

DIN EN 17526



ICS 91.140.40

Einsprüche bis 2020-07-29

Entwurf**Gaszähler –
Thermische Massendurchflussgaszähler;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17526:2020**

Gas meters –
Thermal-mass flow-meter based gas meter;
German and English version prEN 17526:2020

Compteurs de gaz –
Compteur de gaz thermique de débit massique;
Version allemande et anglaise prEN 17526:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-05-29 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 oder 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 180 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17526:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist für die Bearbeitung der Arbeitsausschuss NA 032-02-05 AA „Gasmessung“ des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) zuständig.

Diese Norm ist der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfungen für die Konstruktion, Leistung und Sicherheit von thermischen Kapillar-Massendurchflusssensor-Gaszählern der Klasse 1,5 (im Nachfolgenden als Zähler bezeichnet) fest. Sie gilt für Zähler mit koaxialen Einstutzen- oder Zweistutzenanschlüssen zur Volumenmessung von Brenngasen aus der Gruppe der Prüfgase der 2. und/oder 3. Familie nach EN 437:2018.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

<i>Titel de:</i>	Gaszähler — Thermische Massendurchflussgaszähler
<i>Titel en:</i>	Gas meters — Thermal-mass flow-meter based gas meter
<i>Titel fr:</i>	Compteurs de gaz – Compteur de gaz thermique de débit massique

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Symbole	15
4 Arbeitsbedingungen	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Basisbedingungen	17
4.3 Durchflussbereich	17
4.4 Maximaler Betriebsdruck	18
4.5 Temperaturbereich	18
4.5.1 Allgemeines	18
4.5.2 Umgebungstemperaturbereich	18
4.5.3 Gastemperaturbereich	19
4.5.4 Lagerungstemperaturbereich	19
4.6 Gruppe von Gasen	19
4.7 Einbaulage	19
5 Messtechnische Eigenschaften	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Prüfmodusvergleich	20
5.2.1 Allgemeines	20
5.2.2 Anforderungen	20
5.2.3 Prüfung	21
5.2.4 Prüfmodus unter Durchfluss (Option)	21
5.3 Zulässige Messabweichungen	22
5.3.1 Anforderungen	22
5.3.2 Prüfung	22
5.4 Gas-Luft-Beziehung	23
5.4.1 Allgemeines	23
5.4.2 Anforderungen	23
5.4.3 Prüfung	24
5.5 Druckverlust	25
5.5.1 Anforderungen	25
5.5.2 Prüfung	25
5.6 Metrologische Stabilität	25
5.7 Unanfälligkeit gegenüber Verunreinigungen im Gasstrom (Staubprüfung)	26
5.7.1 Anforderungen	26
5.7.2 Spezifikation des in Prüfung 5.7.3 zu verwendenden Verunreinigungsstaubs	27
5.7.3 Prüfung	28
5.8 Strömungsstörungen	30
5.8.1 Anforderungen	30
5.8.2 Prüfung	30
5.9 Nulldurchfluss	35
5.9.1 Anforderungen	35

5.9.2	Prüfung.....	35
5.10	Rücklauf	35
5.10.1	Anforderungen	35
5.10.2	Prüfung.....	36
5.11	Erfassung niedriger Durchflussmengen (Anlaufdurchfluss)	36
5.11.1	Anforderungen	36
5.11.2	Prüfung.....	36
5.12	Überlastdurchfluss	36
5.12.1	Anforderungen	36
5.12.2	Prüfung.....	36
5.13	Pulsierender (intermittierender) Durchfluss	37
5.13.1	Allgemeines	37
5.13.2	Anforderungen	37
5.13.3	Prüfung.....	37
6	Konstruktion und Materialien.....	37
6.1	Mechanische Einwirkungen	37
6.1.1	Anforderungen	37
6.1.2	Prüfung.....	38
6.2	Unerlaubte Einflussnahme.....	38
6.2.1	Anforderungen	38
6.2.2	Prüfung.....	38
6.3	Widerstandsfähigkeit des Zählergehäuses.....	39
6.3.1	Zählergehäuse	39
6.3.2	Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser	39
6.3.3	Äußere Dichtheit	39
6.3.4	Festigkeit gegen Innendruck.....	40
6.3.5	Hitzebeständigkeit.....	40
6.3.6	Schlagfestigkeit	40
6.3.7	Beständigkeit gegen unsachgemäße Handhabung	43
6.4	Anschlüsse.....	44
6.4.1	Ausrichtung	44
6.4.2	Gewinde und Flansche für Einstutzen- und Zweistutzengaszähler	44
6.4.3	Festigkeit	47
6.5	Beständigkeit gegen Vibration	49
6.5.1	Anforderungen	49
6.5.2	Prüfeinrichtung.....	49
6.5.3	Prüfung.....	49
6.6	Korrosionsschutz	50
6.6.1	Allgemeines	50
6.6.2	Äußere Korrosion	50
6.7	Flammfestigkeit der Außenflächen	52
6.7.1	Anforderungen	52
6.7.2	Prüfung.....	52
6.8	Anforderungen an Gummi-Komponenten im Gasfluss.....	52
6.8.1	Anforderungen	52
6.8.2	Prüfung.....	52
6.9	Beständigkeit gegen Lagertemperaturen.....	53
6.9.1	Anforderungen	53
6.9.2	Prüfung.....	53
6.10	Beständigkeit gegenüber Toluol/Iso-Oktandämpfen	53
6.10.1	Anforderungen	53
6.10.2	Prüfung.....	53
6.11	Beständigkeit gegenüber Wasserdampf.....	55
6.11.1	Anforderungen	55
6.11.2	Prüfung.....	55

