

DIN EN 14236

ICS 91.140.40

Ersatz für
DIN EN 14236:2008-06**Ultraschall-Haushaltsgaszähler;
Deutsche Fassung EN 14236:2018**Ultrasonic domestic gas meters;
German version EN 14236:2018Compteurs de gaz domestiques à ultrasons;
Version allemande EN 14236:2018

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 88 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14236:2018-10) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-02-05 AA „Gasmessung“ im Normenausschuss Gastechnik (NAGas) bei DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrags der Europäischen Kommission erstellt und entspricht grundlegenden Anforderungen der EU-Messgeräte Richtlinie 2014/32/EU.

Der Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Messgeräte Richtlinie 2014/32/EU ist im informativen Anhang ZA dargestellt.

Diese Europäische Norm wird in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14236:2008-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Anforderungen der EU-Messgeräte Richtlinie 2014/32/EU wurden eingearbeitet;
- b) das Dokument wurde inhaltlich und redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN V ENV 14236: 2003-11
DIN EN 14236: 2008-06

Deutsche Fassung

Ultraschall-Haushaltsgaszähler

Ultrasonic domestic gas meters

Compteurs de gaz domestiques à ultrasons

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. November 2017 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Symbole	10
3.1 Begriffe	10
4 Normale Betriebsbedingungen	15
4.1 Durchflussbereich	15
4.2 Maximaler Betriebsdruck	15
4.3 Temperaturbereich	15
4.4 Gruppe von Gasen	16
4.4.1 Prüfgase	16
4.5 Einbaulage	16
5 Messtechnische Eigenschaften	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Vergleich der Betriebsarten	17
5.2.1 Allgemeines	17
5.2.2 Anforderungen	17
5.2.3 Prüfung	17
5.3 Zulässige Messabweichungen	17
5.3.1 Anforderungen	17
5.3.2 Prüfung	18
5.4 Gas-Luft-Beziehung	19
5.4.1 Allgemeines	19
5.4.2 Anforderungen	19
5.4.3 Prüfung	20
5.5 Druckverlust	20
5.5.1 Anforderungen	20
5.5.2 Prüfung	20
5.6 Messtechnische Stabilität	20
5.6.1 Anforderungen	20
5.6.2 Prüfung	21
5.7 Störfestigkeit gegenüber Verunreinigungen im Gasstrom	21
5.7.1 Anforderungen	21
5.7.2 Prüfung	21
5.7.3 Spezifikation des Verunreinigungsstaubes	22
5.8 Auswirkungen der Installation	23
5.8.1 Anforderungen	23
5.8.2 Prüfung	23
5.9 Nulldurchfluss	23
5.9.1 Anforderungen	23
5.9.2 Prüfung	23
5.10 Rückfluss	24
5.10.1 Anforderungen	24
5.10.2 Prüfung	24
5.11 Erfassung niedriger Durchflüsse	24
5.11.1 Anforderungen	24

