

DIN EN 14236

ICS 91.140.40

Einsprüche bis 2017-09-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14236:2008-06

Entwurf

Ultraschall-Haushaltsgaszähler; Deutsche und Englische Fassung prEN 14236:2017

Ultrasonic domestic gas meters,
German and English version prEN 14236:2017

Compteurs à gaz domestiques à ultrasons,
Version allemande et anglaise prEN 14236:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nagas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62, Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 171 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14236:2017-07) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gasmessung“ 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) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats 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.

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.

Ultraschall-Haushaltsgaszähler

Compteurs à gaz domestiques à ultrasons

Ultrasonic domestic gas meters

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

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	18
5.4.1 Allgemeines	18
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	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	22
5.8 Auswirkungen der Installation	22
5.8.1 Anforderungen	22
5.8.2 Prüfung	22
5.9 Nulldurchfluss	23
5.9.1 Anforderungen	23
5.9.2 Prüfung	23
5.10 Rückfluss	23
5.10.1 Anforderungen	23
5.10.2 Prüfung	23
5.11 Erfassung niedriger Durchflüsse	23
5.11.1 Anforderungen	23

5.11.2	Prüfung.....	23
5.12	Erfassung hoher Durchflüsse	23
5.12.1	Anforderungen	23
5.12.2	Prüfung.....	24
5.13	Pulsierender (intermittierender) Durchfluss	24
5.13.1	Allgemeines	24
5.13.2	Anforderungen	24
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	27
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	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	40
6.4	Dekorative Beschichtung.....	40
6.4.1	Ritzprüfung.....	40
6.4.2	Feuchtigkeit.....	41
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.....	42
6.7	Beständigkeit gegen Sonnenstrahlung.....	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.....	43
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	Anforderungen	43
6.10.2	Prüfung.....	44
6.11	Beständigkeit gegenüber der Einwirkung von Toluol/Iso-Oktandämpfen	44
6.11.1	Anforderungen	44
6.11.2	Prüfung.....	44
6.12	Beständigkeit gegenüber Wasserdampf.....	46

6.12.1	Anforderungen	46
6.12.2	Prüfung	47
6.13	Alterung	48
6.13.1	Anforderungen	48
6.13.2	Prüfung	49
7	Mögliche Zusatzausrüstung	49
7.1	Druckmesspunkt	49
7.1.1	Anforderungen	49
7.1.2	Prüfung	49
7.2	Beständigkeit gegenüber hohen Umgebungstemperaturen	50
7.2.1	Anforderungen	50
7.2.2	Prüfung	50
7.2.3	Mit einem Thermoabsperrrventil ausgerüsteter Zähler	51
7.3	Zähler mit Temperaturumwertung	51
7.4	Zusatzgeräte (falls installiert)	51
7.4.1	Anforderung	51
7.4.2	Prüfung	52
7.5	Verwendung in Gefahrenzonen	52
8	Zählwerk	52
8.1	Aufzeichnung und Speicherung	52
8.1.1	Anforderung	52
8.1.2	Prüfung	52
8.2	Anzeige	52
8.2.1	Anforderung	52
8.2.2	Prüfung	52
8.3	Segmentweise Anzeige	53
8.3.1	Anforderungen	53
8.3.2	Prüfung	53
8.4	Nichtflüchtiger Speicher	53
8.4.1	Anforderungen	53
8.4.2	Prüfung	53
8.5	Zurücksetzen der Anzeige	54
8.5.1	Anforderungen	54
8.5.2	Prüfung	54
9	Kennzeichnung	54
9.1	Alle Zähler	54
9.2	Zweistutzen-Zähler	55
9.2.1	Anforderungen	55
9.2.2	Prüfung	55
9.3	Halbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung	55
9.3.1	Anforderungen	55
9.3.2	Bewitterung	55
9.3.3	Unauslöschlichkeitsprüfung	57
9.4	Begleitende Informationen	57
10	Software	57
10.1	Anforderungen	57
10.2	Prüfung	57
11	Kommunikation	58
11.1	Allgemeines	58
11.2	Zeichenübertragung	58
11.3	Kommunikationsprotokoll	58
11.3.1	Allgemeines	58
11.3.2	Wecken	58

11.3.3	Abmeldung.....	58
11.3.4	Sicherheit	59
11.3.5	Unterbrechungen	59
11.4	Daten	59
11.4.1	Allgemeines	59
11.4.2	Datenauslesemodus	59
11.5	Prüfmodus.....	59
11.5.1	Allgemeines	59
11.5.2	Prüfmodusbefehle.....	60
11.5.3	Reaktion des Zählers auf Testbefehle.....	60
11.6	Optische Datenschnittstelle.....	62
11.7	Galvanische Schnittstelle (Option).....	62
11.8	Diagnose	62
11.8.1	Allgemeines	62
11.8.2	Angezeigte Kennbits.....	62
12	Batterie.....	63
12.1	Allgemeines	63
12.2	Spannungsunterbrechungen.....	63
12.2.1	Anforderungen	63
12.2.2	Prüfung.....	64
12.3	Mindestbetriebsspannung	64
12.3.1	Anforderungen	64
12.3.2	Prüfung.....	64
12.4	Lebensdauer der Batterie.....	64
12.4.1	Anforderungen	64
12.4.2	Prüfung.....	64
13	Unanfälligkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen.....	64
13.1	Allgemeines	64
13.2	Elektrostatische Entladung.....	64
13.2.1	Anforderungen	64
13.2.2	Prüfung.....	65
13.3	Hochfrequente elektromagnetische Felder	65
13.3.1	Anforderungen	65
13.3.2	Prüfung.....	65
13.4	Elektromagnetische Induktion (Netzfrequenz)	66
13.4.1	Anforderungen	66
13.4.2	Prüfung.....	66
13.5	Elektromagnetische Induktion (gepulstes Feld)	66
13.5.1	Anforderungen	66
13.5.2	Prüfung.....	67
13.6	Funkentstörung.....	67
13.6.1	Anforderungen	67
13.6.2	Prüfung.....	67
14	Ultraschallstörung (akustisches Rauschen).....	67
14.1	Anforderungen	67
14.2	Prüfung.....	67
14.2.1	Prüfreihefolge	67
14.2.2	Weißes-Rauschen-Prüfung	67
14.2.3	Abtastfrequenzprüfung.....	68
15	Für die Prüfung bereitzustellende Zähler	68
Anhang A (informativ)	Prüfgase	71
A.1	Allgemeines	71
A.2	Prüfgaseigenschaften.....	71

Anhang B (normativ) Fertigungsanforderungen für Gaszähler	73
B.1 Spezifikation.....	73
B.2 Technische Anforderungen.....	73
B.3 Konformitätsbescheinigungen	73
Anhang C (normativ) Zähler mit Geräten zur Gastemperaturumrechnung	75
C.1 Anwendungsbereich.....	75
C.2 Messtechnische Eigenschaften	75
C.2.1 Messabweichungen.....	75
C.2.2 Messabweichung, bei der sich die Gastemperatur am Zählereingang erheblich von der Raumtemperatur der den Zähler umgebenden Luft unterscheidet	77
C.2.3 Temperaturempfindlichkeit	79
C.2.4 Temperaturumgerechnetes Volumen.....	79
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Messgeräte-richtlinie 2014/32/EU.....	80
Literaturhinweise.....	85

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14236:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gasmessung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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 Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/32 EU.

Der Zusammenhang zwischen dieser Norm und der EU-Richtlinie 2014/32/EU ist im informativen Anhang ZA dargestellt, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt die Anforderungen und Prüfungen hinsichtlich der Konstruktion, Funktion und Sicherheit von 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 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, die in diesem Dokument als Ganzes oder teilweise zitiert werden, 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 Änderungen).

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

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

EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden Zyklus) (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 explosionsgefährdeten 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: Allgemein (IEC 60086-1)*

EN 60086-4, *Primärbatterien — Teil 4: Sicherheitsnorm für 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: Prüfflammen-Prüfverfahren 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: Prüf- und Messverfahren — Abschnitt 9: Prüfung der Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder — EMV-Grundnorm (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*

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

EN ISO 2812-1:2007, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 1: Eintauchen in Flüssigkeiten außer Wasser (ISO 2812-1:2007)*

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: Kontinuierliche Kondensation (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, *Prüfung von Kautschuk — Bestimmung des Verhaltens von Flüssigkeiten*

ASTM D1003, *Prüfung der Trübung und Lichtdurchlässigkeit von transparenten Kunststoffen*

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 (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:

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

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 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 pro Quadratsekunde ($\text{m} \times \text{s}^{-2}$)

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 (m³/h)

3.2.6

$Q_{\min}$
minimaler Durchfluss, für den der Zähler ausgelegt ist, angegeben in Kubikmeter pro Stunde (m³/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 welcher der Zähler in der Lage ist, einen durchgeflossenen Gasstrom anzuzeigen

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, sollen alle in diesem Dokument angegebenen Temperaturen auf $\pm 1\text{ °C}$ gemessen werden.

Alle Zähler müssen in der Lage sein, den Anforderungen für einen Mindestumgebungstemperaturbereich von -10 °C bis $+40\text{ °C}$ (siehe 5.14) und einen Mindestgastemperaturbereich von 40 K und einem Lagertemperaturbereich von $\leq -20\text{ °C}$ bis $\geq +60\text{ °C}$ 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 % CH₄ 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 Punkt 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 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), 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

Prüfen Sie den Zähler im Normalbetrieb und Prüfbetrieb in Übereinstimmung mit 5.3.2 a).

Berechnen Sie die Differenz der mittleren Messabweichung für jeden Durchfluss.

