

DIN EN 14236

ICS 91.140.40

Ersatz für
DIN V ENV 14236:2003-11**Ultraschall-Haushaltsgaszähler;
Deutsche Fassung EN 14236:2007**Ultrasonic domestic gas meters;
German version EN 14236:2007Compteurs de gaz domestiques à ultrasons;
Version allemande EN 14236:2007

Gesamtumfang 82 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-06-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 14236:2007) 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.

Dieses Dokument ersetzt DIN V ENV 14236:2003-11.

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).

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN V ENV 14236:2003-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Anforderungen der Messgeräte-Richtlinie (MID) wurden eingearbeitet;
- b) inhaltlich und redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN V ENV 14236: 2003-11

Deutsche Fassung

Ultraschall-Haushaltsgaszähler

Ultrasonic domestic gas meters

Compteurs de gaz domestiques à ultrasons

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Dezember 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 des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Definitionen und Symbole	10
3.1 Begriffe und Definitionen	10
3.2 Symbole	13
4 Normale Betriebsbedingungen	14
4.1 Durchflussbereich	14
4.2 Maximaler Betriebsdruck	15
4.3 Temperaturbereich	15
4.4 Gruppe von Gasen	15
4.4.1 Prüfgase	15
4.5 Einbaulage	16
5 Messtechnische Eigenschaften	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Vergleich der Betriebsarten	16
5.2.1 Allgemeines	16
5.2.2 Anforderungen	17
5.2.3 Prüfung	17
5.3 Zulässige Messabweichungen	17
5.3.1 Anforderungen	17
5.3.2 Prüfung	17
5.4 Gas-Luft-Beziehung	18
5.4.1 Allgemeines	18
5.4.2 Anforderungen	18
5.4.3 Prüfung	19
5.5 Druckverlust	19
5.5.1 Anforderungen	19
5.5.2 Prüfung	19
5.6 Messtechnische Stabilität	19
5.6.1 Anforderungen	19
5.6.2 Prüfung	20
5.7 Störfestigkeit gegenüber Verunreinigungen im Gasstrom	20
5.7.1 Anforderungen	20
5.7.2 Prüfung	20
5.7.3 Spezifikation des Verunreinigungsstaubes	21
5.8 Auswirkungen der Installation	22
5.8.1 Anforderungen	22
5.8.2 Prüfung	22
5.9 Nulldurchfluss	22
5.9.1 Anforderungen	22
5.9.2 Prüfung	22
5.10 Rückfluss	23
5.10.1 Anforderungen	23
5.10.2 Prüfung	23
5.11 Erfassung niedriger Durchflüsse	23
5.11.1 Anforderung	23
5.11.2 Prüfung	23
5.12 Erfassung hoher Durchflüsse	23
5.12.1 Anforderung	23
5.12.2 Prüfung	23

5.13	Pulsierender (intermittierender) Durchfluss.....	23
5.13.1	Allgemeines	23
5.13.2	Anforderungen.....	23
5.13.3	Prüfung.....	24
5.14	Temperaturempfindlichkeit	25
5.14.1	Anforderungen.....	25
5.14.2	Prüfung.....	25
6	Konstruktion und Werkstoffe	25
6.1	Allgemeines	25
6.2	Widerstandsfähigkeit des Zählergehäuses	26
6.2.1	Allgemeines	26
6.2.2	Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser	26
6.2.3	Beständigkeit gegen Innendruck.....	26
6.2.4	Äußere Dichtheit.....	26
6.2.5	Hitzebeständigkeit.....	27
6.2.6	Anschlüsse	27
6.2.7	Beständigkeit gegen Vibration.....	30
6.2.8	Beständigkeit gegen Schlag	32
6.2.9	Beständigkeit gegen unsachgemäße Handhabung	34
6.3	Schutz gegen Korrosion	34
6.3.1	Allgemeines	34
6.3.2	Schutz gegen Außenkorrosion bei nicht korrosionsbeständigem Material.....	35
6.3.3	Schutz gegen Außenkorrosion für korrosionsbeständige Werkstoffe.....	37
6.3.4	Beständigkeit gegen Innenkorrosion bei nicht korrosionsbeständigem Material	38
6.3.5	Innenkorrosionsschutz bei korrosionsbeständigem Material	39
6.4	Dekorative Beschichtung	40
6.4.1	Ritzprüfung	40
6.4.2	Feuchtigkeit	40
6.5	Alterung des nichtmetallinen Gehäuses.....	41
6.5.1	Anforderungen.....	41
6.5.2	Prüfung.....	41
6.6	Alterung der Außenflächen des Zählers, einschließlich Zählwerksfenster und Haftung des Zählwerksfensters	41
6.6.1	Anforderungen.....	41
6.6.2	Prüfung.....	41
6.7	Beständigkeit gegen Sonneneinstrahlung	42
6.7.1	Anforderungen.....	42
6.7.2	Prüfung.....	42
6.8	Beständigkeit gegen äußere Feuchtigkeit	42
6.8.1	Anforderungen.....	42
6.8.2	Prüfung.....	42
6.9	Flammfestigkeit der Außenflächen.....	43
6.9.1	Anforderungen.....	43
6.9.2	Prüfung.....	43
6.10	Beständigkeit gegenüber Lagertemperaturen	43
6.10.1	Anforderung	43
6.10.2	Prüfung.....	43
6.11	Beständigkeit gegenüber der Einwirkung von Toluol/Iso-Oktan-Dämpfen.....	43
6.11.1	Anforderungen.....	43
6.11.2	Prüfung.....	44
6.12	Beständigkeit gegenüber Wasserdampf.....	46
6.12.1	Anforderungen.....	46
6.12.2	Prüfung.....	46
6.13	Alterung.....	47
6.13.1	Anforderungen.....	47
6.13.2	Prüfung.....	48