5.11.2	Prüfung.....	24
5.12	Erfassung hoher Durchflüsse	24
5.12.1	Anforderungen.....	24
5.12.2	Prüfung.....	24
5.13	Pulsierender (intermittierender) Durchfluss	24
5.13.1	Allgemeines	24
5.13.2	Anforderungen.....	25
5.13.3	Prüfung.....	25
5.14	Temperaturempfindlichkeit	26
5.14.1	Anforderungen.....	26
5.14.2	Prüfung.....	26
6	Konstruktion und Werkstoffe.....	26
6.1	Allgemeines	26
6.2	Widerstandsfähigkeit des Zählergehäuses	27
6.2.1	Allgemeines	27
6.2.2	Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser	27
6.2.3	Beständigkeit gegen Innendruck.....	27
6.2.4	Äußere Dichtheit	27
6.2.5	Hitzebeständigkeit.....	28
6.2.6	Anschlüsse.....	28
6.2.7	Beständigkeit gegen Vibration.....	31
6.2.8	Beständigkeit gegen Schlag	33
6.2.9	Beständigkeit gegen unsachgemäße Handhabung	35
6.3	Korrosion.....	35
6.3.1	Allgemeines	35
6.3.2	Schutz gegen Außenkorrosion bei nicht korrosionsbeständigem Material	36
6.3.3	Schutz gegen Außenkorrosion für korrosionsbeständige Werkstoffe	38
6.3.4	Beständigkeit gegen Innenkorrosion bei nicht korrosionsbeständigem Material	39
6.3.5	Innenkorrosionsschutz bei korrosionsbeständigem Material.....	41
6.4	Dekorative Beschichtung.....	41
6.4.1	Ritzprüfung.....	41
6.4.2	Feuchte.....	42
6.5	Alterung des nichtmetallinen Gehäuses	42
6.5.1	Anforderungen.....	42
6.5.2	Prüfung.....	42
6.6	Alterung der Außenflächen des Zählers, einschließlich Zählwerksfenster und Haftung des Zählwerksfensters.....	42
6.6.1	Anforderungen.....	42
6.6.2	Prüfung.....	43
6.7	Beständigkeit gegen Sonnenstrahlung.....	43
6.7.1	Anforderungen.....	43
6.7.2	Prüfung.....	43
6.8	Beständigkeit gegen äußere Feuchte.....	43
6.8.1	Anforderungen.....	43
6.8.2	Prüfung.....	44
6.9	Flammfestigkeit der Außenflächen	44
6.9.1	Anforderungen.....	44
6.9.2	Prüfung.....	44
6.10	Beständigkeit gegenüber Lagertemperaturen.....	44
6.10.1	Anforderungen.....	44
6.10.2	Prüfung.....	44
6.11	Beständigkeit gegenüber der Einwirkung von Toluol/Iso-Oktandämpfen	45
6.11.1	Anforderungen.....	45
6.11.2	Prüfung.....	45
6.12	Beständigkeit gegenüber Wasserdampf.....	47

6.12.1	Anforderungen	47
6.12.2	Prüfung	48
6.13	Alterung	49
6.13.1	Anforderungen	49
6.13.2	Prüfung	50
7	Mögliche Zusatzausrüstung	50
7.1	Druckmessstelle	50
7.1.1	Anforderungen	50
7.1.2	Prüfung	50
7.2	Beständigkeit gegenüber hohen Umgebungstemperaturen	51
7.2.1	Anforderungen	51
7.2.2	Prüfung	51
7.2.3	Mit einem Thermoabsperrrventil ausgerüsteter Zähler	52
7.3	Zähler mit Temperaturumwertung	52
7.4	Zusatzgeräte (falls installiert)	52
7.4.1	Anforderung	52
7.4.2	Prüfung	53
7.5	Verwendung in Gefahrenzonen	53
8	Zählwerk	53
8.1	Aufzeichnung und Speicherung	53
8.1.1	Anforderung	53
8.1.2	Prüfung	53
8.2	Anzeige	53
8.2.1	Anforderung	53
8.2.2	Prüfung	53
8.3	Segmentweise Anzeige	54
8.3.1	Anforderungen	54
8.3.2	Prüfung	54
8.4	Nichtflüchtiger Speicher	54
8.4.1	Anforderungen	54
8.4.2	Prüfung	54
8.5	Zurücksetzen der Anzeige	55
8.5.1	Anforderungen	55
8.5.2	Prüfung	55
9	Kennzeichnung	55
9.1	Alle Zähler	55
9.2	Zweistutzen-Zähler	56
9.2.1	Anforderungen	56
9.2.2	Prüfung	56
9.3	Halbbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung	56
9.3.1	Anforderungen	56
9.3.2	Bewitterung	57
9.3.3	Unauslöschlichkeitsprüfung	58
9.4	Begleitende Informationen	58
10	Software	59
10.1	Anforderungen	59
10.2	Prüfung	59
11	Kommunikation	59
11.1	Allgemeines	59
11.2	Zeichenübertragung	59
11.3	Kommunikationsprotokoll	59
11.3.1	Allgemeines	59
11.3.2	Wecken	60