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 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 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

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

Leiten Sie ein Luftvolumen, dessen tatsächliches Volumen durch ein Bezugsnormal 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 %	$2\frac{2}{3} \%$

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

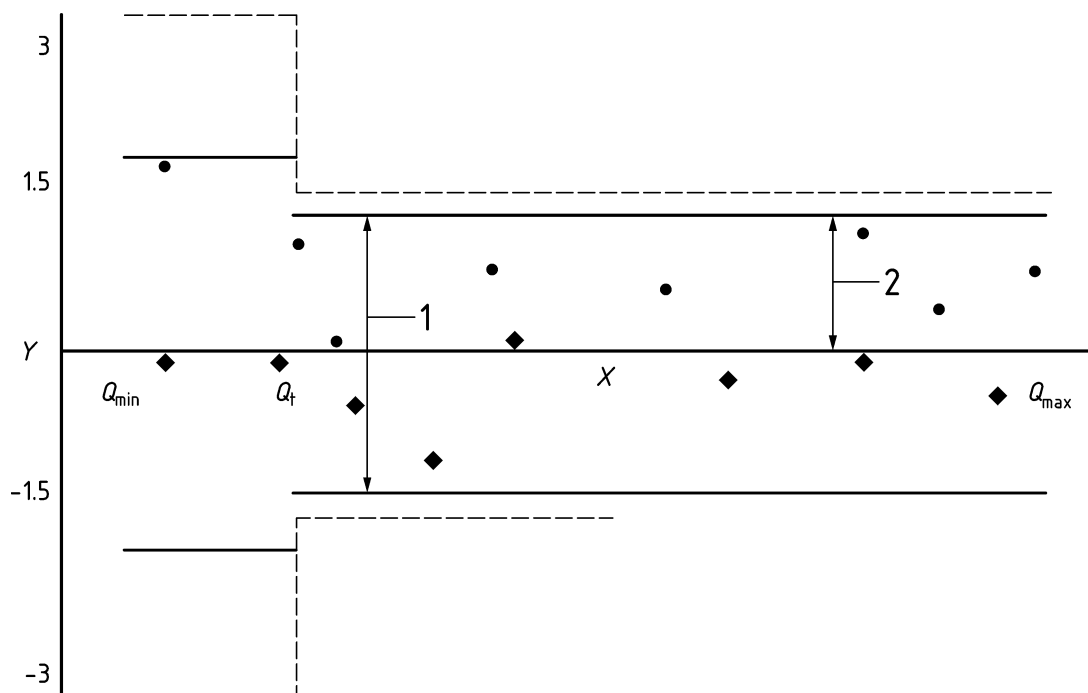
Wenn in Übereinstimmung mit 5.4.3 geprüft wird, muss die Spanne der mittleren Messabweichungen aller Prüfgase (einschließlich Luft) zusammengefasst innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen Grenzen liegen (siehe X in Bild 1).

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

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

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, sollen 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

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).

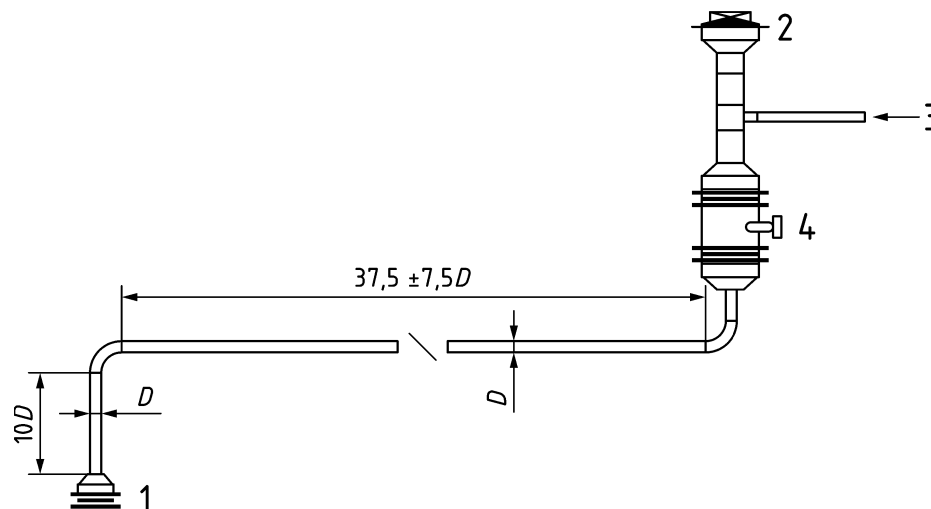
Schließen Sie den Zähler an einen Staubprüfstand an, der mit einem vertikalen Rohr mit $10 D$ vor dem Zähler ausgerüstet ist, und leiten Sie für 5 Minuten Luft mit $Q_{\max}$ durch den Zähler. Stellen Sie die Luftzufuhr ab und fügen Sie 5 g Staub der Größe 300 bis 400 am Prüfstandeinlass hinzu. Stellen Sie die Luftzufuhr an, und halten Sie einen Durchfluss von $Q_{\max}$ für weitere 5 Minuten 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 in Übereinstimmung mit 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 in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) mit einem geraden Rohr, nicht kürzer als 10 *D* lang ist, 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 , $+20\text{ °C}$ 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.

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 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 soll auch den Durchfluss von Gas aufzeichnen.

5.11.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a), 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 angegebene *MPE* nicht überschreiten.

5.12.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 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.

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 im Normalbetrieb des Zählers durchzuführen.

5.13.3 Prüfung

Setzen Sie den Zähler für eine Dauer von 24 Stunden den in Tabelle 7 angegebenen Durchflussbedingungen mit konstantem oder rechteckförmigen Luftstrom mit entsprechenden Ein-/Aus-Takten und Durchflusswerten aus, wobei Sie die Anfangs- und Endanzeigevolumen für jede Prüfung aufzeichnen.

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:

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

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.

5.14 Temperaturempfindlichkeit

5.14.1 Anforderungen

Wenn der Zähler nach 5.14.2 geprüft wird, muss er den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Alle Ergebnisse müssen innerhalb der in Tabelle 4 gezeigten Messabweichung liegen;
- keine Messabweichung darf um mehr als 1 % für Klasse 1,5 und 2/3 % für Klasse 1,0 von ihrer Regressionsgeraden abweichen.

5.14.2 Prüfung

Montieren Sie den Zähler auf einem geeigneten Prüfstand, siehe Bild C.1, und stabilisieren Sie den Zähler bei der Anfangstemperatur der Prüfung für einen Zeitraum von 3 Stunden, bevor Sie damit beginnen, die Temperatur mit der unten angegebenen Geschwindigkeit zu verändern.

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 b) bei einem Durchfluss von $0,05 Q_{\max}$ unter Verwendung von Prüfgas wie in 4.4.1 angegeben, entsprechend dem Zählertyp. Wiederholen Sie diese Prüfung mit einer Häufigkeit von drei bis vier Prüfungen pro Stunde, während Sie die Umgebungstemperatur mit einer Geschwindigkeit von 2 °C pro Stunde von –10 °C auf +40 °C verändern, wobei die relative Feuchtigkeit 50 % nicht überschreiten darf.

Berechnen Sie die Regressionsgeraden der Messabweichung über der Temperatur.

6 Konstruktion und Werkstoffe

6.1 Allgemeines

Der Gaszähler muss so konstruiert werden, dass jegliche mechanische Einflussnahme, die in der Lage ist, die Messgenauigkeit zu beeinflussen, zu einer dauerhaften sichtbaren Beschädigung des Gaszählers oder der Eich- oder Schutzplomben führt.

Sämtliche Mittel zur Einstellung der Leistungsmerkmale des Zählers müssen wirksam gesichert und gegen unerlaubte Einflussnahme geschützt werden.

Elektronische Plomben müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Zugang kann nur mittels eines Passworts oder eines Schlüssels erfolgen, die aktualisiert werden können, oder mittels eines besonderen Hilfsmittels;

- wenigstens der letzte Eingriff, einschließlich dem Datum und der Zeit des Eingriffs und eines besonderen Elements, um den Eingriff genau zu bestimmen, muss im Speicher aufgezeichnet werden;
- es muss für mindestens zwei Jahre möglich sein, den (die) im Speicher aufgezeichnete(n) Eingriff(e) abzurufen.

Die Zähleranschlüsse müssen mit geeigneten unverplombten Kappen oder Abdeckungen versehen werden, um die Gewinde zu schützen und das Eindringen von Fremdstoffen während Transport und Lagerung zu verhindern.

Ein Plombenplan muss Teil der Unterlagen für die Bauartzulassung sein. Er muss sowohl die messtechnischen Plomben als auch alle anderen Plomben, die eine Manipulation offensichtlich machen, enthalten.

6.2 Widerstandsfähigkeit des Zählergehäuses

6.2.1 Allgemeines

Die Teile des Zählergehäuses, die außen in direktem Kontakt mit der umgebenden Luft und innen in direkte Berührung mit dem Gas stehen, müssen von ausreichender Dicke sein, um die Anforderungen aus 6.2 zu erfüllen.

Das Zählergehäuse muss so ausgeführt und gestaltet sein, dass eine nicht dauerhafte Verformung den zufrieden stellenden Betrieb des Zählers nicht verhindern kann.

Der Zähler muss mit einem Zählergehäuse ausgerüstet werden, das so verplombt werden kann, dass die inneren Teile des Zählers erst nach Aufbrechen des/der messtechnischen Plomben zugänglich sind oder nur nach Erzeugen klarer Anzeichen eines Eingriffs.

6.2.2 Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser

6.2.2.1 Anforderungen

Der Zähler muss mindestens entsprechend Schutzgrad IP 54 nach EN 60529 ausgelegt sein, so dass er einen Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser bietet.

6.2.2.2 Prüfung

Der Zähler ist (einschließlich dem Batteriefach) nach EN 60529 zu prüfen.

6.2.3 Beständigkeit gegen Innendruck

6.2.3.1 Anforderungen

Nach einer Prüfung in Übereinstimmung mit 6.2.3.2 darf der Zähler nicht undicht sein und keine dauerhafte Verformung aufweisen.

6.2.3.2 Prüfung

Der Zähler ist für 2 000 Zyklen bei 30 Zyklen in der Stunde einem Innendruck auszusetzen, der zwischen 0 mbar und 1,5mal dem maximalen Betriebsdruck oder 350 mbar schwankt, je nachdem welcher Wert größer ist. Die Änderungsgeschwindigkeit des Drucks darf $20 \text{ mbar} \times \text{s}^{-1}$ nicht überschreiten.

6.2.4 Äußere Dichtheit

6.2.4.1 Anforderungen

Der Zähler muss unter normalen Anwendungsbedingungen dicht sein. Wenn er nach 6.2.4.2 geprüft wird, darf der Zähler nicht undicht sein.