	Seite
7	Mögliche Zusatzausrüstung 48
7.1	Druckmesspunkt..... 48
7.1.1	Anforderungen 48
7.1.2	Prüfung 48
7.2	Beständigkeit gegenüber hohen Umgebungstemperaturen 48
7.2.1	Anforderungen 48
7.2.2	Prüfung 49
7.2.3	Mit einem Thermoabsperrrventil ausgerüsteter Zähler..... 50
7.3	Zähler mit Temperaturumwertung 50
7.4	Zusatzgeräte (falls installiert)..... 50
7.4.1	Anforderung 50
7.4.2	Prüfung 51
7.5	Verwendung in Gefahrenzonen 51
8	Zählwerk 51
8.1	Aufzeichnung und Speicherung..... 51
8.1.1	Anforderung 51
8.1.2	Prüfung 51
8.2	Anzeige 51
8.2.1	Anforderung 51
8.2.2	Prüfung 51
8.3	Segmentweise Anzeige 52
8.3.1	Anforderungen 52
8.3.2	Prüfung 52
8.4	Nichtflüchtiger Speicher 52
8.4.1	Anforderungen 52
8.4.2	Prüfung 52
8.5	Zurücksetzen der Anzeige 53
8.5.1	Anforderungen 53
8.5.2	Prüfung 53
9	Kennzeichnung 53
9.1	Alle Zähler..... 53
9.2	Zweistutzen-Zähler 54
9.2.1	Anforderungen 54
9.2.2	Prüfung 54
9.3	Haltbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung 54
9.3.1	Anforderungen 54
9.3.2	Bewitterung 54
9.3.3	Unauslöschlichkeitsprüfung 55
9.4	Begleitende Informationen 55
10	Software 56
10.1	Anforderungen 56
10.2	Prüfung 56
11	Kommunikation..... 56
11.1	Allgemeines 56
11.2	Zeichenübertragung 56
11.3	Kommunikationsprotokoll 57
11.3.1	Allgemeines 57
11.3.2	Wecken 57
11.3.3	Abmeldung 57
11.3.4	Sicherheit..... 57
11.3.5	Unterbrechungen 57
11.4	Daten 57
11.4.1	Allgemeines 57
11.4.2	Datenauslesemodus 57

	Seite
11.5 Prüfmodus.....	58
11.5.1 Allgemeines	58
11.5.2 Prüfmodusbefehle	58
11.5.3 Reaktion des Zählers auf Testbefehle.....	58
11.6 Optische Datenschnittstelle	60
11.7 Galvanische Schnittstelle (Option).....	60
11.8 Diagnose	60
11.8.1 Allgemeines	60
11.8.2 Angezeigte Kennbits	60
12 Batterie	61
12.1 Allgemeines	61
12.2 Spannungsunterbrechungen	61
12.2.1 Anforderungen.....	61
12.2.2 Prüfung.....	62
12.3 Mindestbetriebsspannung.....	62
12.3.1 Anforderungen.....	62
12.3.2 Prüfung.....	62
12.4 Lebensdauer der Batterie	62
12.4.1 Anforderungen.....	62
12.4.2 Prüfung.....	62
13 Unanfälligkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen	62
13.1 Allgemeines	62
13.2 Elektrostatische Entladung	62
13.2.1 Anforderungen.....	62
13.2.2 Prüfung.....	62
13.3 Hochfrequente elektromagnetische Felder	63
13.3.1 Anforderungen.....	63
13.3.2 Prüfung.....	63
13.4 Elektromagnetische Induktion (Netzfrequenz).....	64
13.4.1 Anforderungen.....	64
13.4.2 Prüfung.....	64
13.5 Elektromagnetische Induktion (gepulstes Feld)	64
13.5.1 Anforderungen.....	64
13.5.2 Prüfung.....	64
13.6 Funkentstörung	64
13.6.1 Anforderungen.....	64
13.6.2 Prüfung.....	65
14 Ultraschallstörung (akustisches Rauschen)	65
14.1 Anforderungen.....	65
14.2 Prüfung.....	65
14.2.1 Prüfreihefolge	65
14.2.2 Weißes-Rauschen-Prüfung	65
14.2.3 Abtastfrequenzprüfung.....	66
15 Für die Prüfung bereitzustellende Zähler	66
Anhang A (informativ) Prüfgase	69
A.1 Allgemeines	69
A.2 Prüfgaseigenschaften.....	69
Anhang B (normativ) Fertigungsanforderungen für Gaszähler	70
B.1 Spezifikation	70
B.2 Technische Anforderungen.....	70
B.3 Konformitätsbescheinigungen	70

	Seite
Anhang C (normativ) Zähler mit Geräten zur Gastemperaturumrechnung.....	72
C.1 Anwendungsbereich	72
C.2 Messtechnische Eigenschaften	72
C.2.1 Messabweichungen	72
C.2.2 Messabweichung, bei der sich die Gastemperatur am Zählereingang erheblich von der Raumtemperatur der den Zähler umgebenden Luft unterscheidet	74
C.2.3 Temperaturempfindlichkeit.....	75
C.2.4 Temperaturumgerechnetes Volumen	75
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Messgeräte Richtlinie 2004/22.....	76
Literaturverzeichnis.....	80

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14236:2007) 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 Juli 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt ENV 14236:2002.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 2004/22/EG.

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

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, 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

Diese Europäische Norm beschreibt die Anforderungen und Prüfungen hinsichtlich der Konstruktion, Funktion und Sicherheit von nach Klasse 1,0 und Klasse 1,5 batteriebetriebenen Ultraschallgaszählern (im Folgenden Zähler genannt), die einen gleichachsigen Einstutzen- oder Zweistutzenanschluss aufweisen und zur Volumenmessung von verteilten Brenngasen der zweiten und/oder dritten Gasfamilie, wie in EN 437 angegeben, bei maximalen Betriebsdrücken bis zu 0,5 bar¹⁾ und maximalen tatsächlichen Durchflüssen bis zu 10 m³/h bei einem Mindestumgebungstemperaturbereich von -10 °C bis +40 °C und einer Mindestgastemperaturspanne von 40 K für Haushaltsanwendungen eingesetzt werden. Diese Europäische Norm gilt für Zähler, bei denen das Messelement und das/die Zählwerke im selben Gehäuse untergebracht sind.

Diese Europäische Norm gilt für Zähler mit und ohne eingebaute Temperaturumwertung, die an Aufstellungs-orten, die in geringem Ausmaß Schwingungen und Erschütterungen ausgesetzt sind, und

- an geschlossenen Aufstellungsorten (in Gebäuden oder im Freien mit vom Hersteller vorgeschriebenem Schutz) mit Betauung oder mit betauungsfreier Feuchte

oder, falls vom Hersteller angegeben,

- an offenen Aufstellungsorten (im Freien ohne Abdeckung) mit Betauung oder mit betauungsfreier Feuchte

und an Aufstellungsorten mit elektromagnetischen Störungen aufgestellt sind.

Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen in dieser Europäischen Norm verwendeten Drücken um Überdrücke.

Wenn mehr als ein Zählertyp zur Prüfung eingereicht wird, ist es notwendig, jeden Zählertyp gegen diese Europäische Norm zu prüfen.

Die Abschnitte 1 bis 15 und Anhang C gelten nur für Bauart und Typprüfung.