11.3.3	Abmeldung.....	60
11.3.4	Sicherheit	60
11.3.5	Unterbrechungen	60
11.4	Daten.....	60
11.4.1	Allgemeines	60
11.4.2	Datenauslesemodus	60
11.5	Prüfmodus.....	61
11.5.1	Allgemeines	61
11.5.2	Prüfmodusbefehle.....	61
11.5.3	Reaktion des Zählers auf Testbefehle.....	61
11.6	Optische Datenschnittstelle.....	63
11.7	Galvanische Schnittstelle (Option).....	63
11.8	Diagnose	63
11.8.1	Allgemeines	63
11.8.2	Angezeigte Kennbits.....	63
12	Batterie.....	64
12.1	Allgemeines	64
12.2	Spannungsunterbrechungen.....	64
12.2.1	Anforderungen.....	64
12.2.2	Prüfung.....	65
12.3	Mindestbetriebsspannung.....	65
12.3.1	Anforderungen.....	65
12.3.2	Prüfung.....	65
12.4	Lebensdauer der Batterie.....	65
12.4.1	Anforderungen.....	65
12.4.2	Prüfung.....	65
13	Unanfälligkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen.....	65
13.1	Allgemeines	65
13.2	Elektrostatische Entladung.....	65
13.2.1	Anforderungen.....	65
13.2.2	Prüfung.....	65
13.3	Hochfrequente elektromagnetische Felder.....	66
13.3.1	Anforderungen.....	66
13.3.2	Prüfung.....	66
13.4	Elektromagnetische Induktion (Netzfrequenz).....	67
13.4.1	Anforderungen.....	67
13.4.2	Prüfung.....	67
13.5	Elektromagnetische Induktion (gepulstes Feld).....	67
13.5.1	Anforderungen.....	67
13.5.2	Prüfung.....	67
13.6	Funkentstörung.....	68
13.6.1	Anforderungen.....	68
13.6.2	Prüfung.....	68
14	Ultraschallstörung (akustisches Rauschen).....	68
14.1	Anforderungen.....	68
14.2	Prüfung.....	68
14.2.1	Prüfreihefolge	68
14.2.2	Weißes-Rauschen-Prüfung.....	68
14.2.3	Abtastfrequenzprüfung.....	69
15	Für die Prüfung bereitzustellende Zähler	69
	Anhang A (informativ) Prüfgase	72
A.1	Allgemeines	72
A.2	Prüfgaseigenschaften.....	72

Anhang B (normativ) Fertigungsanforderungen für Gaszähler	74
B.1 Spezifikation.....	74
B.2 Technische Anforderungen.....	74
B.3 Konformitätsbescheinigungen	74
Anhang C (normativ) Zähler mit Geräten zur Gastemperaturumrechnung.....	76
C.1 Anwendungsbereich.....	76
C.2 Messtechnische Eigenschaften	76
C.2.1 Messabweichungen.....	76
C.2.2 Messabweichung, bei der sich die Gastemperatur am Zählereingang erheblich von der Raumtemperatur der den Zähler umgebenden Luft unterscheidet	78
C.2.3 Temperaturempfindlichkeit	80
C.2.4 Temperaturumgerechnetes Volumen.....	80
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Messgeräte-richtlinie 2014/32/EU.....	81
Literaturhinweise.....	86

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14236:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gasmessung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14236:2007.

Änderungen zu vorhergehenden Ausgaben beinhalten:

— Die Konformität mit MID 2014/32/EU, bezüglich angegebener Fehler des gleichen Vorzeichens.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/32 EU.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2014/32/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt die Anforderungen und Prüfungen hinsichtlich der Konstruktion, Funktion und Sicherheit von Klasse 1,0 und Klasse 1,5 batteriebetriebener Ultraschallgaszähler (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 Durchfluss im Betriebszustand 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 Zählwerk(e) im selben Gehäuse untergebracht sind.

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

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

oder, falls vom Hersteller angegeben,

- an offenen Aufstellungsorten (im Freien ohne Abdeckung) mit Betaung 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 Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich Änderungen).

EN 55032, *Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen — Anforderungen an die Störaussendung (CISPR 32)*

EN 60068-2-5, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-5: Prüfverfahren — Prüfung Sa: Nachgebildete Sonnenbestrahlung in Bodennähe und Leitfaden zur Sonnenstrahlung (IEC 60068-2-5)*

EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) (IEC 60068-2-30)*

1) 1 bar = 1 000 mbar = 10⁵ Pa.