6.2.4.2 Prüfung

Der Zähler ist bei normalen Labortemperaturen mittels Luft mit einem Druck von 1,5mal dem angegebenen maximalen Betriebsdruck zu beaufschlagen und auf Undichtheiten zu prüfen.

Führen Sie die Prüfung durch, indem Sie:

- a) den Zähler in Wasser eintauchen und für 30 Sekunden auf undichte Stellen beobachten, nachdem sich eingeschlossene Außenluft verteilt hat, oder
- b) eine gleichwertige Methode anwenden.

6.2.5 Hitzebeständigkeit

6.2.5.1 Anforderungen

Im Anschluss an die unter 6.2.5.2 angegebene Prüfung muss der Zähler den Anforderungen unter 6.2.4.1 entsprechen.

6.2.5.2 Prüfung

Der Zähler ist für 15 Minuten einer Umgebungstemperatur von $(120 \pm 2)^\circ\text{C}$ auszusetzen. Aus Sicherheitsgründen sollte eine an den Zähler angeschlossene Batterie während der Aufheizzeit entfernt werden.

6.2.6 Anschlüsse

6.2.6.1 Positionierung

6.2.6.1.1 Anforderungen

Die Mittelachsen der Anschlüsse von Zählern mit oben liegenden Zweistutzenanschlüssen dürfen, bezogen auf die waagerechte Ebene des Zählers, nicht mehr als 2° von der Senkrechten abweichen.

Der Abstand zwischen den Mittelachsen der Anschlüsse, gemessen am freien Ende der Anschlüsse muss innerhalb $\pm 0,5$ mm vom Nennabstand zwischen den Mittelachsen liegen, oder innerhalb $\pm 0,25$ % vom Nennabstand zwischen den Mittelachsen, je nachdem welcher Wert größer ist, und die Mittelachsen dürfen nicht mehr als 2° von der Parallelität abweichen.

Die freien Enden der Anschlüsse dürfen, bezogen auf die waagerechte Ebene des Zählers, nicht mehr als 2 mm von der Waagerechten, bzw. nicht mehr als 1 % vom Nennabstand der Mittelachsen der Anschlüsse abweichen, je nachdem welcher Wert größer ist.

6.2.6.1.2 Prüfung

Nehmen Sie die Messungen vor.

6.2.6.2 Nennanschlussdurchmesser für Einstutzen- und Zweistutzenzähler

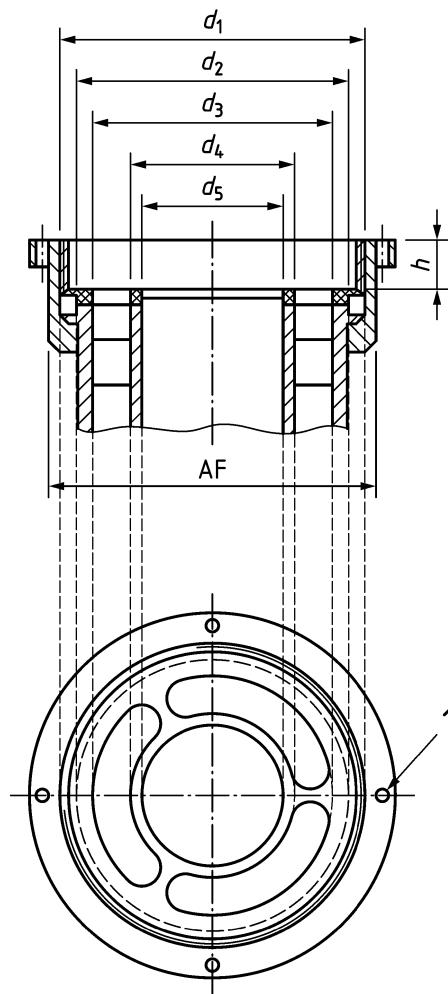
6.2.6.2.1 Anforderungen

Die Nennanschlussdurchmesser müssen den Angaben des Herstellers entsprechen.

Die Anschlüsse von Zählern mit einem koaxialen Einstutzenanschluss müssen Bild 3 entsprechen.

6.2.6.2.2 Prüfung

Nehmen Sie die Messungen vor.



Maße in Millimeter

$Q_{\max}$ (m ³ /h)	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	h	SW
≤ 10	G 2	54	46	32	26	9^{+3}_0	65
16/25	G 2 $\frac{3}{4}$	76,5	63	48	41	10^{+4}_0	90

Legende

1 Plombierloch
SW Schlüsselweite

Bild 3 — Koaxiale Einstutzen-Gewindeanschlüsse

6.2.6.3 Drehmoment

6.2.6.3.1 Anforderungen

Der Zähleranschluss muss mit den entsprechenden in Tabelle 8 angegebenen Drehmomenten nach 6.2.6.3.2 beaufschlagt werden und dann die folgenden Anforderungen erfüllen:

- äußere Dichtheit (siehe 6.2.4.1);
- jede bleibende Drehverformung des Zähleranschlusses darf 2° nicht überschreiten.

6.2.6.3.2 Prüfung

Das Gehäuse des zu prüfenden Zählers wird fest eingespannt und die Anschlüsse werden nacheinander durch Anwendung eines geeigneten Drehmomentschlüssels mit dem entsprechenden Drehmoment beaufschlagt.

Tabelle 8 — Dreh- und Biegemoment

Nenndurchmesser der Anschlüsse		Drehmoment	Biegemoment
Zoll	DN	N · m	N · m
½	15	50	10
¾	20	80	20
1	25	110	40
1¼	32	110	40
1½	40	140	60

6.2.6.4 Biegemoment

6.2.6.4.1 Anforderungen

Der Zähler muss, wenn er entsprechend 6.2.6.4.2 geprüft wird, nach 6.2.4.1 dicht bleiben.

Die mittlere Messabweichung des Zählers muss innerhalb der in Tabelle 4 aufgeführten maximal zulässigen Messabweichung (*MPE*) liegen, bevor und nachdem der Zähler der Prüfung in 6.2.6.4.2 unterzogen wurde.

Nach der Prüfung darf die verbleibende Verformung der Anschlüsse 5° nicht überschreiten.

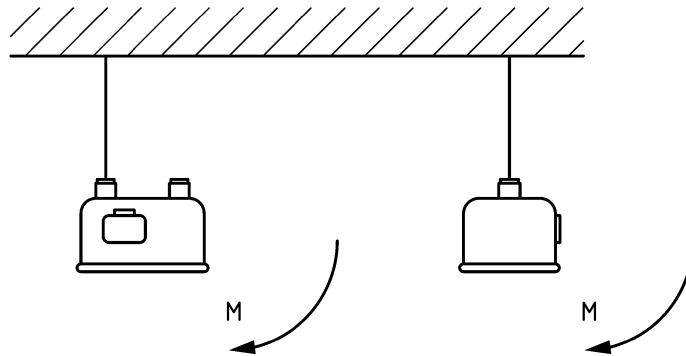
6.2.6.4.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 a) aber nur bei 0,1 $Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

Der zu prüfende Zähler wird an einem seiner Anschlüsse starr eingespannt und 2 Minuten mit dem entsprechenden Biegemoment, siehe Tabelle 8, beaufschlagt. Für die Seitenprüfung und die Vorder- und Rückseitenprüfung werden verschiedene Zähler benutzt (siehe Bild 4).

Falls der zu prüfende Zähler ein Zweistutzenmodell ist, wird die seitliche Biegemomentprüfung am anderen Zähleranschluss wiederholt. Für die Vorder- und Rückseitenprüfung werden die Zähler an beiden Anschlüssen eingespannt.

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) aber nur bei 0,1 $Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.



Legende

M Biegemoment

Bild 4 — Anordnung für Biegemomentprüfung

6.2.7 Beständigkeit gegen Vibration

6.2.7.1 Anforderungen

Vor und nach der unter 6.2.7.2 beschriebenen Beständigkeitsprüfung gegen Vibration muss der Zähler dicht bleiben und seine Messabweichungen müssen innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen zulässigen *MPE* liegen.

6.2.7.2 Prüfung

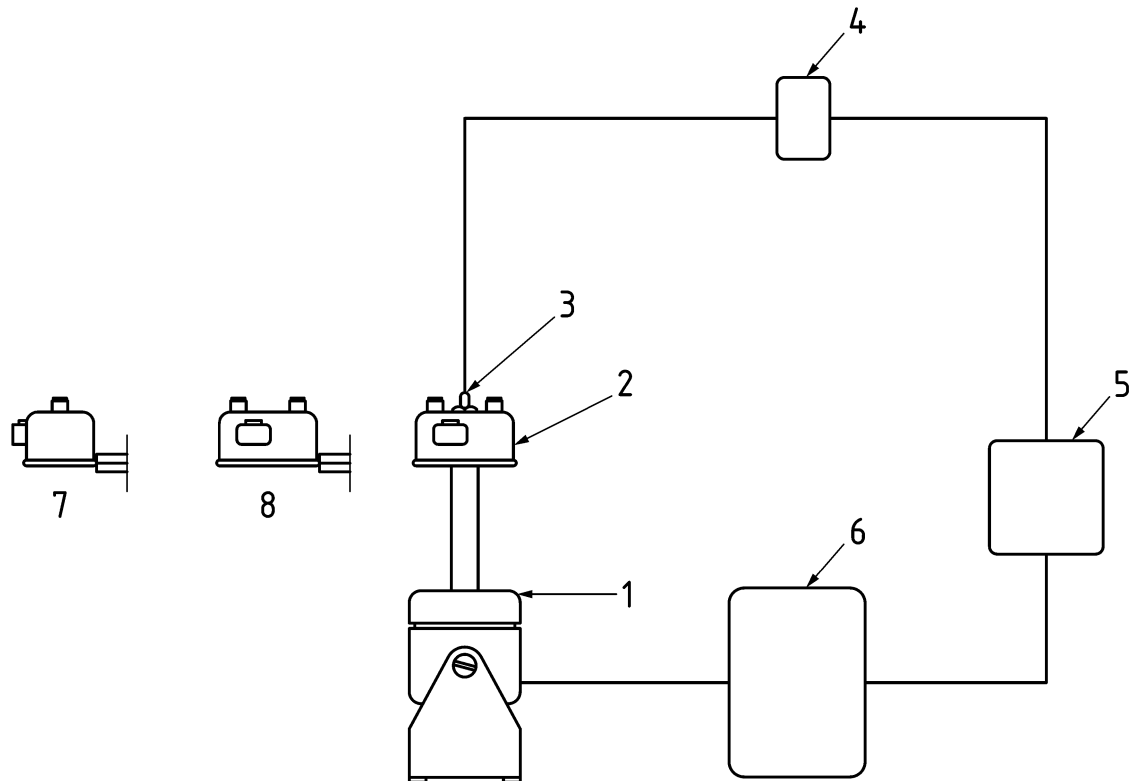
Führen Sie die unter 5.3.2 a) aufgeführte Prüfung bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$ durch.