ANMERKUNG Siehe Anhang A für Produktionsanforderungen.

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 55022, *Einrichtungen der Informationstechnik — Funkstöreigenschaften — Grenzwerte und Messverfahren (CISPR 22:1997, modifiziert)*

EN 60068-2-5, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Sa: Nachgebildete Sonnenbestrahlung auf der Erdoberfläche (IEC 60068-2-5:1975)*

EN 60068-2-30, *Umweltprüfungen — Teil 2-30: Prüfungen — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus) (IEC 60068-2-30:2005)*

EN 60079-0:2004, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004 modifiziert)*

EN 60079-10, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche (IEC 60079-10:1995)*

1) 1 bar = 1 000 mbar = 10⁵ Pa.

prEN 60079-11, IEC 60079-11, Ed. 5.0: *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 11: Ausrüstungsschutz durch Eigensicherheit „i“*

EN 60079-15, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 15: Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln mit Explosionsschutzart „n“* (IEC 60079-15:2005)

EN 60086-1, *Primärbatterien — Teil 1: Allgemeines* (IEC 60086-1:2000)

EN 60086-4, *Primärbatterien — Teil 4: Sicherheitsnorm für Lithium-Batterien* (IEC 60086-4:2000)

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

EN 60695-11-5, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-5: Prüfflammen — Prüfverfahren mittels Nadelflamme — Ausrüstung, bestätigende Prüfanordnung und Anleitung* (IEC 60695-11-5:2004)

EN 60707, *Entflammbarkeit fester, nichtmetallischer Materialien bei Einwirkung von Flammen als Zündquelle — Liste der Prüfverfahren* (IEC 60707:1999)

EN 60730-1:2000, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60730-1:1999, modifiziert)

EN 61000-4-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität — EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-2:1995)

EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder* (IEC 61000-4-3:2006)

EN 61000-4-8, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Abschnitt 8: Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen — EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-8:1993)

EN 61000-4-9, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Abschnitt 9: Prüfung der Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder — EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-9:1993)

EN 61000-6-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich und Kleinbetriebe*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche* (IEC 61006-2-2:2005)

EN 62056-21:2002, *Messung der elektrischen Energie — Zählerstandsübertragung, Tarif- und Laststeuerung — Teil 21: Datenübertragung für festen und mobilen Anschluss* (IEC 62056-21:2002)

EN ISO 2409, *Lacke und Anstrichstoffe — Gitterschnittprüfung* (ISO 2409:1992)

EN ISO 2812-1:1994, *Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 1: Allgemeine Verfahren* (ISO 2812-1:1993)

EN ISO 4628-2:2003, *Lacke und Anstrichstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 2: Bewertung des Blasengrades* (ISO 4628-2:2003)

EN ISO 4628-3:2003, *Lacke und Anstrichstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 3: Bewertung des Rostgrades* (ISO 4628-3:2003)

EN ISO 4892-3, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen* (ISO 4892-3:2006)

EN ISO 6270-1, *Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kontinuierliche Kondensation (ISO 6270-1:1998)*

EN ISO 6272-1, *Lacke und Anstrichstoffe — Schlagartige Verformung (Prüfung der Schlagfestigkeit) — Teil 1: Prüfung durch fallendes Gewichtstück, großflächiger Stempel für Eindruckversuch (ISO 6272-1:2002)*

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

EN ISO 9227, *Korrosionstests in künstlichen Prüfatmosphären — Salzsprühprüfung (ISO 9227:2006)*

ISO 834-1, *Fire resistance tests — Elements of building construction — Part 1: General requirements*

ISO 1518, *Paints and varnishes — Scratch test*

ISO 7724-3, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 3: Calculation of colour differences*

ASTM D471, *Standard Test Method for Rubber Property — Effect of Liquids*

ASTM D1003, *Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics*

3 Begriffe, Definitionen und Symbole

3.1 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Definitionen.

3.1.1

Durchfluss im Betriebszustand

Durchfluss bei Druck- und Temperaturbedingungen, die in der Versorgungsleitung am Zählereingang herrschen, in die der Zähler eingebaut ist

3.1.2

Basisbedingungen

festgelegte Bedingungen, auf die ein Gasvolumen umgewertet wird (z. B. Basisgastemperatur 15 °C, Basisgasdruck 1 013,25 mbar)

3.1.3

Verunreinigungen

im Gas schwebender Staub, Dampf und andere Stoffe, die die Funktion des Zählers beeinflussen könnten

3.1.4

Kommunikationsschnittstelle

galvanische oder optische serielle Datenschnittstelle

3.1.5

Anzeige

Vorrichtung (z. B. Flüssigkristallanzeige), die den Inhalt eines Speichers anzeigt (z. B. erfasstes Volumen oder Signalzeichen)

3.1.6

Ortsgas

örtlich verteiltes Gas

3.1.7

Messabweichung (ϵ)

Wert, der das prozentuale Verhältnis der Differenz zwischen dem vom Zähler angezeigten Volumen und dem tatsächlich durch den Zähler geströmten Volumen, zu dem letztgenannten Volumen angibt:

$$\epsilon = \frac{V_i - V_c}{V_c} \cdot 100$$

Dabei ist

V_i das angezeigte Volumen in Kubikmeter (m^3) und

V_c das tatsächlich durch den Zähler geströmte Volumen in Kubikmeter (m^3).

3.1.8

äußere Dichtheit

Dichtheit der gasführenden Teile des Gaszählers gegenüber der Atmosphäre

3.1.9

Signalzeichen

einzelner Buchstabe auf dem Zählwerk, der ein sichtbares Signal gibt, wenn signifikante Ereignisse und/oder Änderungen im Betrieb des Zählers auftreten

3.1.10

galvanischer Anschluss/Schnittstelle

festverdrahteter serieller Anschluss oder Impulsausgang aus dem Zähler

3.1.11

Zählwerk

alles, was man durch das Zählwerksfenster betrachtet, einschließlich der Anzeige

3.1.12

Zählwerksfenster

Fläche(n) aus durchsichtigem Material, durch die man das Zählwerk ablesen kann

3.1.13

maximale Veränderung der Messabweichung

maximale mittlere Veränderung der Messabweichung bei jeder der geprüften Durchflüsse

3.1.14

maximaler Betriebsdruck

oberer Grenzwert des Betriebsdruckes, für den der Zähler nach Herstellerangaben ausgelegt ist und auf dem Hauptschild oder dem zusätzlichen Datenschild angegeben ist.