- EN 60079-0, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0)*
- EN 60079-10 (alle Teile), *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 10: Einteilung der Bereiche (IEC 60079-10)*
- EN 60079-11, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit "i" (IEC 60079-11)*
- EN 60079-15, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n" (IEC 60079-15)*
- EN 60086-1, *Primärbatterien — Teil 1: Allgemeines (IEC 60086-1)*
- EN 60086-4, *Primärbatterien — Teil 4: Sicherheit von Lithium-Batterien (IEC 60086-4)*
- EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*
- EN 60695-11-5, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-5: Prüfflammenprüfverfahren mit der Nadelflamme — Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden (IEC 60695-11-5)*
- EN 60695-11-10, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfflammen — Prüfverfahren mit einer 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal (IEC 60695-11-10)*
- EN 60730-1:2000, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999)*
- EN 61000-4-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2)*
- EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder — (IEC 61000-4-3)*
- EN 61000-4-8, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen (IEC 61000-4-8)*
- EN 61000-4-9, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-9: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder (IEC 61000-4-9)*
- EN 61000-6-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 6100-6-1)*
- EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61006-2)*
- 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 1518 (alle Teile), *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Kratzbeständigkeit (ISO 1518)*
- EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung (ISO 2409)*
- EN ISO 2812-1:2017, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 1: Eintauchen in Flüssigkeiten außer Wasser (ISO 2812-1:2017)*
- EN ISO 4628-2:2016, *Beschichtungsstoffe — 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 4628-2:2016)*

EN ISO 4628-3:2016, *Beschichtungsstoffe — 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 4628-3:2016)*

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

EN ISO 6270-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kondensation (einseitige Beanspruchung) (ISO 6270-1)*

EN ISO 6272-1, *Beschichtungsstoffe — Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei schlagartiger Verformung (Schlagfestigkeit) — Teil 1: Prüfung durch fallendes Gewichtsstück, große Prüffläche (ISO 6272-1)*

EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227)*

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

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 und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

€

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:

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

Dabei ist

V_i das angezeigte Volumen, in Kubikmeter (m³);

V_c das tatsächlich durch den Zähler geströmte Volumen, in Kubikmeter (m³)

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

galvanische 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 jedem der geprüften Durchflüsse

3.1.14

maximaler Betriebsdruck

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

3.1.15

mittlere Messabweichung

arithmetisches Mittel aufeinanderfolgender 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

vollständiger 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 eines statistischen Verfahrens 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 in Übereinstimmung mit 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 je Quadratsekunde ($\text{m} \times \text{s}^{-2}$)

3.2.3

MPE

(en: maximum permissible error)

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 je Stunde (m^3/h)

3.2.6

$Q_{\min}$

minimaler Durchfluss, für den der Zähler ausgelegt ist, angegeben in Kubikmeter je 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 vorgegeben

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 (MPE).

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 $\pm 1^\circ\text{C}$ gemessen werden.

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

Der Hersteller muss den Gastemperaturbereich und Umgebungstemperaturbereich angeben.

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 muss angeben, 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 müssen mit Luft und mit 99,5 % CH_4 geprüft werden.
- Gase der dritten Familie müssen mit Luft und mit 99,5 % Propan und/oder mit 99,5 % Butan geprüft werden, 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, müssen die Zähler in diesen anderen Einbaulagen auf Haltbarkeit und wie mit der Prüfstelle vereinbart geprüft werden.

5 Messtechnische Eigenschaften

5.1 Allgemeines

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Anfang und das Ende von Prüfzeiten mit der Prüfausrüstung zu synchronisieren, entweder mittels eines galvanischen Anschlusses 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), müssen alle Prüfungen in beide Richtungen durchgeführt werden.

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, müssen alle nachfolgenden Prüfungen in der normalen Betriebsart durchgeführt werden.

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, müssen anschließende Prüfungen in der normalen Betriebsart durchgeführt werden.

5.2.3 Prüfung

Der Zähler wird im Normalbetrieb und Prüfbetrieb in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) geprüft.

Die Differenz der mittleren Messabweichung für jeden Durchfluss wird berechnet.