Der Zähler wird dann in der Prüfeinrichtung zur Beständigkeitsprüfung gegen Vibration (von der eine schematische Anordnung in Bild 5 gezeigt ist) durch eine horizontale Klemmvorrichtung am Kopfende des Zählers sicher befestigt.

Bild 5 zeigt den Zähler (2) auf der Spindel eines elektrodynamischen Rüttlers (1) befestigt, der mit einer verstärkten Sinusschwingung aus einem Spannungsgenerator angetrieben wird. Der Kopf des Rüttlers kann für die Längs- und Querebenen um 90° gedreht werden.

Die Beschleunigung wird von einem Beschleunigungsaufnehmer (3) (piezoelektrischer Messwertumformer) erfasst, dessen Ausgangssignal durch einen Ladungsverstärker (4) aufbereitet wird.

Eine automatische Schwingungserregungssteuerung (5), die zwischen dem aufbereiteten Signal des Beschleunigungsaufnehmers und dem Leistungsverstärker (6) geschaltet ist, wird in einer Frequenzmodulation benutzt, bei dem die Grenzfrequenz zwischen zwei ausgewählten Frequenzen abwechselnd gesteigert und vermindert wird.



Legende

- 1 Elektrodynamischer Rüttler
- 2 Zu prüfender Zähler
- 3 Beschleunigungsaufnehmer
- 4 Ladungsverstärker
- 5 Automatische Schwingungserregungsregelung
- 6 Leistungsverstärker
- 7 Längsebene
- 8 Querebene

Bild 5— Schematische Anordnung der Einrichtung zur Vibrationsprüfung

Der Zähler wird mit wechselnden Frequenzen zwischen $(10 \pm 0,5)$ Hz und $(150 \pm 7,5)$ Hz bei einer Frequenzänderungsgeschwindigkeit von 1 Oktave je Minute mit einer Spitzenbeschleunigung von $(2 \pm 0,1) g$ gemittelt, jeweils 20 Rüttelungen in vertikaler Richtung, 20 Rüttelungen in vorwärts-rückwärts Richtung und 20 Rüttelungen in seitlicher Richtung.

Durch Ausführung der in 5.3.2.a) angegebenen Prüfung bei $Q_{\min}$, $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$ wird dann die Messabweichung des Zählers erneut geprüft und durch Ausführung der in 6.2.3.2 beschriebenen Prüfung die Dichtheit bestätigt.

Die Klemmkraft sollte ausreichend sein, um den Zähler festzuhalten, ohne dabei das Zählergehäuse zu beschädigen oder zu verdrehen.

ANMERKUNG Eine Oktave ist ein Frequenzband, bei dem die obere Grenzfrequenz genau das doppelte der unteren Grenzfrequenz beträgt, z. B. 10 Hz bis 20 Hz, 20 Hz bis 40 Hz, 40 Hz bis 80 Hz und 80 Hz bis 160 Hz.

Man braucht 3 min 15 s, um bei einer Frequenzänderungsgeschwindigkeit von 1 Oktave in der Minute von 10 Hz auf 100 Hz zu kommen.

6.2.8 Beständigkeit gegen Schlag

6.2.8.1 Anforderungen

Der Zähler muss nach einer Schlagbeanspruchung durch das in 6.2.8.2 angegebene Verfahren in Übereinstimmung mit 6.2.4.1 dicht bleiben.

6.2.8.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler nach 6.2.4.2 und führen Sie die Schlagprüfung wie folgt durch.

Die Prüfvorrichtung besteht aus einem halbsphärischen, zugespitzten Schlagbolzen aus gehärtetem Stahl und einer starren, innen glatten Röhre, in welcher der Schlagbolzen frei gleiten kann (siehe Bild 6).

Die Gesamtmasse des Schlagbolzens beträgt 3 kg. Es gibt zwei verschieden große Schlagbolzenspitzen, wobei eine einen Radius von 1 mm, und die andere einen Radius von 4 mm hat (siehe Bild 7).

Verwenden Sie beide Größen der Schlagbolzenspitze während der Prüfung, aber setzen Sie keine der Prüfflächen auf einem der Zählerprüflinge mehr als einem Schlag pro Schlagbolzengröße aus. Verwenden Sie zwei Zählerprüflinge, falls derselbe Bereich für eine Prüfung mit jeder der beiden Schlagbolzenspitzengrößen ausgewählt wird.

Stützen Sie den Zähler für jeden Schlag fest auf einer harten Unterlage ab, wobei die vorgesehene Schlagfläche, die irgendeine Fläche des Zählergehäuses sein kann, horizontal liegen muss. Setzen Sie das Ende der Führungsröhre auf der ausgewählten Schlagfläche des Zählers auf. Lassen Sie den Schlagstift frei und vertikal durch die Röhre auf die Prüffläche fallen. Die Schlagbolzenspitze fällt aus einer Höhe von h mm über der Prüffläche, wobei:

- a) h für den 1 mm-Schlagbolzen 100 mm beträgt, wodurch eine Aufprallenergie von 3 J erzeugt wird; und
- b) h für den 4 mm-Schlagbolzen 175 mm beträgt, wodurch eine Aufprallenergie von 5 J erzeugt wird.

ANMERKUNG Die Aufprallenergie, E , (in Joules) wird durch die folgende Gleichung angegeben:

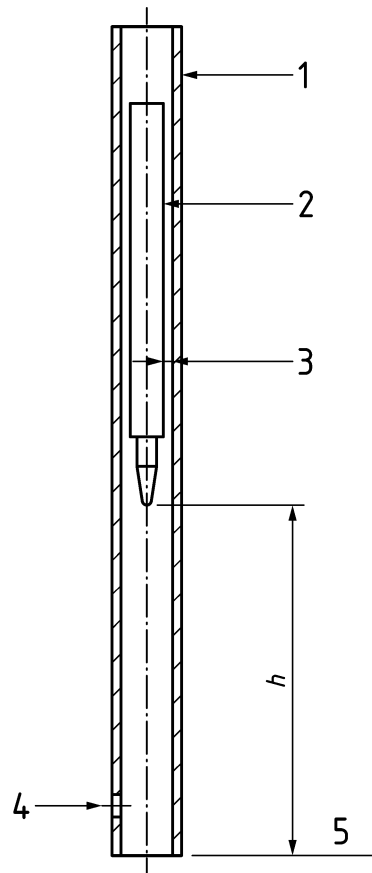
$$E = m \times g \times h$$

Dabei ist

- m die Masse in Kilogramm (kg);
- g die Fallbeschleunigung in Meter pro Quadratsekunde ($\text{m} \times \text{s}^{-2}$);
- h die Fallhöhe in Meter (m).

Prüfen Sie den Zähler noch einmal nach 6.2.4.2.

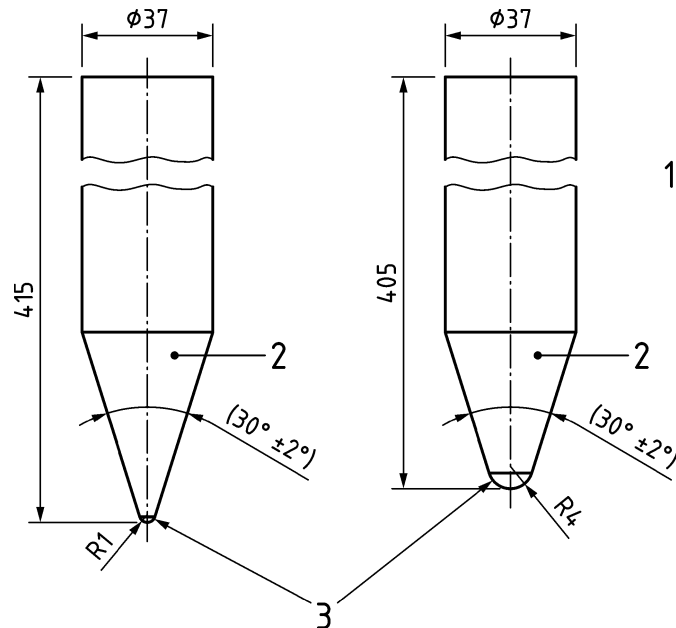
Maße in Millimeter



Legende

- 1 Niveau des Zählers
- 2 Entlüftungsloch
- 3 Starres Rohr mit glatter Innenausnehmung
- 4 Gehärteter Schlagbolzen mit halbkugelförmigem Kopf, Masse 3 kg
- 5 Radiales Spiel ($0,5 \pm 0,25$)

Bild 6 — Einrichtung zur Prüfung der Schlagfestigkeit



Legende

- 1 Gehärtete Stahlkugel
- 2 Stahl
- 3 Gesamtmasse jedes Schlagstifts 3 kg

Bild 7 — Typische halbkugelförmige Schlagbolzen mit halbkugelförmiger Spitze für die Prüfung der Schlagfestigkeit

6.2.9 Beständigkeit gegen unsachgemäße Handhabung

6.2.9.1 Anforderungen

Wenn der Zähler in Übereinstimmung mit 6.2.9.2 geprüft wird, muss er nach 6.2.4.1 dicht bleiben und die mittlere Messabweichung innerhalb 2 MPE wie in Tabelle 4 angegeben bleiben.