3.1.15

mittlere Messabweichung

arithmetisches Mittel aufeinander folgender Messabweichungen bei einem Durchfluss

3.1.16

Messelement

Teil des Zählers, der ein elektronisches Signal proportional dem Gasdurchfluss erzeugt

3.1.17

Speicher

Element, das digitale Informationen speichert

3.1.18

Zählergehäuse

der vollständige Zähler, nicht nur die Verkleidung

3.1.19

Zählerklasse

Klasse, der ein Zähler nach den messtechnischen Anforderungen dieser Europäischen Norm angehört, d. h. Klasse 1,5 oder Klasse 1,0

3.1.20

Zählerabdeckung

Starres Gehäuse an der Vorderseite des Zählers, das entweder ganz aus durchsichtigem Material besteht oder aus undurchsichtigem Material, das mit einem/mehreren Zählwerksfenster(n) versehen ist

3.1.21

normale Betriebsbedingungen

Bedingungen, die sich auf den in Betrieb befindlichen Zähler beziehen:

- bei einem Druck bis zum maximalen Betriebsdruck (mit oder ohne Gasdurchfluss);
- innerhalb des Durchflussbereiches;
- innerhalb des Umgebungstemperaturbereiches;
- innerhalb des Gastemperaturbereiches;
- mit Ortsgas

3.1.22

Betriebsart

Verfahren (Abtasthäufigkeit und Zeiteinteilung) zur Volumendurchflussmessung

3.1.23

optische Schnittstelle

serielle Datenschnittstelle, die einen Infrarotsender und -empfänger verwendet

3.1.24

Druckverlust

Differenz zwischen dem am Eingangs- und Ausgangsanschluss des Zählers gemessenen Druck, im Betriebszustand

3.1.25

Druckmessstelle

dauerhafte Verschraubung am Zählerausgang, die es ermöglicht, eine direkte Messung des Ausgangsdrucks vorzunehmen

3.1.26

Spanne der mittleren Messabweichung

Differenz zwischen der minimalen und maximalen mittleren Messabweichung über einen vorgeschriebenen Strömungsbereich

3.1.27

Regressionsgerade

gerade Linie, die mit Hilfe einer statistischen Methode erzeugt wird, um eine Reihe von Ergebnissen graphisch darzustellen

3.1.28

Register

elektronisches Gerät, das sowohl Speicher als auch Anzeige umfasst und Informationen speichert und anzeigt

3.1.29

Segment

einzelner Teil einer Anzeige, der einen Teil eines Zeichens anzeigen kann

3.1.30

Anlaufdurchfluss

niedrigster Durchfluss, bei welchem der Zähler in der Lage ist, einen durchgeflossenen Gasstrom anzuzeigen

3.1.31

Temperaturumwerter

Gerät, welches das gemessene Volumen in ein entsprechendes Volumen bei Basisgastemperatur umrechnet

3.1.32

Prüfstelle

Einrichtung, die eingesetzt wird, um vorgeschriebene Prüfungen an Zählern nach dieser Norm durchzuführen

3.1.33

thermisches Abschlussventil

wärmeempfindliches Ventil, um den Gasfluss zum Zähler zu unterbrechen, wenn die Umgebungstemperatur für eine festgesetzte Zeit über ein vorgegebenes Niveau ansteigt

3.1.34

Ultraschallgaszähler

Gaszähler, der Ultraschall verwendet, und der dafür ausgelegt ist, das Brenngasvolumen, das durch ihn geflossen ist, zu messen, zu speichern und anzuzeigen

3.1.35

Ultraschallmesswandler

Gerät, das dazu verwendet wird, die Ultraschallsignale im Zähler zu erzeugen und zu erkennen

3.1.36

Betriebsdruck

Gasdruck am Einlass des Zählers

3.2 Symbole

3.2.1

D

Außendurchmesser des Rohres in Millimeter (mm)

3.2.2

g

Fallbeschleunigung, in Meter pro Quadratsekunde ($\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$)

3.2.3

MPE

Maximal zulässige Messabweichung, in Prozent (%)

3.2.4

$p_{\max}$

Maximaler Betriebsdruck

3.2.5

$Q_{\max}$

Maximaler Durchfluss, für den der Zähler ausgelegt ist, angegeben in Kubikmeter pro Stunde (m^3/h)

3.2.6

$Q_{\min}$

Minimaler Durchfluss, für den der Zähler ausgelegt ist, angegeben in Kubikmeter pro Stunde (m^3/h)

3.2.7

Q_r

Überlastdurchfluss, der höchste Durchfluss, bei welchem der Zähler für eine kurze Zeit ohne Schädigung arbeiten kann

3.2.8

Q_{start}

Niedrigster Durchfluss, bei welchem der Zähler in der Lage ist, einen durchgeflossenen Gasstrom anzuzeigen, wie vom Hersteller erklärt.

3.2.9

Q_t

Übergangsdurchfluss, der zwischen dem maximalen und minimalen Durchfluss auftritt, und an dem der Durchfluss in zwei Bereiche geteilt ist, den „oberen Bereich“ und den „unteren Bereich“

ANMERKUNG Jeder Bereich besitzt eine charakteristische maximal zulässige Messabweichung

3.2.10

t_b

Basisgastemperatur

3.2.11

$t_{b,i}$

Basisgastemperatur von Zählern, die für unterschiedliche Temperaturen und für Differenzdruck und intermittierenden Betrieb als geeignet ausgewiesen sind

3.2.12

T_i

Temperatur am Zählereingang

3.2.13

t_m

Umgebungstemperatur des Zählers

3.2.14

t_g

Gastemperaturbereich des Zählers

3.2.15

t_{sp}

vorgegebene Mitteltemperatur für einen Zähler mit Temperaturumwertung

4 Normale Betriebsbedingungen

4.1 Durchflussbereich

Die Werte der maximalen Durchflüsse und die entsprechenden oberen Grenzwerte der minimalen Durchflüsse sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Durchflussbereich

$Q_{\max}$ m ³ /h	Obere Grenzwerte von $Q_{\min}$ m ³ /h
2,5	0,016
4	0,025
6	0,040
10	0,060

Die Definitionen der für diese Norm geltenden Zählerklassifizierungen sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Durchflussbereiche nach Zählerklassifizierung

Klasse	$Q_{\max}/Q_{\min}$	$Q_{\max}/Q_t$	$Q_r/Q_{\max}$
1,5	≥ 150	≥ 10	$\geq 1,2$
1,0	≥ 150	≥ 5	$\geq 1,2$

4.2 Maximaler Betriebsdruck

Der Hersteller hat den maximalen Betriebsdruck des Zählers anzugeben und diesen Druck auf dem Zählwerk oder Typenschild kenntlich zu machen. Dieser Druck darf 0,5 bar nicht überschreiten.