5.3 Zulässige Messabweichungen

5.3.1 Anforderungen

Die Messabweichung des Zählers sowie sämtlicher vom Hersteller vorgesehenen Zusatzfunktionsgeräte muss so nah an null eingestellt werden, wie es die Justierung und die maximal zulässigen Messabweichungen zulassen, ohne eine der Parteien zu begünstigen.

Wenn in Übereinstimmung mit 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 festgelegten 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 in Übereinstimmung mit 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 Umgebungs- und Gastemperaturbereich angegeben hat, dann ersetzen die angegebenen Grenztemperaturen -10 °C und $+40\text{ °C}$, wie jeweils zutreffend.

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

Die Temperatur des zu prüfenden Zählers wird auf die Temperatur des Prüflabors stabilisiert.

Ein Luftvolumen, dessen tatsächliches Volumen durch ein Bezugsnorm gemessen wird, wird bei 20 °C durch den Zähler geleitet und das vom Zähler angezeigte Volumen wird notiert. Dieses angezeigte Volumen kann über die Kommunikationsschnittstelle ermittelt werden. Das Mindestvolumen, das durch den Zähler geleitet werden muss, wird vom Hersteller festgelegt und mit der Prüfstelle vereinbart.

Es werden sechs aufeinanderfolgende Prüfungen mit jedem der folgenden Durchflüsse in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge durchgeführt: $Q_{\min}$, $3 Q_{\min}$, $5 Q_{\min}$, $10 Q_{\min}$, $0,1 Q_{\max}$, $0,2 Q_{\max}$, $0,4 Q_{\max}$, $0,7 Q_{\max}$, $Q_{\max}$.

Es werden die sechs Messabweichungen (siehe 3.1.7) für jeden Durchfluss und den Durchschnitt der sechs Messabweichungen berechnet, und dieser Punkt wird auf der Fehlerkurve eingetragen. Dann wird die Differenz des arithmetischen Mittels der Messabweichungen für jeden der Durchflüsse berechnet.

b) Messabweichung mit Gas (ausgenommen Luft)

Die Prüfung wird wie unter 5.3.2 a) beschrieben und zusätzlich bei -10 °C und $+40\text{ °C}$ (oder dem vom Hersteller angegebenen erweiterten Temperaturbereich) durchgeführt, wobei abwechselnd die unter 4.4.1 angegebenen Prüfgase verwendet werden 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

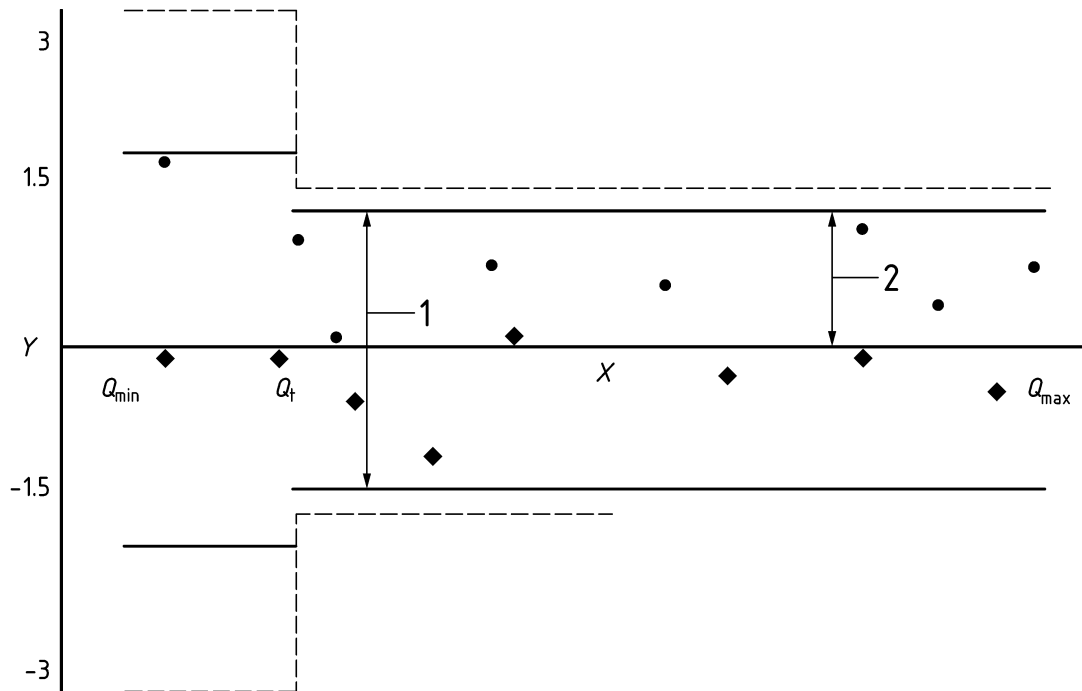
Wenn in Übereinstimmung mit 5.4.3 geprüft wird, muss die Spanne der mittleren Messabweichungen aller Prüfgase (einschließlich Luft) zusammengefasst innerhalb der in Tabelle 5 festgelegten Grenzen liegen (siehe X in Bild 1).