6.2.9.2 Prüfung

Der zu prüfende Zähler (ohne Verpackung) wird in der senkrechten Position (in seiner Horizontalebene) gehalten und senkrecht aus dem Ruhestand auf eine flache, harte, horizontale Oberfläche aus 0,5 m Höhe fallen gelassen. Die Höhe bezieht sich auf den Abstand zwischen der Unterseite des zu prüfenden Zählers zur Oberfläche, auf die er fallen wird.

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) bei 0,1 $Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

6.3 Korrosion

6.3.1 Allgemeines

Sämtliche Teile des Zählers müssen gegen alle korrosiven Inhaltsstoffe der inneren und äußeren Atmosphäre beständig sein, mit denen sie unter normalen Anwendungsbedingungen in Berührung kommen können.

Prüfungen müssen an den gasführenden Bauteilen selbst oder an Probestücken durchgeführt werden.

Anstelle eines Bauteiles dürfen Probestücke nur dann eingesetzt werden, wenn nach dem Aufbringen des schützenden oder verschönernden Anstriches keine verformenden Arbeiten an dem Bauteil mehr vorgenommen werden.

Falls Probestücke eingesetzt werden, müssen sie ungefähr 100 mm × 100 mm groß sein, wobei ihre Wandstärke der des Bauteils entsprechen muss, das sie ersetzen, es sei denn, dass dies vom Hersteller anders festgelegt ist.

Der Oberflächenanstrich der zur Prüfung bereitgestellten Stücke muss völlig getrocknet und ausgehärtet sein.

Ein Angriff der Ränder oder bis zu 2 mm vom Rand der Probestücke muss unbeachtet bleiben, falls das zu ersetzende Bauteil keine hervorstehenden Ränder aufweist, wenn es in den fertigen Zähler eingebaut ist.

Gasführende Bauteile müssen gegen Außenkorrosion den Anforderungen von 6.3.2.1 bis 6.3.2.6 entsprechen, es sei denn, der Hersteller erklärt, dass diese aus korrosionsbeständigen Basiswerkstoffen hergestellt sind. In diesem Fall muss der Basiswerkstoff den Anforderungen nach 6.3.3.1 bis 6.3.3.3 entsprechen und den jeweiligen Unterpunkten genügen, je nachdem, ob das Material aus Metall oder aus Nichtmetall besteht, und die Prüfungen müssen ohne zusätzlichen Schutz durchgeführt werden.

Gasführende Bauteile müssen gegen Innenkorrosion den Anforderungen von 6.3.4.1 bis 6.3.4.4 entsprechen, es sei denn, der Hersteller erklärt, dass diese aus korrosionsbeständigen Basiswerkstoffen hergestellt sind. In diesem Fall muss der Basiswerkstoff den Anforderungen nach 6.3.5.1 bis 6.3.5.2 entsprechen und den jeweiligen Unterpunkten genügen, je nachdem, ob das Material aus Metall oder aus Nichtmetall besteht, und die Prüfungen müssen ohne zusätzlichen Schutz durchgeführt werden.

6.3.2 Schutz gegen Außenkorrosion bei nicht korrosionsbeständigem Material

6.3.2.1 Kratzfestigkeit der Schutzschicht

6.3.2.1.1 Anforderungen

Nach der in 6.3.2.1.2 beschriebenen Prüfung darf korrodierbarer Basiswerkstoff nicht freigelegt sein.

6.3.2.1.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit EN ISO 1518 durchgeführt, unter Verwendung einer Last von 19,6 N.

Wo eine Schutzschicht aus Metall direkt auf einer metallenen Oberfläche angebracht ist, leuchtet die Anzeigelampe ohne jede Durchdringung der Oberfläche. In diesem Fall muss die Oberfläche hinsichtlich Durchdringung durch Sichtprüfung untersucht werden.

6.3.2.2 Haftung der Schutzschicht

6.3.2.2.1 Anforderungen

Nach der in 6.3.2.2.2 beschriebenen Prüfung muss das Ergebnis unter dem in EN ISO 2409 angegebenen Kennwert 2 liegen.

6.3.2.2.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit EN ISO 2409 durchgeführt.

6.3.2.3 Schlagbeständigkeit der Schutzschicht

6.3.2.3.1 Anforderungen

Bei Prüfung auf Beständigkeit gegen Schlag nach dem in 6.3.2.3.2 angegebenen Verfahren dürfen weder Risse noch Haftungsverlust an der Schutzschicht auftreten.

6.3.2.3.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit dem in EN ISO 6272-1 angegebenen Verfahren durchgeführt.

Die Fallhöhe muss 0,5 m betragen.

Die Eindringtiefe ist auf 2,5 mm begrenzt.

Während der Prüfung wird die Oberfläche des Prüfstückes, die normalerweise Zähleraußenfläche sein würde, so platziert, dass sie nach oben gerichtet ist.

6.3.2.4 Chemische Beständigkeit der Schutzschicht

6.3.2.4.1 Anforderungen

Nach der Prüfung nach 6.3.2.4.2 muss jegliche Blasenbildung der Schutzschicht weniger betragen als der Grad der Blasenbildung 2/(S2) in Bild 1 a) von EN ISO 4628-2:2016 und der Korrosionsgrad darf nicht größer sein als der Wert Ri 1 nach Tabelle 1 von EN ISO 4628-3:2016.

Als Muster für diese Prüfung sind komplette Zähler zu verwenden.

6.3.2.4.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit dem in EN ISO 2812-1:2007, 7.4, angegebenem Verfahren A, bei einer Prüfdauer von 168 h, durchgeführt.

Während der Prüfungen werden mindestens 30 % des Musters in Flüssigkeit eingetaucht, einschließlich des Bereiches, wo das Zählergehäuse mit dem Zähleranschluss verbunden ist, wobei ein separates Prüfmuster für jede der folgenden Prüf Flüssigkeiten verwendet wird:

- a) Mineralöl — ASTM Öl Nr. 2 nach ASTM D 471 [Anilin Punkt $(93 \pm 3)^\circ\text{C}$ /Viskosität 19,2 mm²/s bis 21,5 mm²/s bei 99 C];
- b) Ethanol (C₂H₅OH);
- c) 5 % wässrige Lösung von primärem Natrium-Alkoholsulfat, Kettenlänge C₉ bis C₁₃, pH-Werte 6,5 bis 8,5 (z. B. Shell Teepol HB7²⁾) (N₂SO₄(CH₂)_xOH).

2) Diese Information wird für die Annehmlichkeit der Benutzer dieser Europäischen Norm gegeben und stellt keine Billigung des genannten Produkts durch den CEN dar. Gleichwertige Produkte können verwendet werden, wenn gezeigt werden kann, dass sie zu den gleichen Ergebnissen führen.

6.3.2.5 Beständigkeit gegenüber Salzsprühnebel

6.3.2.5.1 Anforderungen

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.2.5.2 darf der Korrosionsgrad den Wert Ri 1 in Tabelle 1 von EN ISO 4628-3:2016 nicht übersteigen.

Für diese Prüfung ist ein vollständiger Zähler zu verwenden.

6.3.2.5.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit ISO 9227, bei einer Prüfdauer von 500 h durchgeführt.

6.3.2.6 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

6.3.2.6.1 Anforderungen

Nach Prüfung nach 6.3.2.6.2 muss jede Blasenbildung der Schutzschicht geringer sein als der in EN ISO 4628-2:2016 angegebene Wert 2/(2) nach Bild 1 a) und der Korrosionsgrad darf nicht größer als der Wert Ri 1 in Tabelle 1 von EN ISO 4628-3:2016 sein.

6.3.2.6.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit EN ISO 6270-1 bei einer Prüfdauer von 340 h durchgeführt.

6.3.3 Schutz gegen Außenkorrosion für korrosionsbeständige Werkstoffe

6.3.3.1 Chemische Beständigkeit

6.3.3.1.1 Anforderungen (an Metalle)

Wenn in Übereinstimmung mit 6.3.3.1.2 geprüft wurde, dürfen keine Anzeichen von Lochfraß oder Ablagerungen von Korrosionsrückständen auftreten.

6.3.3.1.2 Prüfung (von Metallen)

Es ist in Übereinstimmung mit 6.3.2.4.2 zu prüfen.

6.3.3.1.3 Anforderungen (an Nichtmetalle)

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.3.1.4 müssen die Prüfplatten oder Zähler der in 6.2.8.2 angegebenen Prüfung auf Beständigkeit gegen Schlag bestehen.

6.3.3.1.4 Prüfung (von Nichtmetallen)

Nachdem die Prüfplatten oder Zähler der Prüfung nach 6.3.3.1.2 unterzogen wurden, werden sie nach 6.2.8.2 geprüft.

6.3.3.2 Beständigkeit gegenüber Salzsprühnebel

6.3.3.2.1 Anforderungen (an Metalle)

Wenn in Übereinstimmung mit 6.3.3.2.2 geprüft wurde, dürfen keine Anzeichen von Lochfraß oder Ablagerungen von Korrosionsrückständen auftreten.

6.3.3.2.2 Prüfung (von Metallen)

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit 6.3.2.5.2 durchgeführt.

6.3.3.2.3 Anforderungen (an Nichtmetalle)

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.2.5.2 müssen die Prüfplatten oder Zähler der in 6.2.8.2 angegebenen Prüfung zur Beständigkeit gegen Schlag bestehen.

6.3.3.2.4 Prüfung (von Nichtmetallen)

Nachdem die Prüfplatten oder Zähler den Prüfungen nach 6.3.2.5.2 unterzogen wurden, werden sie der in 6.2.8.2 angegebenen Prüfung unterzogen.

6.3.3.3 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

6.3.3.3.1 Anforderungen (an Metalle)

Wenn in Übereinstimmung mit 6.3.3.3.2 geprüft wurde, dürfen keine Anzeichen von Lochfraß oder Ablagerungen von Korrosionsrückständen auftreten.

6.3.3.3.2 Prüfung (von Metallen)

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit EN ISO 6270-1 bei einer Prüfdauer von 120 h durchgeführt.

6.3.3.3.3 Anforderungen (an Nichtmetalle)

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.3.3.4 müssen die Prüfplatten oder Zähler die in 6.2.8.2 angegebene Prüfung zur Beständigkeit gegen Schlag bestehen.