6.11.3	Beispiel einer typischen Vorrichtung	55
6.12	Alterung.....	56
6.12.1	Anforderungen	56
6.12.2	Prüfung.....	57
7	Mögliche Zusatzausrüstungen	57
7.1	Druckmessstutzen.....	57
7.1.1	Anforderungen	57
7.1.2	Prüfung.....	57
7.2	Isolierfüße (optional)	58
7.2.1	Anforderungen	58
7.2.2	Prüfung.....	58
7.3	Beständigkeit gegenüber hohen Umgebungstemperaturen	59
7.3.1	Anforderungen	59
7.3.2	Prüfung.....	59
7.3.3	Beispiel einer typischen Prüfvorrichtung für die Beständigkeit gegenüber hohen Umgebungstemperaturen	59
7.4	Zusatzfunktionen (sofern vorhanden)	60
7.4.1	Anforderungen	60
7.4.2	Prüfung.....	60
7.5	Verwendung in Gefahrenzonen.....	61
7.5.1	Anforderung	61
7.5.2	Prüfung.....	61
8	Zählwerk.....	61
8.1	Aufzeichnung und Speicherung.....	61
8.1.1	Anforderung	61
8.1.2	Prüfung.....	61
8.2	Anzeige	61
8.2.1	Anforderungen	61
8.2.2	Prüfung.....	62
8.3	Anzeigefunktionen.....	62
8.3.1	Anforderungen	62
8.3.2	Prüfung.....	62
8.4	Nichtflüchtiger Speicher	63
8.4.1	Anforderungen	63
8.4.2	Prüfung.....	63
9	Kennzeichnung.....	64
9.1	Alle Zähler	64
9.2	Zweistutzenzähler.....	65
9.2.1	Anforderungen	65
9.2.2	Prüfung.....	65
9.3	Haltbarkeit und Lesbarkeit von Kennzeichnungen und Etiketten.....	65
9.3.1	Anforderungen	65
9.3.2	Prüfungen.....	65
9.4	Unzerstörbarkeit der Kennzeichnung.....	66
9.4.1	Anforderung	66
9.4.2	Prüfungen.....	66
10	Software	67
10.1	Anforderungen	67
10.2	Prüfung.....	67
11	Kommunikation	67
11.1	Allgemeines	67
11.1.1	Anforderungen	67
11.1.2	Prüfung.....	67

11.2	Messtechnischer Einfluss der Funk-Kommunikationsfunktion.....	68
11.2.1	Anforderungen.....	68
11.2.2	Prüfung.....	68
11.3	Prüfmodus.....	68
11.3.1	Anforderungen.....	68
11.3.2	Prüfung.....	68
11.4	Optische Datenschnittstelle (Option)	69
11.5	Galvanische Schnittstelle (Option)	69
11.6	Diagnose	69
11.6.1	Anforderungen.....	69
11.6.2	Prüfung.....	69
11.6.3	Kennzeichenbits der Anzeige.....	69
12	Batterie.....	70
12.1	Allgemeines	70
12.2	Zusatzanforderungen	71
12.2.1	Spannungsunterbrechungen.....	71
12.2.2	Mindestbetriebsspannung.....	71
12.2.3	Lebensdauer der Batterie	71
13	Unanfälligkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen.....	71
13.1	Allgemeines	71
13.2	Elektrostatische Entladung.....	72
13.2.1	Anforderungen.....	72
13.2.2	Prüfung.....	72
13.3	Hochfrequentes elektromagnetisches Feld	72
13.3.1	Anforderungen.....	72
13.3.2	Prüfung.....	72
13.4	Elektromagnetische Induktion (Netzfrequenz)	73
13.4.1	Anforderungen.....	73
13.4.2	Prüfung.....	73
13.5	Elektromagnetische Induktion (gepulstes Feld)	73
13.5.1	Anforderungen.....	73
13.5.2	Prüfung.....	74
13.6	Funkentstörung.....	74
13.6.1	Anforderungen.....	74
13.6.2	Prüfung.....	74
14	Installations- und Betriebsanleitung	74
15	Für Prüfungen bereitzustellende Zähler	74
16	Fertigungsanforderungen	77
Anhang A (informativ) Physikalische Haupteigenschaften von Gasen für Zählerleistungsprüfungen		78
A.1	Allgemeines	78
A.2	Basistheorie.....	78
A.3	Auswahlkriterien für Prüfgase.....	78
Anhang B (normativ) Gase für Zählerleistungsprüfungen.....		80
B.1	Allgemeines	80
B.2	Prüfgase für Gase der 2. Familie	80
B.3	Prüfgase für Gase der 3. Familie	81
Anhang C (normativ) Zähler ohne Temperatur- oder Druckumwertung.....		82
C.1	Anwendungsbereich.....	82
C.2	Zähler ohne Temperaturumwertung.....	82
C.2.1	Anzeigefehler	82

C.3	Zähler ohne Druckumwertung	82
C.3.1	Anzeigefehler	82
Anhang D (normativ)	Herstellungsanforderungen für Gaszähler	83
D.1	Spezifikation	83
D.2	Technische Anforderungen	83
D.3	Konformitätsbescheinigungen	83
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Messgeräte-richtlinie 2014/32/EU	85
Literaturhinweise		90

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17526:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfungen für die Konstruktion, Leistung und Sicherheit von thermischen Kapillar-Massendurchflusssensor-Gaszählern der Klasse 1,5 (im Nachfolgenden als Zähler bezeichnet) fest. Sie gilt für Zähler mit koaxialen Einstutzen- oder Zweistutzenanschlüssen zur Volumenmessung von Brenngasen aus der Gruppe der Prüfgase der 2. und/oder 3. Familie nach EN 437:2018.