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 festgelegten 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

Die Anforderungen aus 5.4.2 sind auf die Ergebnisse der Zählerprüfung nach 5.3.2 a) und 5.3.2 b) anzuwenden.

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

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

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

Die Anforderungen aus 5.6.1 werden auf die Ergebnisse der Zählerprüfung nach 5.3.2 a) angewendet.

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* in 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

Es werden mindestens 6 Zähler geprüft. Wenn vom Hersteller mehr als eine Einbaulage angegeben ist, werden mindestens 3 Zähler in jeder Lage geprüft.

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

Der Zähler nach 5.3.2 a) wird geprüft.

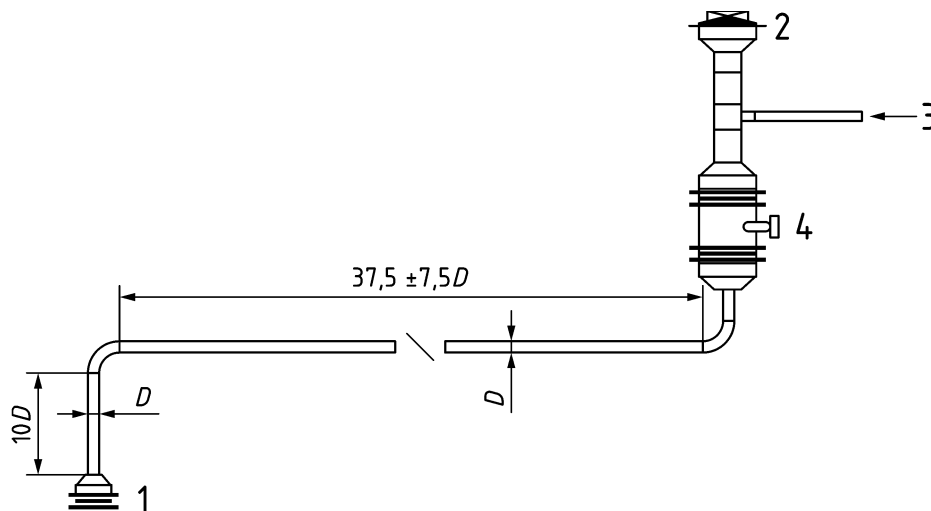
Der Zähler wird an einen Staubprüfstand angeschlossen, der mit einem vertikalen Rohr mit 10 *D* vor dem Zähler ausgerüstet ist, und für 5 min wird Luft mit $Q_{\max}$ durch den Zähler geleitet. Die Luftzufuhr wird abgestellt und 5 g Staub der Größe 300 bis 400 wird am Prüfstandeinlass hinzugefügt. Die Luftzufuhr wird angestellt und ein Durchfluss von $Q_{\max}$ für weitere 5 min aufrechterhalten.

Dieser Vorgang wird mit 5 g Staub jeder Größe in der Reihenfolge Größe 200 bis 300, Größe 100 bis 200 und Größe 0 bis 100 wiederholt.

Der Zähler wird nach 5.3.2 a) geprüft.

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 ist regelmäßig mit Hilfe einer Prüfschachtel zu überprüfen. 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_2)	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 festgelegten *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

Der Zähler wird in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) mit einem geraden Rohr geprüft, nicht kürzer als 10 *D* lang, angeschlossen an den Zählereingang.