6.3.3.3.4 Prüfung (von Nichtmetallen)

Die Prüfplatten oder Zähler werden nach 6.3.3.3.2 und dann nach 6.2.8.2 geprüft.

6.3.4 Beständigkeit gegen Innenkorrosion bei nicht korrosionsbeständigem Material

6.3.4.1 Haftung der Schutzschicht

6.3.4.1.1 Anforderungen

Nach der in 6.3.4.1.2 beschriebenen Prüfung muss das Ergebnis unter dem in EN ISO 2409 angegebenen Kennwert 2 liegen.

6.3.4.1.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit EN ISO 2409 durchgeführt.

6.3.4.2 Beständigkeit der Schutzschicht gegen Schlag

6.3.4.2.1 Anforderungen

Bei Prüfung nach dem in 6.3.4.2.2 angegebenen Verfahren auf Beständigkeit gegen Schlag dürfen weder Risse noch Haftungsverlust an der Schutzschicht auftreten.

6.3.4.2.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit EN ISO 6272-1 durchgeführt.

Die Fallhöhe beträgt 0,5 m.

Die Eindringtiefe ist auf 2,5 mm begrenzt.

Während der Prüfung wird die Oberfläche des Prüfstückes, die normalerweise die Zählerinnenfläche sein würde, so platziert, dass sie nach unten gerichtet ist, und diese Fläche wird untersucht.

6.3.4.3 Chemische Beständigkeit der Schutzschicht

6.3.4.3.1 Anforderungen

Nach der Prüfung nach 6.3.4.3.2 muss jede Blasenbildung der Schutzschicht geringer sein als der in EN ISO 4628-2:2016 angegebene Wert 2/(2) nach Bild 1 a) und der Korrosionsgrad darf nicht größer sein als der Wert Ri 1 nach Tabelle 1 der EN ISO 4628-3:2016.

Die für diese Prüfung verwendeten Prüflinge müssen repräsentative Bauteile des Zählers sein und mindestens einen Anschluss einschließen.

6.3.4.3.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit dem in EN ISO 2812-1:2007, Abschnitt 7.4, angegebenem Verfahren A, bei einer Prüfdauer von 168 h, durchgeführt.

Während der Prüfungen werden mindestens 30 % des Musters in Flüssigkeit eingetaucht, einschließlich des Bereiches, wo das Zählergehäuse mit dem Zähleranschluss verbunden ist, wobei ein separates Prüfmuster für jede der folgenden Prüfflüssigkeiten verwendet wird:

- a) Mineralöl — ASTM Öl Nr. 2 nach ASTM D471/79
[Anilin-Punkt (93 ± 3) °C/Viskosität 19,2 mm²/s bis 21,5 mm²/s bei 99 C];
- b) ASTM Vergleichsbenzin B nach ASTM D471/79 (dies entspricht einer Mischung von 30 % Toluol/70 % Iso-Octan nach Volumen);
- c) Diethylen-Glykol (C₄H₁₀O₃).

6.3.4.4 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

6.3.4.4.1 Anforderungen

Nach der Prüfung nach 6.3.4.4.2 muss jede Blasenbildung der Schicht geringer sein als der in EN ISO 4628-2:2016 angegebene Wert 2/(2) nach Bild 1 a) und der Korrosionsgrad darf nicht größer sein als der Wert Ri 1 nach Tabelle 1 der EN ISO 4628-3:2016.

6.3.4.4.2 Prüfung

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit EN ISO 6270-1 bei einer Prüfdauer von 48 h durchgeführt.

6.3.5 Innenkorrosionsschutz bei korrosionsbeständigem Material

6.3.5.1 Chemische Beständigkeit

6.3.5.1.1 Anforderungen (an Metalle)

Wenn in Übereinstimmung mit 6.3.5.1.2 geprüft wurde, dürfen keine Anzeichen von Lochfraß oder Ablagerungen von Korrosionsrückständen auftreten.

6.3.5.1.2 Prüfung (von Metallen)

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit 6.3.4.3.2 durchgeführt

6.3.5.1.3 Anforderungen (an Nichtmetalle)

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.5.1.4 müssen die Prüfplatten oder Zähler der in 6.2.8.2 angegebenen Beständigkeitsprüfung gegen Schlag bestehen.

6.3.5.1.4 Prüfung (von Nichtmetallen)

Die Prüfplatten oder Zähler werden nach 6.3.5.1.2 und dann nach 6.2.8.2 geprüft.

6.3.5.2 Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

6.3.5.2.1 Anforderungen (an Metalle)

Bei Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.5.2.2 dürfen keine Anzeichen von Lochfraß oder Ablagerungen von Korrosionsrückständen auftreten.

6.3.5.2.2 Prüfung (von Metallen)

Die Prüfung wird in Übereinstimmung mit 6.3.4.2.2 durchgeführt.

6.3.5.2.3 Anforderungen (an Nichtmetalle)

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.5.2.4 müssen die Prüfplatten oder Zähler der in 6.2.8.2 angegebenen Prüfung gegen Schlag bestehen.

6.3.5.2.4 Prüfung (von Nichtmetallen)

Die Prüfplatten oder Zähler werden nach 6.3.4.4.2 und dann nach 6.2.8.2 geprüft.

6.4 Dekorative Beschichtung

6.4.1 Ritzprüfung

6.4.1.1 Anforderungen

Nach der Prüfung der dekorativen Beschichtung (d. h. Beschichtung ohne Korrosionsschutz) oder einer Prüfplatte in Übereinstimmung mit 6.4.1.2, darf weder die Beschichtung vollständig durchdrungen worden sein, noch dürfen sich Beschädigungen ausgehend von möglichen Schrammen über mehr als 1 mm ausdehnen.

6.4.1.2 Prüfung

Prüfen Sie nach EN ISO 1518 unter Verwendung einer Federkraft von 9,8 N.

6.4.2 Feuchtigkeit

6.4.2.1 Anforderungen

Nach der Prüfung der dekorativen Beschichtung oder einer Prüfplatte in Übereinstimmung mit 6.4.2.2 darf sich die Beschichtung nicht anheben.

Jede Blasenbildung muss geringer als der Grad der Blasenbildung 2/(2) nach Bild 1 a) von EN ISO 4628-2:2016 sein.

6.4.2.2 Prüfung

- a) Unterziehen Sie die dekorative Beschichtung der Ritzprüfung unter 6.4.1.2.
- b) Prüfen Sie in Übereinstimmung mit EN ISO 6270-1 über eine Prüfdauer von 340 Stunden.

6.5 Alterung des nichtmetallinen Gehäuses

6.5.1 Anforderungen

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.5.2 müssen die Zähler die Anforderungen unter 6.2.4.1 erfüllen.

6.5.2 Prüfung

- a) Setzen Sie einen vollständigen Zähler über fünf Perioden zu 8 Stunden ultravioletter Strahlung aus, wobei die verwendete hängende Ultraviolettlampe schon mindestens 50 h und nicht mehr als 400 h in Gebrauch gewesen war.

Sorgen Sie dafür, dass es sich bei der Lichtquelle der UV-Lampe um eine kombinierte Wolframglühdraht-/Quecksilberlichtbogenlampe handelt, eingeschlossen in Glas, das eine niedrige Durchlassung von Strahlen unter 280 nm aufweist. Die Glasumhüllung muss eine konische Form aufweisen und innen versilbert sein, so dass sie einen Reflektor bildet und die Lampe muss eine Leistung zwischen 275 W und 300 W haben.

Legen Sie den Prüfling so auf, dass seine normalerweise dem Licht ausgesetzte Oberfläche der Lampe zugekehrt ist, und 400 mm unterhalb der Lampenunterseite auf der Lampenachse liegt. Stellen Sie sicher, dass die Umgebungsluft nicht eingedämmt ist und frei zirkulieren kann.

Nach jeder Bestrahlung außer der letzten wird die Probe 16 h vollkommen in voll entsalztes Wasser getaucht. Danach wird sie jedes Mal mit Baumwolle gereinigt und getrocknet.

Prüfen Sie in Übereinstimmung mit 6.2.8.2.

- b) Erhitzen Sie einen gesonderten Zähler für 24 Stunden in Luft auf $(100 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Prüfen Sie in Übereinstimmung mit 6.2.8.2.

6.6 Alterung der Außenflächen des Zählers, einschließlich Zählwerksfenster und Haftung des Zählwerksfensters

6.6.1 Anforderungen

Nach Prüfung einzelner Zähler in Übereinstimmung mit 6.6.2 gelten die folgenden Anforderungen:

- a) Die äußeren Oberflächen des Zählers dürfen keine Schäden aufweisen, die sich auf die Funktion des Zählers auswirken;

- b) das Zählwerksfenster darf sich nicht ablösen, darf keine Haarrisse oder Blasen aufweisen und das Zählwerk muss durch das Fenster klar sichtbar bleiben aus einem Winkel von mindestens 15° von der Normalen zum Fenster;
- c) der Zähler muss weiterhin das Gasvolumen erfassen.

6.6.2 Prüfung

- a) Prüfen Sie einen Zähler in Übereinstimmung mit der Strahlungsprüfung 6.5.2 a).
- b) Prüfen Sie einen gesonderten Zähler, der zuvor für 24 Stunden in Luft bei $(90 \pm 3)^\circ\text{C}$ erhitzt wurde.
- c) Lassen Sie eine massive Stahlkugel mit einem Durchmesser von 25 mm dreimal aus einer Höhe von 350 mm senkrecht zur Oberfläche des Zählers fallen, während dieser sich in Betrieb befindet und auf einer Temperatur von $(-5 \pm 1)^\circ\text{C}$ gehalten wird. Wiederholen Sie die Prüfung für jede Außenfläche des Zählers, einschließlich des Zählwerkfensters.

6.7 Beständigkeit gegen Sonnenstrahlung

6.7.1 Anforderungen

Nach der unter 6.7.2 aufgeführten Prüfung darf sich die optische Erscheinung des Zählers nicht verändern, und das Zählwerk des Zählers muss noch immer lesbar sein.

6.7.2 Prüfung

Führen Sie eine Sichtprüfung des Zählers durch.