4.3 Temperaturbereich

Sofern nicht anders angegeben, müssen alle in diesem Dokument angegebenen Temperaturen auf ± 1 °C gemessen werden.

Alle Zähler müssen in der Lage sein, den Anforderungen für einen Mindestumgebungstemperaturbereich von -10 °C bis +40 °C (siehe 5.14) und einen Mindestgastemperaturbereich von 40 K und einem Lagertemperaturbereich von ≤ -20 °C bis $\geq +60$ °C zu entsprechen. Der Gastemperaturbereich muss innerhalb des Umgebungstemperaturbereichs liegen.

Der Hersteller hat den Gastemperaturbereich und Umgebungstemperaturbereich anzugeben.

Der Hersteller kann einen erweiterten Umgebungstemperaturbereich mit einer Mindesttemperatur von -10 °C, -25 °C oder -40 °C und einer Höchsttemperatur von 40 °C, 55 °C oder 70 °C und/oder einen erweiterten Lagertemperaturbereich angeben. Der Zähler muss in der Lage sein, den Anforderungen über diesen angegebenen erweiterten Bereich zu entsprechen.

Falls der Hersteller angibt, dass der Zähler hohen Umgebungstemperaturen standhalten kann, muss der Zähler auch in der Lage sein, die Anforderungen der Wärmebeständigkeitsprüfung zu erfüllen und muss entsprechend gekennzeichnet werden (siehe 7.2.1 und 9.1).

4.4 Gruppe von Gasen

4.4.1 Prüfgase

Der Hersteller hat anzugeben, für welche der Gasgruppen aus Tabelle 3 der Zähler geeignet ist.

Tabelle 3 — Gasgruppen aus EN 437

Zweite Familie	Gruppen	H	L	E
Dritte Familie	Gruppen	P/B	P	B
Zusätzlich	Luft			

Zähler, die geeignet sind für:

- Gase der zweiten Familie sind mit Luft und mit 99,5 % CH₄ zu prüfen;
- Gase der dritten Familie sind mit Luft und mit 99,5 % Propan und/oder mit 99,5 % Butan zu prüfen, wie jeweils anwendbar.

Nach Vereinbarung mit der Prüfstelle kann irgendein anderes Prüfgas aufgenommen werden. Die zusätzlichen Gase müssen auf dem Zähler wie in 9.1 festgelegt angegeben werden.

ANMERKUNG Für weitere Informationen zu den Prüfgasen siehe Anhang A.

4.5 Einbaulage

Wenn Zähler in Einbaulagen montiert werden können, bei denen die Anschlussstutzen nicht senkrecht ausgerichtet sind, sind die Zähler in diesen anderen Einbaulagen auf Haltbarkeit und wie mit der Prüfstelle vereinbart zu prüfen.

5 Messtechnische Eigenschaften

5.1 Allgemeines

Es sind Vorkehrungen zu treffen, um den Anfang und das Ende von Prüfzeiten mit der Prüfausrüstung zu synchronisieren, entweder mittels einer galvanischen Verbindung oder einer optischen Schnittstelle.

Die Prüfausrüstung muss ein Ereignis erzeugen, das die Prüfung einleitet. Die Messreaktion (Volumenanzeige) des Zählers muss synchron mit dem Moment seiner Abtastung ablaufen. Um dies zu erreichen, muss der Zähler seine Messreaktion bis zum nächsten Abtastzeitraum verzögern, nachdem er einen Startbefehl erhalten hat.

Der Abtastzeitpunkt muss gleichzeitig mit dem Anfang der Datenübertragungszeichenfolge auftreten.

ANMERKUNG Dies dient dazu, einen unabhängigen Zeitgeber mit ausreichender Auflösung zu starten/zu stoppen, um die Zeitdauer zwischen aufeinander folgenden Messzeiträumen zuverlässig zu messen.

Falls vorgesehen ist, den Zähler in zwei Richtungen zu verwenden (Vorwärts- und Rückwärtsströmung), sind alle Prüfungen in beide Richtungen durchzuführen.

5.2 Vergleich der Betriebsarten

5.2.1 Allgemeines

Falls der Zähler mit einer normalen Betriebs-(Abtast-)art und einer oder mehreren Prüfbetriebsarten (schnelle Abtastung) ausgerüstet ist, dann müssen alle nachfolgenden Prüfungen dieser Norm im Prüfbetrieb durchgeführt werden, vorausgesetzt, dass die Anforderung in 5.2.2 erfüllt wird. Falls die Anforderung nicht erfüllt wird, sind alle nachfolgenden Prüfungen der normalen Betriebsart durchzuführen.

5.2.2 Anforderungen

Die Genauigkeit der Messungen darf nicht durch verschiedene Abtastarten beeinflusst werden.

Die Differenz zwischen der mittleren Messabweichung im Normalbetrieb und Prüfbetrieb darf 0,3 % für $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ und 0,6 % für $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ nicht überschreiten.

Falls diese Anforderung nicht erfüllt wird, sind anschließende Prüfungen in der normalen Betriebsart durchzuführen.

5.2.3 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler im Normalbetrieb und Prüfbetrieb nach 5.3.2 a).

Berechnen Sie die Differenz der mittleren Messabweichung für jeden Durchfluss.

5.3 Zulässige Messabweichungen

5.3.1 Anforderungen

Wenn nach 5.3.2 a) geprüft wird, muss die mittlere Messabweichung innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen maximal zulässigen Messabweichung liegen und die Spanne der mittleren Messabweichung muss innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen Grenzen liegen.

Besitzen alle Messabweichungen zwischen Q_t und $Q_{\max}$ das gleiche Vorzeichen, dürfen sie 1 % bei Klasse 1,5 und 0,5 % bei Klasse 1,0 nicht überschreiten.

Wenn nach 5.3.2 b) geprüft wird, muss die mittlere Messabweichung innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen maximal zulässigen Messabweichung liegen und die Spanne der mittleren Messabweichung muss für jedes einzelne Prüfgas bei jeder Prüftemperatur innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen Grenzen liegen.

Falls der Hersteller einen breiteren Umgebung- und Gastemperaturbereich angegeben hat, dann müssen die angegebenen Grenztemperaturen -10 °C und +40 °C, wie jeweils zutreffend, ersetzen.