Im Allgemeinen gilt der Begriff „thermische Massendurchflusszähler“ für durchflussmessende Geräte, die zur Erfassung und Anzeige des Gasdurchflusses, wie in ISO 14511 festgelegt, Wärmeübertragung nutzen.

ANMERKUNG 1 Obwohl der Begriff „Masse“ in der Definition des Messprinzips enthalten ist, messen durch dieses Dokument abgedeckte Gaszähler Gas anhand der Basisbedingungen Temperatur und Druck.

Diese Zähler weisen maximale Betriebsdrücke bis 0,5 bar und einen maximalen Durchfluss bis $160 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ über einen Umgebungstemperaturbereich von mindestens -10°C bis 40°C auf, sowie einen Gastemperaturbereich, der den Spezifikationen des Herstellers entspricht, jedoch mindestens 40 K umfasst.

Dieses Dokument gilt für Zähler, die das Volumen bei Basisbedingungen anzeigen und an Standorten mit nicht signifikanten Schwingungs- und Stoßbelastungen installiert sind. Sie gilt für Zähler an:

- geschlossenen Standorten (innen oder außen mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen Schutz) mit kondensierender Feuchtigkeit oder nicht kondensierender Feuchtigkeit;

oder, bei entsprechender Angabe durch den Hersteller an:

- offenen Standorten (außen ohne Abdeckung) mit kondensierender Feuchtigkeit oder nicht kondensierender Feuchtigkeit;

und an Standorten mit elektromagnetischen Störungen, wie sie beim Gebrauch in Wohn- und Gewerbegebäuden sowie Gebäuden der Leichtindustrie auftreten können.

Für Zähler, die nicht umgewertete Volumina anzeigen, kann auf Anhang C verwiesen werden.

Soweit in dieser Norm nicht anders angegeben, sind alle dargestellten Drücke als Überdrücke zu verstehen.

Anforderungen an elektronische Zählwerke, Ventile und zusätzliche Anforderungen für in den Zähler integrierte Batterien und andere Zusatzfunktionen sind in EN 16314:2013 angegeben.

Sofern für einen bestimmten Test nicht anderweitig angegeben, werden die Tests mit Zählern durchgeführt, die vom Hersteller vorgesehene Zusatzfunktionsgeräte besitzen.

Abschnitt 1 bis Abschnitt 13 gelten nur für Bauart und Typprüfung.

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 aller Änderungen).

EN 437:2018, *Prüfgase — Prüfdrücke — Gerätekategorien*

EN 549:2019, *Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen*

EN 1092-1:2018, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 16314:2013, *Gaszähler — Zusatzfunktionen*

EN ISO 228-1:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000)*

EN ISO 1518-1:2019, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Kratzbeständigkeit — Teil 1: Verfahren mit konstanter Last (ISO 1518-1:2019)*

EN ISO 2409:2013, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung (ISO 2409:2013)*

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 — Beurteilung 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 — Beurteilung 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 4892-3:2016, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO 4892-3:2016)*

EN ISO 6270-1:2018, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Kondensation (einseitige Beanspruchung) (ISO 6270-1:2017)*

EN ISO 6272-1:2011, *Beschichtungsstoffe — Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei schlagartiger Verformung (Schlagfestigkeit) — Teil 1: Prüfung durch fallendes Gewichtsstück, große Prüffläche (ISO 6272-1:2011)*

EN ISO 9227:2017, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2017)*

EN ISO 11664-4:2019, *Farbmetrik — Teil 4: CIE 1976 L*a*b* colour space (ISO/CIE 11664-4:2019)*

EN 55032:2015, *Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen — Anforderungen an die Störaussendung*

EN 50561-1:2013, *Kommunikationsgeräte auf elektrischen Niederspannungsnetzen — Funkstöreigenschaften — Grenzwerte und Messverfahren — Teil 1: Geräte für die Verwendung im Heimbereich*

EN IEC 60079-0:2018, ¹ *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2017)*

EN 60079-10-1:2015, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 10-1: Einteilung der Bereiche — Gasexplosionsgefährdete Bereiche (IEC 60079-10-1:2015)*

EN 60079-11:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ (IEC 60079-11:2011)*

¹ Beeinflusst von EN IEC 60079-0:2018/AC:2020-02.

EN IEC 60079-15:2019, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart „n“* (IEC 60079-15:2017)

EN 60529:1991, ² *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529:1989)

EN 60695-11-5:2017, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-5: Prüfflammen — Prüfverfahren mit der Nadelflamme — Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden* (IEC 60695-11-5:2016)

EN 60695-11-20:2015, ³ *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-20: Prüfflammen — Prüfverfahren mit einer 500-W-Prüfflamme* (IEC 60695:2015)

EN 60730-1:2016, ⁴ *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60730-1:2013, modifiziert + COR1:2014)

EN 61000-4-2:2009, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität* (IEC 61000-4-2:2008)

EN 61000-4-3:2006, ⁵ *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder* (IEC 61000-4-3:2006)

EN 61000-4-8:2010, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen* (IEC 61000-4-8:2009)

EN 61000-6-1:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe* (IEC 61000-6-1:2005)

EN 61000-4-9:2016, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-9: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder* (IEC 61000-4-9:2016)

EN IEC 61000-6-2:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche*

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

ISO 834-1:1999, *Fire resistance tests — Elements of building construction — Part 1: General requirements*

ISO 12213-2:2006, *Natural gas — Calculation of compression factor — Part 2: Calculation using molar-composition analysis*

ASTM D 1003-13, *Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of transparent plastics*

² Beeinflusst von EN 60529:1991/AC:2006-12, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 und EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02.

