannungsschaltgeräte und Kontrollgeräte — Teil 5-6: Steuergeräte und Schaltelemente — Gleichstrom-Schnittstelle für Näherungssensoren und Schaltverstärker (NAMUR); (IEC 60947-5-6:1999)*

EN 119000, *Fachgrundspezifikation: Trockene und quecksilberbenetzte Reedkontakt-Einheiten*

EN ISO 5167-1:1995, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten — Teil 1: Blenden, Düsen und Venturirohre in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt*; (ISO 5167-1:1991)

EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*; (ISO 9001:2000)

ISO 3, *Preferred numbers — Series of preferred numbers*

ISO 2768-1:1989, *General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

ISO guide to the expression of uncertainty in measurement

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1.1

Turbinenradgaszähler

Messgerät, bei dem die dynamischen Kräfte des durchströmenden Gases ein Turbinenrad in Umdrehung versetzen, wobei die Drehgeschwindigkeit eine Funktion des Volumendurchflusses ist. Die Zahl der Umdrehungen des Turbinenrades bildet die Grundlage für die Anzeige des durch den Zähler geströmten Volumens.

Der Zähler ist für die Messung, Speicherung und Anzeige des Brenngasvolumens ausgelegt, das durch den Zähler geflossen ist.

3.1.2

Messgröße

Volumen in Kubikmeter, bei Messbedingungen

3.1.3

Volumendurchfluss

Volumen pro Zeiteinheit unter Messbedingungen

3.1.4

Belastungsbereich

Verhältnis zwischen $Q_{\min}$ und $Q_{\max}$, also den minimalen bzw. maximalen Volumendurchflüssen, bei denen der Zähler innerhalb der maximal zulässigen Fehlertoleranzen noch einwandfrei funktioniert

3.1.5

durchschnittliche Geschwindigkeit

Volumendurchfluss dividiert durch die Querschnittsfläche an den Zähleranschlüssen

3.1.6

Gehäuse

Druckresistente Außenumhüllung des Zählers

3.1.7 Drücke und Temperaturen

3.1.7.1

Messdruck

(p_m)

Absoluter Gasdruck, auf den sich das angezeigte Gasvolumen bezieht

3.1.7.2**Betriebsdruck**

Gasdruck innerhalb des Rohrsystems, in dem sich der Zähler befindet

3.1.7.3**Arbeitsdruckbereich**

Erlaubter Druckbereich, über den der Zähler kalibriert wird und innerhalb dessen der Zähler gemäß den metrologischen Anforderungen einwandfrei funktioniert

3.1.7.4**Betriebstemperaturbereich**

Bereich für Messtemperaturen, innerhalb dessen der Zähler gemäß den metrologischen Anforderungen einwandfrei funktioniert

3.1.7.5**maximaler Auslegungsdruck** ($p_{\max}$)

Druck, auf dem Auslegungsberechnungen basieren.

3.1.8 Bezeichnung**3.1.8.1****DN-Bezeichnung**

numerische Größenbezeichnung für die Bestandteile eines Leitungssystems zur Klassifikation. Sie besteht aus den Buchstaben DN, gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl, die sich indirekt auf die physikalische Größenangabe in Millimetern des Innen- oder Außendurchmessers der Endverbindungen bezieht.

3.1.8.2**PN-Bezeichnung**

alphanumerischer Ausdruck zur Klassifikation, der sich auf eine Kombination von mechanischen Eigenschaften und Dimensionalität der Bestandteile des Leitungssystems hinsichtlich des Druckes bezieht. Er besteht aus den Buchstaben PN, gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl.

3.1.9**Messbedingungen**

Gaszustand des zur Messung anstehenden Gases (z. B. Temperatur und Druck des gemessenen Gases im Zähler)

3.1.10**Reynoldszahl** (Re)

Zahl, die sich auf Durchflussbedingungen bezieht:

$$Re = 0,3537 \times \frac{Q}{D \times v} \quad (1)$$

wobei D durch den Innendurchmesser des Rohres angegeben ist. Die Größen (Variablen) der obigen Gleichung und ihre Einheiten sind in Tabelle 1 definiert.

3.1.11**Anzeigefehler**

Anzeige eines Turbinenradzählers minus den Referenzwert der Messgröße.

Fehler (E) werden als relative Werte (in Prozent) durch das Verhältnis des Unterschiedes zwischen dem angezeigten Volumen (V_i) und dem Referenzvolumen (V_c) des zu diesem letzteren Wert durch den Gaszähler geflossenen Gases angegeben.

$$E = \frac{V_i - V_c}{V_c} \times 100 \quad (2)$$

3.1.12

Druckverlust

nicht rückgängig zu machender Druckabfall, der durch das Vorhandensein des Turbinenradgaszählers in der Rohrleitung verursacht wurde

3.1.13

Impulswert

Zahl der Impulse je angezeigtem Kubikmeter

3.1.14 Gasfamilien

3.1.14.1

1. Familie

Gas mit einem Wobbeindex zwischen: $23,8 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-3}$ und $31,4 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-3}$ gemäß EN 437, bezogen auf den Brennwert.