Nachdem der Zähler anderen in den einzelnen Abschnitten dieser Europäischen Norm angegebenen Einflüssen ausgesetzt worden ist, muss die mittlere Messabweichung nach Prüfung mit den in 5.3.2 a) oder 5.3.2 b) angegebenen Verfahren innerhalb der Messabweichungsgrenzen liegen, die in diesen Abschnitten angegeben sind.

5.3.2 Prüfung

a) Messabweichung mit Luft

Stabilisieren Sie die Temperatur des zu prüfenden Zählers auf die Temperatur des Prüflabors.

Leiten Sie ein Luftvolumen, dessen tatsächliches Volumen durch ein Bezugsnorm gemessen wird, bei 20 °C durch den Zähler und notieren Sie das vom Zähler angezeigte Volumen. Dieses angezeigte Volumen erhält man über die Kommunikationsschnittstelle. Das Mindestvolumen, das durch den Zähler geleitet werden muss, wird vom Hersteller angegeben und mit der Prüfstelle vereinbart.

Führen Sie sechs aufeinander folgende Prüfungen mit jedem der folgenden Durchflüsse in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge durch: $Q_{\min}$, 3 $Q_{\min}$, 5 $Q_{\min}$, 10 $Q_{\min}$, 0,1 $Q_{\max}$, 0,2 $Q_{\max}$, 0,4 $Q_{\max}$, 0,7 $Q_{\max}$, $Q_{\max}$.

Berechnen Sie die sechs Messabweichungen (siehe 3.1.7) für jeden Durchfluss und den Durchschnitt der sechs Messabweichungen und tragen Sie diesen als Punkt auf der Fehlerkurve ein. Berechnen Sie dann die Differenz des arithmetischen Mittels der Messabweichungen für jeden der Durchflüsse.

b) Messabweichung mit Gas (ausgenommen Luft)

Führen Sie die Prüfung wie unter 5.3.2 a) beschrieben und zusätzlich bei -10 °C und +40 °C (oder dem vom Hersteller angegebenen erweiterten Temperaturbereich) durch, wobei Sie abwechselnd die unter 4.4.1 angegebenen Prüfgase verwenden und, in Absprache mit der Prüfstelle, jegliche andere Prüfgase, die auf dem Zähler gekennzeichnet sind (siehe 9.1).

**Tabelle 4 — Maximal zulässige Messabweichungen (MPE),
Klasse 1,5 und Klasse 1,0**

Durchfluss m^3/h	Maximal zulässige Messabweichung	
	Klasse 1,5	Klasse 1,0
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 3 \%$	$\pm 2 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 1 \%$

Tabelle 5 — Maximale Differenz zwischen Messabweichungen

Durchflussbereich m^3/h	Maximale Spanne der mittleren Messabweichung	
	Klasse 1,5	Klasse 1,0
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	4 %	$1\frac{1}{3} \%$
$Q_t \leq Q < Q_{\max}$	2 %	$\frac{2}{3} \%$

5.4 Gas-Luft-Beziehung

5.4.1 Allgemeines

Wenn Zähler die Anforderungen unter 5.4.2 erfüllen, muss für anschließende Prüfungen Luft als Prüfmedium verwendet werden.

5.4.2 Anforderungen

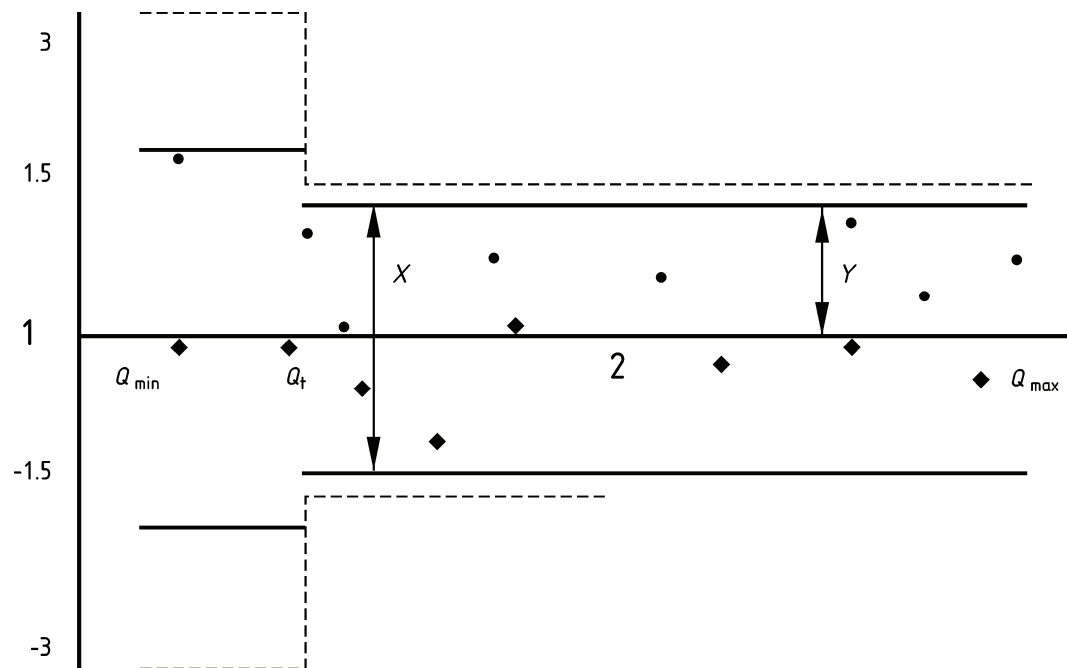
Wenn nach 5.4.3 geprüft wird, muss die Spanne der mittleren Messabweichungen aller Prüfgase (einschließlich Luft) zusammengefasst innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen Grenzen liegen (siehe X in Bild 1).

Die Differenz zwischen der mittleren Messabweichung, bei der Verwendung von Prüfgasen, und jener, bei der Verwendung von Luft, muss bei jedem Durchfluss den in Tabelle 6 angegebenen Grenzwerten entsprechen (siehe Y in Bild 1).

**Tabelle 6 — Differenz der mittleren Messabweichung zwischen
Gas und Luft**

Durchfluss m^3/h	Maximale Differenz der mittleren Messabweichung	
	Klasse 1,5	Klasse 1,0
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 3 \%$	2 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,5 \%$	1 %

ANMERKUNG Bild 1 stellt eine graphische Erklärung der unter 5.3 und 5.4 gegebenen Anforderungen dar.



Legende

- 1 Messabweichung %
- 2 Durchfluss Q
- Messabweichung mit Gas
- ◆ Messabweichung mit Luft

ANMERKUNG Alle Punkte stellen den Mittelwert von mindestens 3 Messungen dar.