³ Beeinflusst von EN 60695-11-20:2015/AC:2016.

⁴ Beeinflusst von EN 60730-1:2016/A1:2019.

⁵ Beeinflusst von EN 61000-4-3:2006/A1:2008, EN 61000-4-3:2006/A2:2010 und EN 61000-4-3:2006/IS1:2009.

3 Begriffe

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken zur Verwendung in der Normung unter folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

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

Zusatzfunktionen

Funktionen über die innerhalb des Zählers hinaus, die in den Zähler integriert oder im Rahmen eines angeschlossenen Geräts einbezogen sein können

3.1.3

Zusatzfunktionsgerät

Gerät, das Zusatzfunktionen ausführt

3.1.4

Luft

Luft von etwa 1,2 kg/m³ Dichte

3.1.5

Basisbedingungen

festgelegte Bedingungen, auf die ein Gasvolumen umgewertet wird (z.B. Basisgastemperatur 273,15 K plus 15 K bei Basisgasdruck 1 013,25 mbar)

3.1.6

Zähler der Klasse 1,5

von einem Zähler erzielte Genauigkeit, dessen Anzeigefehler zwischen –3 % und +3 % für Durchflussmengen Q liegt, wobei $Q_{\min} \leq Q < Q_t$, und dessen Anzeigefehler zwischen –1,5 % und +1,5 % für Durchflussmengen Q liegt, wobei $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$, wobei $Q_{\max}$ zu $Q_{\min} > 150$ und $Q_{\max}$ zu $Q_t > 10$ und Q_r zu $Q_{\max}$ 1,2 ist

3.1.7

Schadstoffe

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

3.1.8

Durchmesser

Nenndurchmesser

3.1.9

Anzeige

Gerät, das Informationen vom Messgerät anzeigt (z. B. Flüssigkristall, das Zählrichtungen, Volumen oder Kennzeichen anzeigt)

3.1.10

Ortsgas

lokal verfügbares Gas

3.1.11

Störgröße

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der festgelegten Grenzwerte, jedoch außerhalb der festgelegten Nennbetriebsbedingungen des Messgerätes liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Einflussgröße gilt als Störgröße, wenn die Nennbetriebsbedingungen für diese Einflussgröße nicht festgelegt sind.

3.1.12

Beständigkeit

Fähigkeit eines Geräts, die Leistungsmerkmale über eine bestimmte Betriebsdauer aufrechtzuerhalten

3.1.13

Anzeigefehler

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

Anmerkung 1 zum Begriff:

$$\varepsilon = 100 \frac{V_i - V_c}{V_c}$$

Dabei ist

V_i das angezeigte Volumen;

V_c das tatsächlich durch den Zähler geflossene Volumen.

3.1.14

Ereignis

Zustand, der eine Maßnahme oder die Protokollierung einer Maßnahme erfordert

3.1.15

äußere Dichtheit

Dichtheit der gasführenden Teile des Gaszählers gegenüber der Atmosphäre

3.1.16

Galvanischer Anschluss/Schnittstelle

festverdrahteter serieller Anschluss oder Impulsausgang aus dem Zähler

3.1.17

Gaszähler

Gerät zur Messung, Speicherung und Anzeige einer Gasmenge, die durch den Zähler geflossen ist

3.1.18

Überdruck

Absolutdruck minus Atmosphärendruck

3.1.19

Zählwerk

derzeitiger Ablesewert des gesamten, durch den Zähler geflossenen Volumens

3.1.20

höchster Betriebsdruck

höchster Druck, bei dem ein System bei Normalbedingungen im Dauerbetrieb laufen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Normalbedingungen sind: keinerlei Störung der Geräte bzw. des Stroms.

3.1.21

maximale Veränderung der Messabweichung

maximale mittlere Veränderung der Messabweichung bei jeder der geprüften Durchflüsse

3.1.22

maximaler Durchfluss

höchster Durchfluss, bei dem die Anzeige des Zählers die Anforderungen an die maximal zulässige Messabweichung (MPE) erfüllt

3.1.23

Fehlergrenze

Extremwert einer Messabweichung in Bezug auf einen bekannten Bezugswert; durch Spezifikationen zugelassen für eine Messung, ein Messgerät oder ein Messsystem

3.1.24

maximaler Betriebsdruck

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

3.1.25

mittlere Messabweichung

arithmetisches Mittel aufeinander folgender Messabweichungen bei einem Durchfluss

3.1.26

Speicher

Element, das digitale Informationen speichert

3.1.27

Zählergehäuse

drucktragende Struktur des Zählers

3.1.28

Zählerklasse

Klasse, der ein Zähler nach den messtechnischen Anforderungen dieses Dokuments angehört, d.h. Klasse 1,5.