3.1.14.2

2. Familie

Gas mit einem Wobbeindex zwischen: $41,3 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-3}$ und $57,9 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-3}$ gemäß EN 437, bezogen auf den Brennwert.

3.1.15

Zähler der Klasse 1,0

Zähler mit einem Anzeigefehler zwischen -2% und $+2 \%$ bei einem Volumendurchfluss Q mit $Q_{\min} \leq Q < Q_t$, -1% und $+1 \%$ bei einem Volumendurchfluss Q mit $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ und einem maximalen Fehler von $0,5 \%$, zwischen Q_t und $Q_{\max}$ falls alle Abweichungen in diesem Bereich dasselbe Vorzeichen haben

3.1.16

$Q_{\min}$

Der kleinste Durchfluss, bei dem der Gaszähler Messwerte anzeigt, die innerhalb der geforderten Fehlergrenzen liegen

3.1.17

$Q_{\max}$

Der größte Durchfluss, bei dem der Gaszähler Messwerte anzeigt, die innerhalb der geforderten Fehlergrenzen liegen

3.1.18

Q_t

Der Übergangsdurchfluss ist zwischen dem Höchstdurchfluss und Mindestdurchfluss auftretender Durchfluss, bei dem der Durchflussbereich in zwei Zonen, den oberen Belastungsbereich und den unteren Belastungsbereich, getrennt wird, für die jeweils verschiedene Fehlergrenzen gelten

3.1.19

Q_r

Der Überlastdurchfluss ist höchster Durchfluss, bei dem der Zähler für einen kurzen Zeitraum ohne Beeinträchtigung arbeitet

3.2 Symbole

Die in dieser Europäischen Norm verwendeten Symbole und Indizes sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Symbole

Symbole	Dargestellte Größe	Einheit
c	Druckverlustkoeffizient, abhängig von Zählerart	mm^{-4}
d	Relative Dichte des Gases (Luft = 1)	—
D	Innendurchmesser Zählerauslass/-einlass	mm
D_1	Innendurchmesser Rohr	mm
E	Fehler	%
F	Kraft (Biegemoment)	N
F'	Kraft (Torsionsmoment)	N
I	Stromstärke	A
L	Länge des Hebelarms (Biegemoment)	mm
L'	Länge des Hebelarms (Torsionsmoment)	mm
M	Drehmoment	$\text{N} \cdot \text{m}$
p	Druck	Pa, bar
Q	Volumendurchfluss	m^3/h
Re	Reynoldszahl	—
t	Temperatur	$^{\circ}\text{C}$
U_B	Batteriespannung	V
V	Volumen	m^3
ν	Kinematische Viskosität	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
ρ	Dichte des Gases	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
Indizes		
i	Summenindex	
m	Messbedingungen des Gases	
max	Maximalwert	
min	Minimalwert	
s	Spezifizierte Bedingungen	
t	Übergangs...	

4 Zählerklassifizierung

4.1 Nenndrücke der Flansche

Flansche sind gemäß PN-Bezeichnung und ANSI-Klasse (siehe Tabelle 2) auszulegen.

Tabelle 2 — Nenndrücke der Flansche

PN-Bezeichnung	ANSI-Klasse
10	125
16	—
20	150
25	—
40	—
50	300
64	—
100	—
110	600
150	900
250	—
260	1 500
420	2 500

Diese Tabelle basiert auf EN 1333 bzw. ISO 7005-1.

Folgende zugelassene Nenndrücke werden empfohlen:

10 — 16 — 20 — 25 — 40 — 50 — 100 — 150 — 250 — 420

4.2 Gaszählergrößen, Belastungsbereich, Anschlussdurchmesser

Zähler müssen der Klasse 1,0 entsprechen. Die maximalen und minimalen Durchflüsse sowie die Nenndurchmesser ergeben sich aus Tabelle 3.

Die maximalen und minimalen Durchflüsse müssen nach der Gasdichte spezifiziert werden, bei der der Zähler innerhalb der in Abschnitt 5 beschriebenen Spezifikationen für das Zählverhalten betrieben wird.

ANMERKUNG Der maximale Durchfluss in Kubikmeter je Stunde (m^3/h) ist eine Zahl in R 5 aus der Zusammenstellung der in ISO 3 angegebenen Vorzugszahlen (der Wert 63 wurde auf 65 gerundet).