Bild 1 — Beziehung zwischen definierten Messabweichungen

5.4.3 Prüfung

Wenden Sie die Anforderungen aus 5.4.2 auf die Ergebnisse der Zählerprüfung nach 5.3.2 a) und 5.3.2 b) an.

5.5 Druckverlust

5.5.1 Anforderungen

Der Druckverlust des Zählers bei einem Luftstrom der Dichte $1,2 \text{ kg/m}^3$ und einem Durchfluss von $Q_{\max}$ darf 2,0 mbar nicht überschreiten.

5.5.2 Prüfung

Leiten Sie Luft mit einem Luftstrom der Dichte $1,2 \text{ kg/m}^3$ und einem Durchfluss gleich $Q_{\max}$ durch den Zähler und messen Sie mit einem geeigneten Messgerät den Differenzdruck über dem Zähler.

5.6 Messtechnische Stabilität

5.6.1 Anforderungen

Die Differenz zwischen zwei beliebigen der sechs Messabweichungen bei jedem der Durchflüsse größer oder gleich Q_t darf 0,6 % nicht überschreiten. Bei jedem Durchfluss kleiner als Q_t darf die Differenz 1,0 % nicht überschreiten.

5.6.2 Prüfung

Wenden Sie die Anforderungen aus 5.6.1 auf die Ergebnisse der Zählerprüfung nach 5.3.2 a) an.

5.7 Störfestigkeit gegenüber Verunreinigungen im Gasstrom

5.7.1 Anforderungen

Wenn Zähler nach 5.7.2 geprüft werden, dürfen die Messabweichungen dieser Zähler folgende Werte nicht überschreiten:

- Klasse 1,5 Mittlere Messabweichung: 2 MPE ;
Veränderung der Messabweichung: 2 % zwischen Q_t und Q_{max} .
- Klasse 1,0 Mittlere Messabweichung: MPE ;
Veränderung der Messabweichung: ein Drittel der MPE aus Tabelle 4.

Nach der Prüfung aus 5.7.2 darf der nach 5.3.2 a) geprüfte Druckverlust 2,2 mbar nicht überschreiten.

5.7.2 Prüfung

Prüfen Sie mindestens 6 Zähler. Wenn vom Hersteller mehr als eine Einbaulage angegeben ist, prüfen Sie wenigstens 3 Zähler in jeder Lage.

Die für diese Prüfung verwendete Prüfausrüstung braucht keine absolute Rückverfolgbarkeit aufzuweisen, vorausgesetzt, dass jeder Zähler, bevor mit der Prüfung begonnen wird, auf Geräten geeicht wird, die solch eine Rückverfolgbarkeit aufweisen.

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 a).

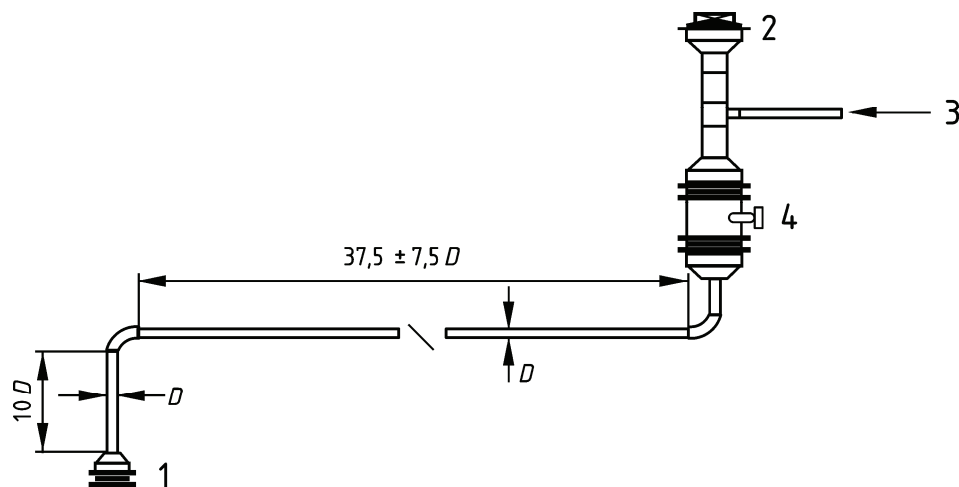
Schließen Sie den Zähler an einen Staubprüfstand an, der mit einem vertikalen Rohr mit 10 D vor dem Zähler ausgerüstet ist, und leiten Sie für 5 min Luft mit Q_{max} durch den Zähler. Stellen Sie die Luftzufuhr ab und fügen Sie 5 g Staub der Größe 300 bis 400 am Prüfstandeinlass hinzu. Stellen Sie die Luftzufuhr an und halten Sie einen Durchfluss von Q_{max} für weitere 5 min aufrecht.

Wiederholen Sie diesen Vorgang mit 5 g Staub jeder Größe in der Reihenfolge Größe 200 bis 300, Größe 100 bis 200 und Größe 0 bis 100.

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 a).

Für Zähler, die unter diese EN-Norm fallen, ist $D = 15$ mm.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Zähleranschluss
- 2 Staubeinlass (Schraubverschluss)
- 3 Luftzufuhr (Gebläse)
- 4 Schnellventil mit Volldurchgang

Bild 2 — Beispiel eines typischen Prüfstandes für das Hinzufügen von Staub

Die Vorrichtung besteht nach Bild 2 aus den folgenden Teilen:

- a) 10 D lotrechtes Rohr mit parallelen Bohrungen zum Anschluss an den Zählereingang;
- b) abnehmbarer Schraubverschluss zum Hinzufügen von Staub;
- c) ein Kugelhahn, um den Staub freizusetzen;
- d) ein Stück gerades Rohr 30 D bis 45 D lang, um sicherzustellen, dass der gesamte Staub vor Eintritt in den Zähler in der Luft schwebt;
- e) Kupferrohre mit gelöteten oder gepressten Verbindungen werden bevorzugt. Stahlrohranschlüsse sind nicht zu empfehlen, da der Staub an den Gewinden haften bleibt.

Andere Prüfstandsmodelle können nach Ermessen der Prüfstelle verwendet werden. Der Wirkungsgrad eines Prüfstandsmodells sollte regelmäßig mit Hilfe einer Prüfschachtel überprüft werden. Dies dient dazu sicherzustellen, dass, wenn 20 g Staub mit Hilfe des oben beschriebenen Verfahrens hinzugefügt werden, wenigstens 18 g in der Prüfschachtel, die am Auslass des Prüfstands befestigt ist, abgelagert werden. Es ist sicherzustellen, dass die Prüfschachtel ein ähnliches Volumen und eine ähnliche Form wie der zu prüfende Zähler aufweist und mit einem Auslassfilter ausgerüstet ist, um die Staubmenge, die den Auslass passiert, klein zu halten.