3.1.29

Messabweichungskurve

Kurve, die mittlere Messabweichungen in Bezug auf den momentanen Durchfluss angibt

3.1.30

kleinster Durchfluss

niedrigster Durchfluss, bei dem die Anzeige des Zählers die Anforderungen an die maximal zulässige Messabweichung (MPE) erfüllt

3.1.31

normale Anwendungsbedingungen

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 Umgebungs- und Gastemperaturbereiches;
- mit Ortsgas

3.1.32

Druckverlust

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

3.1.33

Brennraumdruck

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

3.1.34

Betriebsart

Verfahren (Abtasthäufigkeit und Zeiteinteilung) zur Volumendurchflussmessung

3.1.35

optische Schnittstelle

serielle Datenschnittstelle, die einen Infrarotsender und -empfänger verwendet

3.1.36

Überlastdurchfluss

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

3.1.37

Bezugsbedingungen

Betriebsbedingungen, die für die Prüfung der Leistung eines Messgerätes oder für den Vergleich von Messergebnissen vorgeschrieben sind

3.1.38

registrieren

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

3.1.39

Messfühler

Element eines Messgerätes oder einer Messkette, auf das die Messgröße unmittelbar einwirkt

3.1.40

Anlaufdurchfluss

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

3.1.41

Lagerungstemperaturbereich

Temperaturbereich, in dem der Zähler ohne Beeinträchtigung gelagert werden kann

3.1.42

Übergangsdurchfluss

Durchfluss zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Durchfluss, bei dem sich der Durchflussbereich in zwei Zonen, die „obere Zone“ und die „untere Zone“ mit jeweils einer charakteristischen maximal zulässigen Messabweichung (MPE) teilt

3.1.43

Volumen

Volumen, bei dem nicht festgelegt ist, ob es sich um ein korrigiertes oder unkorrigiertes Volumen bei Messbedingungen handelt

3.1.44

Betriebsdruck

Differenz zwischen dem Druck des Gases am Zählereingang und dem atmosphärischen Druck

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Formelzeichen.

3.2.1

D

Außendurchmesser des Rohres in Millimeter (mm)

3.2.2

g

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

3.2.3

H_i

unterer Wärmewert

3.2.4

H_s

oberer Wärmewert

3.2.5

MPE

maximal zulässige Messabweichung, in Prozent (%)

3.2.6

p_b

Basisdruck, auf den das angezeigte Volumen bezogen wird

3.2.7

$p_{\max}$

höchster Betriebsdruck

3.2.8

$Q_{\max}$

maximaler Durchfluss

3.2.9

$Q_{\min}$

kleinster Durchfluss

3.2.10

Q_r
Überlastdurchfluss

3.2.11

Q_{start}
Anlaufdurchfluss

3.2.12

Q_t
Übergangsdurchfluss

3.2.13

Q_x
Durchfluss der Ortsluft oder des Ortsgases, auf die Basisbedingungen des Zählers bezogen, wobei $x = \text{min, max, } t, r$; wie unten beschrieben

3.2.14

t_b
Basisreferenztemperatur, auf die das angezeigte Volumen bezogen wird

3.2.15

t_g
Gastemperatur

3.2.16

t_m
Umgebungstemperatur

3.2.17

t_{sp}
Vorgegebene Mitteltemperatur für einen Zähler mit Temperaturumwertung

3.2.18

V_b
vom Zähler, unter Basisbedingungen abgelesenes Volumen

3.2.19

W_i
unterer Wobbe-Index

3.2.20

W_s
oberer Wobbe-Index

3.2.21

ε
Anzeigefehler

4 Arbeitsbedingungen

4.1 Allgemeines

Sofern keine spezifischen Anforderungen angegeben sind, muss das Prüfgerät:

- a) auf ein nationales oder internationales Bezugsnormale rückführbar sein und die Unsicherheit (2σ) muss geringer als 1/3 des Höchstwerts des zu prüfenden Parameters sein; und
- b) Bei unterschiedlichen Ergebnissen muss die Wiederholbarkeit (2σ)/Auflösung weniger als 1/5 der *MPE* betragen.

4.2 Basisbedingungen

Basisbedingungen für Temperatur (t_b) und Druck (p_b) müssen vom Hersteller festgelegt werden und auf dem Typenschild des Zählers angegeben werden.

Für die Umwertung der Prüfvolumina auf die Basisbedingungen des zu prüfenden Zählers gilt insbesondere die folgende Formel:

$$V_{t_b, p_b} = V_a \cdot \frac{t_b(^{\circ}\text{C}) + 273,15}{t_a(^{\circ}\text{C}) + 273,15} \cdot \frac{p_a(\text{bar})}{p_b(\text{bar})} \quad \text{dabei ist } p_a = p_{\text{amb}} + p_{\text{gauge}} \quad (1)$$

Dabei ist

p_a der absolute Eingangsdruck des zu prüfenden Zählers, d. h. die Summe der beiden wie folgt definierten Druckanteile:

p_{amb} : barometrischer Druck während der Prüfung;

p_{gauge} : Eingangsmanometerdruck des zu prüfenden Zählers;

t_a die konstante Temperatur des Prüfvolumens;

V_a das Volumen unter tatsächlichen Bedingungen.

4.3 Durchflussbereich

Der Durchflussbereich muss einem der in Tabelle 1 angegebenen Bereiche entsprechen.