Tabelle 3 — Zulässige Werte der maximalen Durchflüsse, zugehörigen Minstdurchflüsse und Nenndurchmesser

$Q_{\max}$ (m ³ /h)	Belastungsbereich			Nenndurchmesser DN		
	1 : 20	1 : 30	1 : 50	A	B	C
	$Q_{\min}$ (m ³ /h)					
40	2	1,3	0,8	25		50
65	3	2	1,3		50	
100	5	3	2		50	80
160	8	5	3	50	80	100
250	13	8	5		80	100
400	20	13	8	80	100	150
650	32	20	13	100	150	
1 000	50	32	20		150	200
1 600	80	50	32	150	200	250
2 500	130	80	50	200	250	300
4 000	200	130	80	250	300	400
6 500	320	200	130	300	400	
10 000	500	320	200	400	500	
16 000	800	500	320	500	600	
25 000	1 300	800	500	600	750	

A Schnell-Läufer

B Normal-Läufer (bevorzugt)

C Langsam-Läufer

4.3 Verbindungen und Abmessungen

Bei Ein- und Auslauf des Zählers müssen Nenndurchmesser und Bauart des Anschlusses gleich sein.

Die bevorzugte Gesamtlänge des Zählers in Millimetern zwischen Ein- und Auslaufanschlüssen ist 3 DN. Toleranzen sind in ISO 2768-1:1989, „Designation C“, angegeben.

Die bevorzugte Länge des Zählers in Millimetern von 3 DN darf nicht überschritten werden. Bei kürzeren Zählern muss der Hersteller in der Lage sein, ein „Distanzstück“ zu liefern, um die Gehäuselängen der kürzeren Zähler, wo nötig, auf die bevorzugte Länge zu bringen.

Die maximale Gesamtdistanz in Millimetern, gemessen vom äußeren Ende der hervorstehenden Teile bis zur Zählerachse, sollte 150 plus 1,5 DN nicht überschreiten.

Die Werte für Flanschverbindungen sind Tabelle 2 zu entnehmen.

4.4 Temperaturbereiche

Die Gas- und Umgebungstemperaturbereiche, in denen der Zähler bauartgemäß innerhalb der Leistungsspezifikation der Norm funktioniert, müssen angegeben werden.

4.5 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungstemperaturbereiche, in denen der Zähler bauartgemäß innerhalb der Leistungsspezifikation der Norm funktioniert, muss angegeben werden.

5 Anforderungen an das metrologische Betriebsverhalten

5.1 Allgemeines

Jede Zählerbauart muss die in 5.2 dargestellte Reihe von Prüfungen durchlaufen, um das metrologische Betriebsverhalten der jeweiligen Zählerbauart festzustellen. Umfasst eine Zählerbauart verschiedene Zählergrößen der gleichen Grundkonstruktion und verschiedene Messbedingungen, darf die Bauartzulassungsprüfung an einer begrenzten Anzahl von Musterzählern (1 bis 6 Muster ungeachtet der Größe), die repräsentativ für die verschiedenen Zählergrößen und Messbedingungen sind, durchgeführt werden.

Jeder Zähler einer zugelassenen Bauart muss einzeln nach Anhang E geprüft werden. Die Ergebnisse dieser Prüfungen gemäß 5.2 und Anhang E müssen zusammen mit den Versuchsbedingungen, unter denen die Prüfung stattfand, auf Anfrage verfügbar sein.

Der Zähler muss mit sämtlichen Bauteilen, die das metrologische Betriebsverhalten beeinflussen können, ausgestattet sein.

Allgemeine Anforderungen an den für die Bauartzulassungsprüfung zu verwendenden Prüfstand sind in Anhang A angegeben.

Soweit sich der Text auf ein Gas für Durchflussprüfungen bezieht, ist damit Luft oder ein Gas der 1. oder 2. Gasfamilie oder ein beliebiges anderes Gas gemeint, sofern es bei einer Reynoldszahl innerhalb eines Bereiches von $\pm 5\%$ der Reynoldszahl bei den vorgesehenen Messbedingungen zu ähnlichen metrologischen Ergebnissen führt.

Die Gesamtunsicherheit der zur Messung des Anzeigefehlers verwendeten Messeinrichtungen muss gemäß ISO Guide berechnet werden.

5.2 Bauartzulassungsprüfung

5.2.1 Anzeigefehler

5.2.1.1 Anforderungen

Unter Berücksichtigung der Tabelle 5 muss der Anzeigefehler des Zählers in absoluten Werten kleiner sein als die in Tabelle 4 angegebenen maximal zulässigen Fehlergrenzen.