5.7.3 Spezifikation des Verunreinigungsstaubes

Vier verschiedene Staubchargen müssen verwendet werden, wobei 95 % der Teilchen in jeder Charge innerhalb des unten angegebenen entsprechenden Korngrößenbereichs liegen müssen:

- a) 0 µm bis 100 µm Durchschnittsgröße (50 ± 10) µm;
- b) 100 µm bis 200 µm Durchschnittsgröße (150 ± 10) µm;
- c) 200 µm bis 300 µm Durchschnittsgröße (250 ± 10) µm;
- d) 300 µm bis 400 µm Durchschnittsgröße (350 ± 10) µm.

Jede der oben genannten Chargen muss die folgende Massenzusammensetzung aufweisen:

Schwarzes Eisenoxid (Fe_3O_4)	79 %;
Rotes Eisenoxid (FeO)	12 %;
Gemahlene Kieselerde (SiO)	8 %;
Farbrückstandsflocken	1 %.

5.8 Auswirkungen der Installation

5.8.1 Anforderungen

Wenn nach 5.8.2 geprüft wird, muss die mittlere Messabweichung bei allen Durchflüssen innerhalb der maximal zulässigen *MPE* bleiben und die mittlere Differenz der Messabweichung darf bei jedem Durchfluss ein Drittel der in Tabelle 4 angegebenen *MPE* nicht überschreiten. Der Zähler muss sich nach der Durchflussstörung wieder so erholen, dass die in Tabelle 4 angegebene *MPE* eingehalten wird.

5.8.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 a) mit einem geraden Rohr, nicht kürzer als 10 *D* lang, angeschlossen an den Zählereingang.

Wiederholen Sie die Prüfung mit einem Rohr mit dem gleichen Durchmesser wie der Nennanschlussdurchmesser des Zählers, aber mit zwei 90°-Winkeln, deren Ebenen im rechten Winkel zueinander stehen und die nicht mehr als 2 *D* voneinander entfernt sind. Schließen Sie dieses an den Zählereingang an, wobei der erste Winkel nicht weiter als 2 *D* vom Eingang entfernt sein darf.

Wiederholen Sie die Prüfung nach 5.3.2 a) mit einem geraden Rohr, nicht kürzer als 10 *D* lang, angeschlossen an den Zählereingang.

5.9 Nulldurchfluss

5.9.1 Anforderungen

Weder die Zähleranzeige, noch das interne Register dürfen eine Wertänderung anzeigen (Zunahme oder Abnahme), wenn der Zähler mittels der in 5.9.2 angegebenen Methode geprüft wird.

5.9.2 Prüfung

Diese Prüfung wird bei -10 °C, +20 °C und +40 °C durchgeführt. Falls der Hersteller einen erweiterten Umgebungs- und Gastemperaturbereich angegeben hat, dann ersetzen die angegebenen Grenztemperaturen die obigen -10 °C und +40 °C, wie jeweils zutreffend.

Notieren Sie die Anzeige des Zählers und des internen Zählerregisters. Füllen Sie den Zähler bei atmosphärischem Druck mit trockenem Reinmethan und dichten Sie die Eingangs- und Ausgangsöffnungen des Zählers mit gasdichten Anschlussstücken. Stabilisieren Sie den Zähler auf Prüftemperatur und lagern Sie ihn dann für 24 Stunden bei Prüftemperatur. Notieren Sie die Anzeige des Zählers und des internen Registers und ziehen Sie den jeweiligen ersten Messwert vom zweiten Messwert ab, um Änderungen in der Erfassung anzuzeigen. Wiederholen Sie die Prüfung bei jeder Prüftemperatur.

5.10 Rückfluss

5.10.1 Anforderungen

Wenn der Zähler nur für die Verwendung in einer Richtung ausgelegt ist, darf das Register weder eine Zunahme noch eine Abnahme verzeichnen, wenn nach 5.10.2 geprüft wird. Wenn ein zusätzliches Rücklaufregister eingebaut ist, muss dieses den Durchfluss des Prüfvolumens während der in 5.10.2 beschriebenen Prüfung anzeigen.

5.10.2 Prüfung

Ein Prüfvolumen von $0,2 Q_{\max}$ wird in umgekehrter Richtung mit einem Nenndurchfluss von $Q_{\max}$ durch den Zähler geleitet. Die Zählwerksanzeige wird vor und nach der Prüfung notiert.

5.11 Erfassung niedriger Durchflüsse

5.11.1 Anforderung

Wenn nach dem in 5.11.2 angeführten Verfahren geprüft wird, darf der Anlaufdurchfluss $0,25 Q_{\min}$ nicht überschreiten.

Der Zähler muss auch den Durchfluss von Gas aufzeichnen.

5.11.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 a), außer dass die Prüfung bei $1,2 Q_{\text{start}}$ mit einem Prüfvolumen von $0,01 \text{ m}^3$ durchzuführen ist.

5.12 Erfassung hoher Durchflüsse

5.12.1 Anforderung

Wenn nach 5.12.2 geprüft wird, darf die mittlere Messabweichung die in Tabelle 4 angegebene *MPE* nicht überschreiten.

5.12.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 a) aber mit $1,2 Q_{\max}$.

5.13 Pulsierender (intermittierender) Durchfluss

5.13.1 Allgemeines

Die normale Betriebsart des Zählers muss eine Abtastzeit (T) aufweisen, die 2 s nicht überschreitet, auf eine Zufallszahl von ± 2 s umgerechnet, es sei denn, der Hersteller kann nachweisen, dass ein vorgeschlagener längerer Abtastzeitraum nicht dazu führt, dass die messtechnischen Eigenschaften des Zählers durch einen pulsierenden oder intermittierenden Durchfluss wesentlich beeinträchtigt werden. Wenn der mittlere Abtastzeitraum 2 s überschreitet, sind die unter 5.13.3 aufgeführten Prüfungen dennoch anzuwenden.

5.13.2 Anforderungen

Die Differenz zwischen dem kumulativen Volumen am Ende der Prüfungsdurchläufe 2 und 6 (siehe Tabelle 7) bzw. dem kumulativen Volumen bei den Durchläufen 1 und 5 darf zwei Drittel der gesamten in Tabelle 4 angegebenen *MPE* nicht überschreiten.