Tabelle 1 — Durchflussbereich

Q_{max} (m ³ /h)	Obere Grenzwerte von Q_{min} (m ³ /h)	Q_t (m ³ /h)	Q_r (m ³ /h)
2,5	0,016	0,25	3,0
4	0,025	0,4	4,8
6	0,040	0,6	7,2
10	0,060	1,0	12,0
16	0,10	1,6	19,2
25	0,16	2,5	30,0
40	0,25	4,0	48,0

$Q_{\max}$ (m ³ /h)	Obere Grenzwerte von $Q_{\min}$ (m ³ /h)	Q_t (m ³ /h)	Q_r (m ³ /h)
65	0,40	6,5	78,0
100	0,65	10,0	120,0
160	1,00	16,0	192,0

Ein Gaszähler darf für den minimalen Durchfluss, $Q_{\min}$, einen niedrigeren Werte als den in Tabelle 1 angegebenen haben, doch muss dieser niedrigere Wert einem der in der Tabelle angegebenen Werte oder einem dezimalen Bruchteil dieser Werte entsprechen.

Die in Tabelle 1 angegebenen Werte stellen den in Tabelle 2 angegebenen Mindest-Regelbereich sicher.

Tabelle 2 — Regelbereich

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

4.4 Maximaler Betriebsdruck

Der Hersteller muss den maximalen Betriebsdruck des Zählers, der nicht über 0,5 bar liegen darf, angeben und diesen Druck auf dem Zählwerk oder Typenschild kenntlich machen.

4.5 Temperaturbereich

4.5.1 Allgemeines

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

4.5.2 Umgebungstemperaturbereich

Alle Zähler müssen für einen Temperaturbereich von mindestens -0 °C bis $+40$ °C ausgelegt sein. Dies muss durch die Übereinstimmung mit den Anforderungen aus Abschnitt 5 und Abschnitt 6 verifiziert werden.

Der Hersteller kann einen weiter gefassten Auslegungstemperaturbereich angeben, muss dabei aber die in Tabelle 3 und Tabelle 4 festgelegten unteren und oberen Temperaturgrenzen verwenden.

Tabelle 3 — Obere Temperaturgrenze

Obere Temperaturgrenze			
30 °C	40 °C	55 °C	70 °C

Tabelle 4 — Untere Temperaturgrenze

Untere Temperaturgrenze			
5 °C	-10 °C	-25 °C	-40 °C

4.5.3 Gastemperaturbereich

Alle Zähler müssen für einen Gastemperaturbereich mit einer Mindestspanne von 40 K ausgelegt sein, der dem Umgebungstemperaturbereich entspricht oder innerhalb dessen liegt. Der obere und untere Grenzwert für die Gastemperatur muss in Übereinstimmung mit Tabelle 3 und Tabelle 4 ausgewählt werden. Dies muss durch Erfüllung der Anforderungen von 5.3.1 und 5.9 nachgewiesen werden.

4.5.4 Lagerungstemperaturbereich

Alle Zähler müssen für einen Lagerungstemperaturbereich von -20 ° bis 60 °C ausgelegt sein und dieser muss in jedem Fall einen Bereich umfassen, der mindestens dem angegebenen Umgebungstemperaturbereich entspricht. Dies muss durch Erfüllung der Anforderung von 6.9 nachgewiesen werden.

4.6 Gruppe von Gasen

Der Hersteller muss die Gruppe von Gasen, in Hinblick auf Gasfamilien, für mindestens eine Gruppe in Übereinstimmung mit EN 437:2018, angeben, für die der Zähler ausgelegt ist.

Zudem muss der Zähler auch für den Betrieb an der Luft ausgelegt sein und daher die in 5.4 festgelegten Anforderungen an die Gas-Luft-Beziehung erfüllen.

Die Konformität mit den Gasfamilien oder zugehörigen Gruppen, für die der Zähler ausgelegt wurde, muss im technischen Auslegungsdokument des Instruments enthalten sein.

Daher muss der Zähler mit Folgendem geprüft werden:

- a) Luft;
- b) Prüfgase, die die Variabilität der verteilten Gase innerhalb der entsprechenden Gruppen abbilden (siehe Anhang B).

4.7 Einbaulage

Wenn in der Gebrauchsanweisung des Herstellers mehr als eine Montageausrichtung angegeben ist, muss der Zähler in jeder dieser Ausrichtungen geprüft werden.

5 Messtechnische Eigenschaften

5.1 Allgemeines

Falls der Hersteller angibt, dass der Zähler in zwei Richtungen (Vorwärts- und Rückwärtsströmung) verwendet werden kann, müssen alle Prüfungen in beide Richtungen durchgeführt werden.

Die Durchflussmenge muss mithilfe von Probenahmezeiten ermittelt werden, die innerhalb diskreter Zeitintervalle nicht leicht vorhersehbar sind.

Diese Zeitintervalle (T) dürfen nicht länger als 2 s sein, außer der Hersteller kann darlegen, dass ein vorgeschlagenes längeres Zeitintervall nicht zur Beeinträchtigung der messtechnischen Merkmale des Zählers durch instabile Durchflussbedingungen führt.

Die in 5.13.2 angegebenen Anforderungen müssen, unabhängig davon, ob die diskreten Zeitintervalle 2 s überschreiten, dennoch erfüllt werden.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Anfang und das Ende von Prüfzeiten (mit der Prüfausrüstung), in Übereinstimmung mit den Herstellerangaben, zu synchronisieren, z. B. mittels einer galvanischen Verbindung oder einer optischen Schnittstelle.

Jegliche Fehler bei der Synchronisierung der Prüfausrüstung mit dem zu prüfenden Zähler kann einen Fehlerbeitrag darstellen, der wie folgt berechnet wird:

$$\varepsilon_{\%}^{\text{MAX}}(\tau, t) = 2 \cdot \frac{\tau}{t} \cdot 100 \quad (2)$$

Dabei ist

- τ die maximale Probenahmedauer des zu prüfenden Zählers in Sekunden;
- t die Prüfdauer in Sekunden.