Die Prüfung wird 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, wiederholt. Das Rohr wird an den Zählereingang angeschlossen, wobei der erste Winkel nicht weiter als 2 *D* vom Eingang entfernt sein darf.

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) mit einem geraden Rohr wiederholt, das nicht kürzer als 10 *D* lang ist und an den Zählereingang angeschlossen ist.

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 des in 5.9.2 angegebenen Verfahrens geprüft wird.

5.9.2 Prüfung

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

Die Anzeige des Zählers und des internen Zählerregisters wird notiert. Der Zähler wird bei atmosphärischem Druck mit trockenem Reinmethan gefüllt und die Eingangs- und Ausgangsöffnungen des Zählers mit gasdichten Anschlussstücken abgedichtet. Der Zähler wird auf Prüftemperatur stabilisiert und dann für 24 h bei Prüftemperatur gelagert. Die Anzeige des Zählers und des internen Registers wird notiert und der

jeweilige erste Messwert vom zweiten Messwert abgezogen, um Änderungen in der Erfassung anzuzeigen. Die Prüfung wird bei jeder Prüftemperatur wiederholt.

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 in Übereinstimmung mit 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 Anforderungen

Wenn in Übereinstimmung mit 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

Der Zähler wird in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) geprüft, außer dass die Prüfung bei $1,2 Q_{\text{start}}$ mit einem Prüfvolumen von $0,01 \text{ m}^3$ durchgeführt wird.

5.12 Erfassung hoher Durchflüsse

5.12.1 Anforderungen

Wenn in Übereinstimmung mit 5.12.2 geprüft wird, darf die mittlere Messabweichung die in Tabelle 4 festgelegte *MPE* nicht überschreiten.

5.12.2 Prüfung

Der Zähler wird in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) aber mit $1,2 Q_{\max}$ geprüft.

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 $\pm 2 \text{ s}$ 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.

Die Differenz zwischen dem kumulativen Volumen am Ende der Prüfungsdurchläufe 3, 4, 7 und 8 (siehe Tabelle 7), bzw. dem kumulativen Volumen bei den Durchläufen 1 bzw. 5 darf ein Drittel der gesamten in Tabelle 4 angegebenen *MPE* nicht überschreiten.

Die gemessene Standarddifferenz der Messabweichung bei intermittierendem Durchfluss muss innerhalb eines Bereichs von 0,75- bis 1,25-mal der errechneten Standarddifferenz der Messabweichung liegen.

Prüfung 5.13.3 ist bei normaler Betriebsart des Zählers durchzuführen.

5.13.3 Prüfung

Der Zähler wird für eine Dauer von 24 h den in Tabelle 7 festgelegten Durchflussbedingungen mit konstantem oder rechteckförmigen Luftstrom mit entsprechenden Ein-/Aus-Takten und Durchflusswerten ausgesetzt, wobei die Anfangs- und Endanzeigevolumen für jede Prüfung aufgezeichnet werden.

Tabelle 7 — Durchläufe mit imitierender Strömung

Durchlauf	Durchfluss	Strömung (Wellenform) wobei T = Abtastzeit
1	$0,375 Q_{\max}$	konstant
2	$0,375 Q_{\max}$	1,05 T ein, 1,05 T aus
3	$0,375 Q_{\max}$	5,25 T ein, 5,25 T aus
4	$0,375 Q_{\max}$	10,5 T ein, 10,5 T aus
5	$0,07 Q_{\max}$	konstant
6	$0,07 Q_{\max}$	1,05 T ein, 1,05 T aus
7	$0,07 Q_{\max}$	5,25 T ein, 5,25 T aus
8	$0,07 Q_{\max}$	10,5 T ein, 10,5 T aus

Die folgende Formel wird dazu verwendet, die Standardabweichung (s_d) als einen Prozentsatz des gesamten während der Prüfung durchgeleiteten Gasvolumens zu berechnen:

$$s_d = \frac{50 \times T}{S \times N^{1/2}}$$

Dabei ist

- T die Abtastzeit, in Sekunden (s);
- S die Dauer jedes „Ein“-Intervalls, in Sekunden (s);
- N die Anzahl der „Ein“-Intervalle während der Prüfung.