Führen Sie das Verfahren nach EN 60068-2-5 unter den folgenden Bedingungen durch:

- a) während sich der Zähler nicht im Betrieb befindet, d. h. während er im ausgebauten Zustand ist;
- b) Prüfverfahren A (8 Stunden Bestrahlung und 16 Stunden Dunkelheit);
- c) Höchsttemperatur von 55 °C;
- d) eine Prüfdauer von 3 Tagen (3 Zyklen).

Führen Sie eine zweite Sichtprüfung des Zählers durch.

6.8 Beständigkeit gegen äußere Feuchtigkeit

6.8.1 Anforderungen

Nach Abschluss der unter 6.8.2 aufgeführten Prüfung muss der Zähler die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) es dürfen keine Anzeichen von Beschädigungen oder Informationsänderungen auftreten;
- b) der Zähler muss dicht bleiben nach 6.2.4.1;
- c) es dürfen weder optische Anzeichen einer Korrosion der inneren elektronischen Schaltkreise, die wahrscheinlich die Funktionseigenschaften des Zählers beeinflussen, noch irgendein offensichtlicher Qualitätsverlust der Schutzanstriche vorliegen (z. B. Lackierung);

d) die Messabweichung der Zähler darf 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.

6.8.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler in jeder Ausrichtung, wenn vom Hersteller mehr als eine Montageausrichtung angegeben ist.

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) aber nur bei 0,1 $Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

Führen Sie das Verfahren zum Prüfen der Auswirkungen von Feuchtigkeit nach EN 60068-2-30 unter den folgenden Bedingungen durch:

- a) der Zähler muss sich im normalen Betriebszustand befinden;
- b) alle Spannungskreise müssen von der Batterie mit Strom versorgt werden;
- c) Höchsttemperatur von 40 °C falls die obere Nenntemperatur 40 °C nicht überschreitet, oder 55 °C falls die obere Nenntemperatur größer ist als 40 °C;
- d) es müssen keine besonderen Vorkehrungen bezüglich der Entfernung von Oberflächenfeuchtigkeit getroffen werden;
- e) Prüfdauer mindestens zwei Zyklen.

Prüfen Sie den Zähler noch einmal nach 24 Stunden nach 5.3.2 a) aber nur bei 0,1 $Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

6.9 Flammfestigkeit der Außenflächen

6.9.1 Anforderungen

Alle Außenflächen des Zählers (einschließlich des Zählwerkfensters) und gasführenden Gehäusewerkstoffe dürfen die Brennbarkeit nicht fördern. Der Werkstoff muss eine Flammfestigkeit von V-0 nach EN 60695-11-10 besitzen.

6.9.2 Prüfung

Setzen Sie die Außenflächen des Zählers der in EN 60695-11-5 aufgeführten Flammprobe aus. Erhitzen Sie die Kanten, Ecken und Oberflächen des Gehäuses jeweils für 30 Sekunden mit der Flamme.

6.10 Beständigkeit gegenüber Lagertemperaturen

6.10.1 Anforderungen

Wenn nach 6.10.2 geprüft wird, muss die mittlere Abweichung innerhalb der in Tabelle 4 aufgeführten *MPE* liegen.

6.10.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler nach 5.3.2 a) aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

Halten Sie die folgenden Bedingungen für den Zähler aufrecht, ohne dass Gas den Zähler durchfließt:

- 3 Stunden bei einer Temperatur von -20 °C oder niedriger, wenn vom Hersteller angegeben;
- 3 Stunden bei einer Temperatur von $+60\text{ °C}$ oder höher, wenn vom Hersteller angegeben.

Bringen Sie den Zähler am Ende jeder Zeitspanne auf die normale im Labor herrschende Umgebungstemperatur und prüfen Sie nach 5.3.2 a), aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

6.11 Beständigkeit gegenüber der Einwirkung von Toluol/Iso-Oktandämpfen

6.11.1 Anforderungen

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.11.2 muss die mittlere Messabweichung nach jeder Phase der Prüfung innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen *MPE* liegen.

6.11.2 Prüfung

6.11.2.1 Allgemeines

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

Leiten Sie Stickstoff, dem Sie ungefähr 3 % Gasvolumenanteile eines Gemischs aus 30 % Toluol/70 % Iso-Oktan (siehe 6.11.2.2) hinzugefügt haben, für mindestens 42 Tage (1 008 Stunden) bei $(20 \pm 2)\text{ °C}$, $(65 \pm 10)\text{ %}$ relativer Feuchtigkeit und einem Durchfluss von mindestens $0,25 Q_{\max}$ durch den Zähler.

Überprüfen Sie alle 7 Tage (168 Stunden) die mittlere Messabweichung des Zählers in Übereinstimmung mit 5.3.2 a), aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$, bis ein stabiler Zustand der mittleren Messabweichung erreicht ist. (Siehe Anmerkung 1 und Anmerkung 2).

Als alternative Methode ist es zulässig, den Zähler mit Luft, die eine relative Feuchtigkeit von $(85 \pm 5)\text{ %}$ aufweist, für den vollständigen Zeitraum von 42 Tagen (1 008 Stunden) bei $(20 \pm 2)\text{ °C}$ und einer Durchflussrate von mindestens $0,25 Q_{\max}$ zu betreiben, und dann den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) zu prüfen, aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

ANMERKUNG 1 Ein stabiler Zustand gilt als erreicht, wenn die Verschiebung der Registrierung zwischen zwei aufeinander folgenden Prüfungen weniger als die unter Verwendung von ISO 5168 berechnete Messunsicherheit beträgt, oder wenn eine Umkehrung der Verschiebung über einen Zeitraum von 14 Tagen (336 Stunden) auftritt.

ANMERKUNG 2 Es ist wichtig, dass Sie die Zähleröffnungen abdichten, wenn Sie den Zähler in 7-tägigen Abständen zur Überprüfung der Messabweichung aus dem Prüfstand entfernen, um das Eindringen von Luft zu verhindern, bis Sie im Begriff sind, die Messabweichung zu prüfen.

Betreiben Sie den Zähler für einen weiteren Zeitraum von 7 Tagen (168 Stunden) mit Luft bei $(20 \pm 2)\text{ °C}$, $(65 \pm 10)\text{ %}$ relative Feuchtigkeit und einem Durchfluss von nicht weniger als $0,25 Q_{\max}$.

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

6.11.2.2 Beispiel einer typischen Vorrichtung

Bezugnehmend auf Bild 8 besteht die Vorrichtung aus den folgenden Komponenten:

- a) Vorrichtung zum Betreiben des Zählers (A), zur Außenluft hin offen, das mit einer passenden Umwälzpumpe oder einem Gebläse ausgerüstet ist;
- b) eine Stickstoffzufuhr mit der Möglichkeit, den Durchfluss zu messen (B). (Rota-Durchflussmesser, Zähler oder beides);
- c) Überwachung der relativen Feuchtigkeit (C), bestehend aus einem Wasserbehälter und Ventilen, die in der Lage sind, eine relative Feuchtigkeit von $(65 \pm 10) \%$ zu erzeugen. Die relative Feuchtigkeit wird gemessen mittels eines Haar- oder Papierhygrometers oder mittels eines Feuchtemessers;
- d) Lösemittelzugabe (D). Das Toluol/Iso-Oktan-Gemisch wird mittels einer Mikrodosierpumpe in den oberen Teil des Verdampfungsturmes hinzugefügt. Der Turm ist unten mit einer Diffusorplatte ausgerüstet und ist abwechselnd mit Lagen aus kleinen Glassperlen und Baumwollgewebe (oder anderem ähnlichem Material) gefüllt, um eine große Fläche zu erzielen. Der Turm ist von einer Heizdecke umschlossen, die eine hohe Temperatur an der Schnittstelle Heizdecke/Turm erzeugt, um die Verdampfung zu beschleunigen.

6.11.2.3 Verfahren

Lassen Sie die Toluol//Iso-Oktan-Mischung (siehe 6.11.2.4) durch den Turm sickern und verdampfen. Führen Sie das Trägergas bei einem regulierten Durchfluss durch den unten im Turm angebrachten Diffusor zu, wo es das verdampfte Lösungsmittel aufnimmt. Leiten Sie das gasförmige Gemisch in die Vorrichtung, wo es durch den Zähler zirkuliert wird. Um eine stabile Konzentration zu erhalten, wird ständig frisches Lösungsmittel hinzugefügt.

6.11.2.4 Zubereitung von 3 Volumenprozent eines Gemischs aus 30 % Toluol/70 % Iso-Oktan mit Stickstoff

Es wird geschätzt, dass ein Gramm-Mol eines idealen Gases unter Normtemperatur und Normdruck ein Volumen von 22,4 l einnimmt. Obwohl die Dämpfe von Toluol und Iso-Oktan nicht als ideal angesehen werden können, wurde dieses Prinzip dazu verwendet, die (ungefähre) Konzentration der 3 Volumenprozent einer 30 % Toluol/70 % Iso-Oktan-Mischung in Stickstoff zu berechnen.

6.11.2.5 Berechnung

Toluol besitzt eine molekulare Masse von 92,13 und eine Dichte von 0,866 94 g/ml.

Iso-Oktan hat eine molekulare Masse von 114,23 und eine Dichte von 0,691 8 g/ml.

92,13 g = 106 ml Toluol nimmt bei Normtemperatur und Normdruck (NTD) 22,4 l ein.