Sofern τ nicht vom Hersteller festgelegt ist, muss $\tau = 2$ s für diese Berechnung verwendet werden.

Der Zähler muss über einen Modus verfügen, der eine Volumenauflösung von mindestens 0,1 dm³ ermöglicht.

Der Zähler muss über einen Modus für die schnelle Probenahme verfügen, dessen Probenahmedauer 0,5 s nicht übersteigt.

ANMERKUNG Dieser Modus kann sogar ohne externe Werkzeuge über die Anzeige zugänglich sein, z. B. über ein hierfür vorgesehenes Anzeigemenü. Unter Betriebsbedingungen kann der Zähler durch ein Passwort geschützt und für den Endverbraucher nicht zugänglich sein.

Alle Modi außer dem Normalmodus dürfen nur für eine Dauer von maximal 24 h aktiv sein, bevor der Zähler zur normalen Betriebsart zurückkehrt.

5.2 Prüfmodusvergleich

5.2.1 Allgemeines

Wenn der Zähler zusätzlich zur normalen Betriebsart einen oder mehrere Modi zur schnellen Probenahme aufweist, müssen, vorausgesetzt, die Anforderungen in 5.2.2 werden erfüllt, sämtliche nachfolgenden Prüfungen in diesem Dokument, die stabile Durchflussprofile erfordern, unter Verwendung des gleichen Prüfmodus durchgeführt werden. Falls die Anforderungen in 5.2.2 nicht erfüllt werden, müssen alle nachfolgenden Prüfungen in der normalen Betriebsart durchgeführt werden.

Falls in der normalen Betriebsart spezifische Messmodi zur Handhabung von Durchflussmengen außerhalb des kontrollierten Bereichs vorhanden sind, können diese, sofern in diesem Dokument nicht anderweitig festgelegt, im Prüfmodus deaktiviert werden.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass jegliches Prüfgas vom zu prüfenden Zähler ordnungsgemäß erkannt wird. Insbesondere wenn der Zähler über ein Gaserkennungssystem verfügt, das in festgelegten Zeitintervallen in Kraft tritt, muss das Gaserkennungsverfahren auch bei Aktivierung des Prüfmodus durchgeführt werden.

5.2.2 Anforderungen

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

Der Unterschied der mittleren Messabweichung der normalen Betriebsart und des Prüfmodus darf die folgenden Grenzen nicht überschreiten:

- 0,6 % für jeden Durchfluss $Q_{\min} \leq Q < Q_t$;
- 0,3 % für jeden Durchfluss zwischen $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$.

In beiden Modi muss die mittlere Messabweichung innerhalb der in Tabelle 5 festgelegten höchstzulässigen Messabweichungen liegen.

5.2.3 Prüfung

Den Zähler in der normalen Betriebsart und im Prüfmodus in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung a) prüfen. Den Unterschied der mittleren Messabweichung bei jeder Durchflussmenge berechnen und sicherstellen, dass die Anforderungen in 5.2.2 erfüllt werden.

5.2.4 Prüfmodus unter Durchfluss (Option)

5.2.4.1 Allgemeines

Wenn der Zähler sofortige Ablesewerte für den Durchfluss liefert, können diese als Alternative zum Volumen für die Berechnung der Messabweichung bei stabilen Durchflussprofilen verwendet werden, sofern in diesem Dokument nicht anderweitig festgelegt.

5.2.4.2 Anforderungen

Den Prüfmodus auswählen und die Prüfung nach 5.2.4.3 bei einer vorgegebenen stabilen Durchflussmenge durchführen. Der Unterschied der mittleren Messabweichung der normalen Betriebsart und des Prüfmodus darf die in 5.2.2 angegebenen Grenzen, wie unten dargelegt, nicht überschreiten:

- 0,6 % für jeden Durchfluss $Q_{\min} \leq Q < Q_t$;
- 0,3 % für jeden Durchfluss zwischen $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$.

5.2.4.3 Prüfung

Den Zähler in der normalen Betriebsart und im Prüfmodus unter Durchfluss in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung a) prüfen.

Den Unterschied der mittleren Messabweichung, mithilfe der folgenden Gleichungen, bei jeder Durchflussmenge berechnen und sicherstellen, dass die Abweichung innerhalb der in 5.2.4.2 festgelegten Grenzen liegt.

$$E_x = \frac{V_b - V_c}{V_c} \cdot 100 ; \varepsilon_x = \frac{Q_b - Q_c}{Q_c} \cdot 100 \quad (3)$$

Dabei ist

- E_x die mittlere Messabweichung des Volumens, ausgedrückt als Prozentsatz;
- ε_x die mittlere Messabweichung des Durchflusses, ausgedrückt als Prozentsatz;
- V_b das vom Zähler, unter Basisbedingungen abgelesene Volumen;
- V_c das vom Referenzinstrument abgelesene, auf den Zähler unter Prüfbasisbedingungen umgewertete Volumen;
- Q_b die vom Zähler, unter Basisbedingungen abgelesene Durchflussmenge;
- Q_c die vom Referenzinstrument abgelesene, auf den Zähler unter Prüfbasisbedingungen umgewertete Durchflussmenge Q_c kann entweder direkt gemessen oder durch das Verhältnis $Q_c = V_c / t_x$ abgeleitet werden, wobei t_x die Prüfdauer bei jeder vorgegebenen stabilen Prüfdurchflussmenge ist.