Tabelle 4 — Maximal zulässige Fehlergrenzen

Durchfluss Q	Maximal zulässige Fehlergrenzen
$Q_{\min} < Q < Q_t$	$\pm 2\%$
$Q_t < Q < Q_{\max}$	$\pm 1\%$

Tabelle 5 — Übergangsdurchfluss Q_t

Belastungsbereich	Q_t
1 : 20	$0,20 \times Q_{\max}$
1 : 30	$0,15 \times Q_{\max}$
$\geq 1 : 50$	$0,10 \times Q_{\max}$

Werden die Prüfungen bei mehr als einem Druck durchgeführt, darf der Unterschied in den Prüfungsergebnissen zwischen $0,25 \times Q_{\max}$ und $Q_{\max}$ 0,5 % bei Zählern mit $DN > 100$ oder 1,0 % bei Zählern mit $DN \leq 100$ nicht überschreiten.

Wenn die Fehler zwischen Q_t und $Q_{\max}$ alle dasselbe Vorzeichen aufweisen, dürfen sie alle 0,5 % nicht überschreiten.

Erhält ein Zähler die Zertifizierung für einen Arbeitsdruckbereich, so gilt er auch für jeden kleineren Arbeitsdruckbereich als zertifiziert.

Erhält ein Zähler die Zertifizierung für einen Belastungsbereich, so gilt er auch für jeden kleineren Belastungsbereich als zertifiziert.

5.2.1.2 Prüfung

Vor der Bauartzulassungsprüfung muss der Zähler eine Einlaufphase von 50 h bei einem Durchfluss von mindestens $0,5 \times Q_{\max}$ durchlaufen.

Die Prüfung besteht aus der Bestimmung des Anzeigefehlers des gesamten Zählers bei den in Tabelle 6 angegebenen Durchflüssen.

Bei einer zur Messung in einem Druckbereich bis zu einschließlich 4 bar bestimmten Zählerbauart muss die Prüfung des Anzeigefehlers mit einem Gas unter atmosphärischen Bedingungen durchgeführt werden (± 100 mbar).

Bei einer zur Messung in einem Druckbereich größer 4 bar bestimmten Zählerbauart, muss die Prüfung des Anzeigefehlers mit einem Gas im Bereich der für die Bauart angegebenen Messbedingungen durchgeführt werden. Die Prüfungen müssen mindestens beim niedrigsten und höchsten Arbeitsdruck gemäß den Herstellerangaben durchgeführt werden. Für ausgewiesene Maximaldrücke größer 50 bar wird jedoch eine Prüfung bei 50 bar als akzeptabel erachtet.

Tabelle 6 — Prüfdurchlässe in % von Q_{max}

Belastungsbereich		
1 : 20	1 : 30	1 : 50
		2
	3	
5	5	5
10	10	
		15
25	25	25
40	40	40
70	70	70
100	100	100

5.2.2 Metrologische Stabilität

5.2.2.1 Anforderungen

Im Durchflussbereich von $0,25 \times Q_{max}$ bis Q_{max} muss die Schwankung des Anzeigefehlers des Zählers bei jedem Durchfluss innerhalb einer Spanne von 0,2 % liegen.

5.2.2.2 Prüfung

Der Anzeigefehler des Zählers muss bei unterschiedlichen Durchflüssen in der folgenden Reihenfolge bestimmt werden: $0,25 \times Q_{max}$, $0,70 \times Q_{max}$, $0,40 \times Q_{max}$, Q_{max} , wobei die Änderung von $0,4 \times Q_{max}$ zu Q_{max} unter Zwischeneinstellung von $1,10 \times Q_{max}$ stattfindet, um Q_{max} von einem höheren Durchfluss zu erreichen. Bei jedem Durchfluss muss der Fehler dreimal ohne Änderung des Nenndurchflusses bestimmt werden. Dieser Zyklus muss dreimal wiederholt werden. Die Prüfung muss mit einem Gas unter atmosphärischen Bedingungen (± 100 mbar) oder beim niedrigsten auf dem Zähler angegebenen Druck durchgeführt werden.

Die neun Anzeigefehler jedes Nenndurchflusses müssen innerhalb einer Spanne von 0,2 % liegen.

5.2.3 Linearität

5.2.3.1 Anforderungen

Für die Prüfdurchflüsse von $0,25 \times Q_{max}$ bis Q_{max} bei jedem Prüfdruck dürfen die Unterschiede zwischen dem höchsten und niedrigsten Anzeigefehler die in Tabelle 7 ausgewiesenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 7 — Zulässige Unterschiede zwischen dem höchsten und niedrigsten Anzeigefehler je Druckstufe

Größe	Druck	
	≤ 4 bar	> 4 bar
$\leq$ DN 100	1,0 %	0,5 %
$>$ DN 100	1,0 %	0,3 %