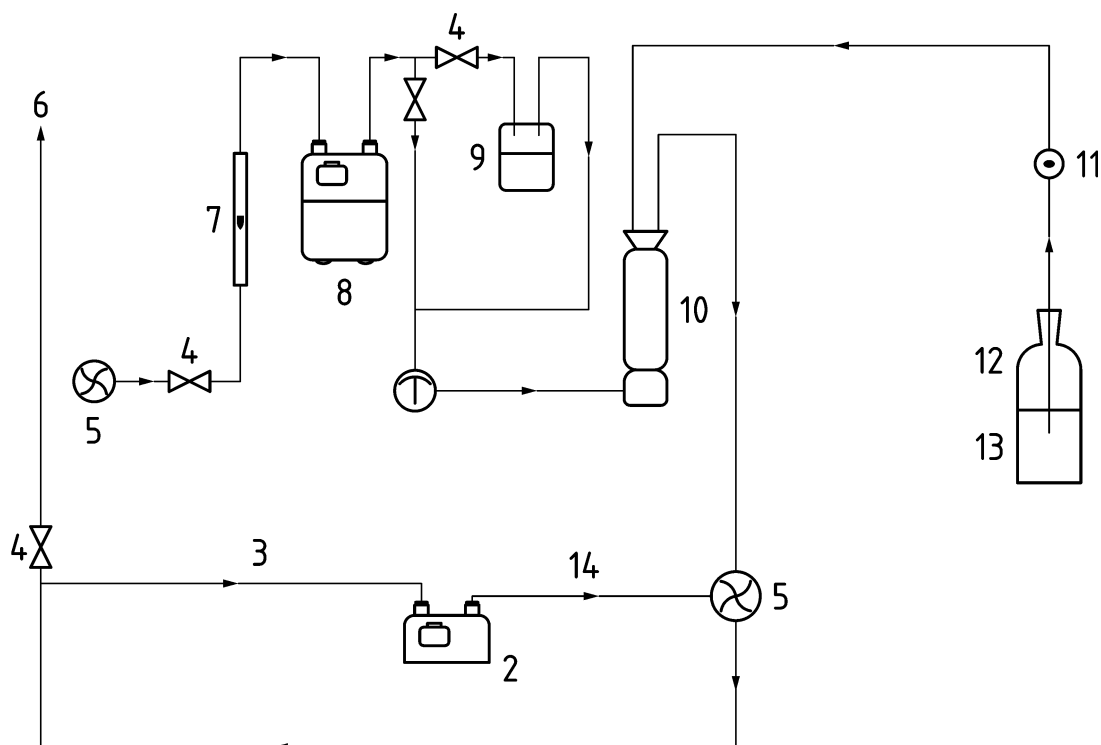
114,23 g = 165 ml Iso-Oktan nimmt bei Normtemperatur und Normdruck (NTD) 22,4 l ein.

Eine 3 %ige Dosierung einer 30/70 Toluol/Iso-Oktan-Mischung benötigt daher:

0,9 % Toluol = 95,4 ml Toluol und 2,1 % Iso-Oktan = 346,5 ml Iso-Oktan (je 2 240 l Trägergas).

Das Gesamtvolumen des Lösungsmittelgemischs, das dem Volumen von 2 240 l des Trägergases hinzugefügt werden muss, um eine Konzentration von 3 Volumenprozent einer 30 % Toluol/70 % Iso-Oktan-Mischung zu erhalten, beträgt 441,9 ml. Dies entspricht 0,197 ml pro Liter Trägergas.

ANMERKUNG Die tatsächliche Menge an Lösungsmittel, die dem System hinzuzufügen ist, hängt von dem Durchfluss des Trägergases und den Bedingungen im Turm ab.



Legende

- 1 Vorrichtung zum Betreiben des Zählers (A)
- 2 Betriebener Zähler
- 3 Bereitstellung und Messung von Gas (B)
- 4 Ventil
- 5 Gebläse
- 6 Ausgang
- 7 Rota-Durchflussmesser
- 8 Gaszähler zur Volumenüberprüfung
- 9 Wassertank zur Anpassung der Feuchtigkeit
- 10 Verdampfungsturm, abwechselnd gefüllt mit Lagen von Glasperlen und Baumwollgewebe umgeben von einer Heizdecke
- 11 Mikrodosierpumpe
- 12 Toluol/Iso-Oktan-Behälter
- 13 Lösungsmittelzugabe (D)
- 14 Feuchtigkeitsmesser, Überwachung der relativen Feuchtigkeit (C)

Bild 8 — Typische Vorrichtung für eine Toluol/Iso-Oktanprüfung

6.12 Beständigkeit gegenüber Wasserdampf

6.12.1 Anforderungen

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 6.12.2 muss die mittlere Messabweichung innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen *MPE* liegen.

6.12.2 Prüfung

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

Schließen Sie den Zähler am Wasserdampfprüfstand an (siehe Bild 9).

In Bild 9 ist der Zähler (3) an eine Prüfeinrichtung angeschlossen dargestellt, bestehend aus einem geschlossenen Kreislauf mit einer geeigneten Umwälzpumpe oder einem Gebläse (4), einer Kammer mit einer gesättigten Lösung von Kaliumacetat (CH_3COOK), die für eine relative Feuchtigkeit von 20 % bei 20 °C sorgt, oder einer gesättigten Lösung von Kaliumhydrogensulfat (KHSO_4), die eine relative Feuchtigkeit von 86 % bei 20 °C (1) sicherstellt, sowie einem Haar- oder Papierhygrometer mit einem Messbereich von 0 % bis 100 % relative Feuchtigkeit (2).

Der Zähler muss sieben Tage (168 h) bei (20 ± 2) °C und einem Durchfluss von nicht weniger als $0,25 Q_{\max}$ mit Luft geprüft werden, die eine relative Feuchtigkeit von weniger als 20 % aufweist. Prüfen Sie den Zähler am Ende dieses Zeitraums in Übereinstimmung mit 5.3.2 a), aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

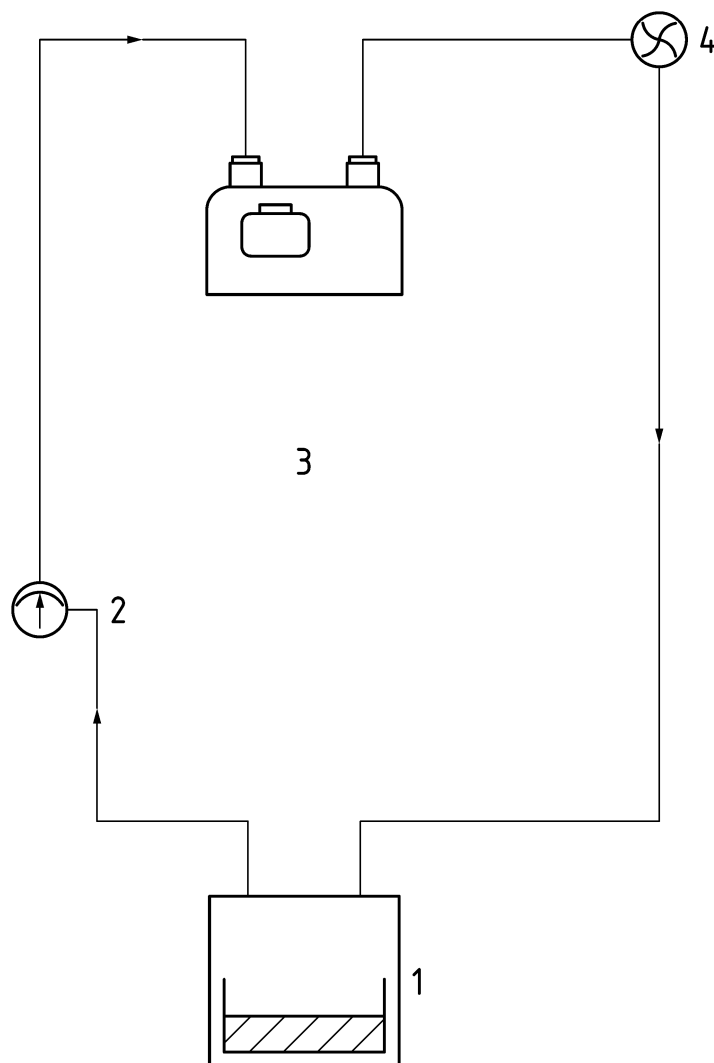
Betreiben Sie den Zähler nach Abschluss dieser Funktionsprüfung bei niedriger Feuchtigkeit für mindestens 42 Tage (1 008 Stunden) bei (20 ± 2) °C und einem Durchfluss von nicht weniger als $0,25 Q_{\max}$ mit Luft, die eine relative Feuchtigkeit von (85 ± 5) % aufweist. Prüfen Sie die Messabweichung alle 7 Tage (168 Stunden in Übereinstimmung mit 5.3.2 a), bis eine stabile Messabweichung erreicht ist. (Siehe untenstehende Anmerkung.)

Alternativ ist es zulässig, den Zähler für den gesamten Zeitraum von 42 Tagen (1 008 Stunden) bei (20 ± 2) °C und einem Durchfluss von mindesten $0,25 Q_{\max}$ mit Luft zu betreiben, die eine relative Feuchtigkeit von (85 ± 5) % aufweist, und dann den Zähler nach 5.3.2 a) zu prüfen, jedoch nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

Der Zähler ist mindestens sieben Tage (168 h) bei (20 ± 2) °C und einem Durchfluss von nicht weniger als $0,25 Q_{\max}$ mit Luft zu prüfen, die eine relative Feuchtigkeit von weniger als 20 % aufweist.

Prüfen Sie den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2 a) aber nur bei $0,1 Q_{\max}$ und $Q_{\max}$.

ANMERKUNG Ein stabiler Zustand gilt als erreicht, wenn die Verschiebung der Registrierung zwischen zwei aufeinander folgenden Prüfungen weniger als die unter Verwendung von ISO 5168 berechnete Messunsicherheit beträgt, oder wenn eine Umkehrung der Verschiebung über einen Zeitraum von 14 Tagen (336 Stunden) auftritt.



Legende

- 1 Gesättigte Lösung zur Feuchtigkeitskontrolle
- 2 Feuchtigkeitsmessgerät
- 3 Betriebener Zähler
- 4 Umwälzgebläse

Bild 9 — Beispiel einer Wasserdampfprüfvorrichtung

6.13 Alterung

6.13.1 Anforderungen

Wenn vom Hersteller mehr als eine Montageausrichtung angegeben ist, muss der Zähler in jeder Ausrichtung geprüft werden.

Wenn Zähler in Übereinstimmung mit 6.13.2 geprüft werden, dürfen die Messabweichungen dieser Zähler folgende Werte nicht überschreiten:

- Klasse 1,5 Mittlere Messabweichung: 2 MPE ; Verschiebung der Messabweichung: 2 % zwischen Q_t und Q_{max}