5.3 Zulässige Messabweichungen

5.3.1 Anforderungen

Der Zähler muss so eingestellt sein, dass er die *MPE* nicht ausnutzt und wenn die Einstellung so nah wie möglich an Null ist, korrekt kalibriert ist, wie in Verfahren a) und b) angegeben.

Der Hersteller muss angeben, welches der beiden Verfahren angewendet wurde:

Verfahren a): Gewichtete mittlere Messabweichung (en.: Weighted Mean Error –WME) zwischen –0,6 % und 0,6 %; oder

Verfahren b): wenn die Abweichungen zwischen Q_t und $Q_{\max}$ alle das gleiche Zeichen haben und 1 % nicht überschreiten.

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 5.3.2 muss die mittlere Messabweichung E_x sowohl für Luft als auch für Prüfgase innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen maximal zulässigen Abweichung liegen. Dies muss für Messungen bei höchstem Betriebsdruck und angegebener Mindest- und Höchsttemperatur, einschließlich sämtlicher zusätzlicher Prüftemperaturen zwischen $T_{\min}$ und $T_{\max}$ gelten.

Da der Zähler das umgewertete Volumen bei Basisbedingungen angibt, muss die *MPE* des Zählers in einem Bereich von 30 °C, der sich symmetrisch um die, vom Hersteller angegebene, zwischen 15 °C und 25 °C liegende Temperatur t_b ausdehnt (zum Beispiel zwischen 0 °C und 30 °C falls $t_{sp} = 15$ °C), um 0,5 % erhöht werden. Außerhalb dieses Bereichs ist eine zusätzliche Erhöhung von 0,5 % in jedem Intervall von 10 °C zulässig.

Tabelle 5 — Fehlergrenze für das Volumen bei Basisbedingungen

Durchfluss	Fehlergrenze (en: Maximum Permissible Error) für das Volumen bei Basisbedingungen
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 3,5 \% [= \pm (3,0 + 0,5) \%]$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 2,0 \% [= \pm (1,5 + 0,5) \%]$

Falls der Hersteller angibt, dass der Zähler das tatsächliche Volumen misst, muss Anhang C gelten.

5.3.2 Prüfung

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

Ein Luft- oder Gasvolumen, dessen tatsächliches Volumen durch ein Bezugsnormal gemessen wird, durch den Zähler leiten und das vom Zähler angezeigte Volumen notieren. Das Mindestvolumen, das durch den Zähler geleitet werden muss, wird vom Hersteller angegeben und mit der Prüfstelle vereinbart.

Die in 5.3.2.3 und 5.3.2.4 festgelegten Prüfungen in beliebiger Reihenfolge durchführen, dann n Fehler bei jeder der Durchflussmengen notieren und deren Mittelwert berechnen.

5.3.2.1 Verfahren a)

Falls Verfahren a) gewählt wird (siehe 5.3.1), die WME mithilfe der Mittelwerte bei verschiedenen Durchflussmengen nach folgender Formel (4) berechnen:

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n k_i E_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \text{ mit } = \begin{cases} \frac{Q_i}{Q_{\max}} & \text{for } Q_i \leq 0,7 Q_{\max} \\ 1,4 - \frac{Q_i}{Q_{\max}} & \text{for } 0,7 Q_{\max} < Q_i \leq Q_{\max} \end{cases} \quad (4)$$

Dabei ist

k_i der Gewichtungsfaktor des Durchflusses Q_i ;

E_i der Fehler des Durchflusses Q_i .

5.3.2.2 Verfahren b)

Falls Verfahren b gewählt wird (siehe 5.3.1), ermitteln, ob die Abweichungen zwischen Q_t und $Q_{\max}$ alle das gleiche Zeichen haben und 1 % nicht überschreiten.

5.3.2.3 Luft- und Gasfehler

Den Zähler mit Luft und den vom Hersteller festgelegten Prüfgasen in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung a) prüfen.

5.3.2.4 Temperaturfehler

Den Zähler mit Luft bei $T_{\min}$ und $T_{\max}$ (siehe 4.5) nach 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung b) prüfen.

Tabelle 6 — Fehlerprüfung für Luft und Gase

Prüfung	Prüfdurchflussraten	Anzahl der aufeinanderfolgenden Prüfungen für Luft (n)	Mindestanzahl aufeinanderfolgender Prüfungen für Gas (n) ^a
a)	$Q_{\min}, 3 Q_{\min}, 5 Q_{\min}, 10 Q_{\min}, 0,1 Q_{\max}, 0,2 Q_{\max}, 0,4 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$	6	2
b)	$Q_{\min}, 3 Q_{\min}, 5 Q_{\min}, 10 Q_{\min}, 0,1 Q_{\max}, 0,2 Q_{\max}, 0,4 Q_{\max}, 0,7 Q_{\max}, Q_{\max}$	3	2
c)	$Q_{\min}, 0,1 Q_{\max}, Q_{\max}$	3	2
d)	$0,1 Q_{\max}, Q_{\max}$	3	2
^a Siehe 5.4.1.			

5.4 Gas-Luft-Beziehung

5.4.1 Allgemeines

Wenn Zähler die Anforderungen in 5.4.2 erfüllen, müssen sämtliche der folgenden Prüfungen nur mit Luft durchgeführt werden.

5.4.2 Anforderungen

Der Unterschied zwischen den mittleren Messabweichungen (d. h. der Anzeigefehler des Zählers) muss bei den Prüfgasen und bei Luft, bei jeder der Durchflussmengen, innerhalb der in Tabelle 7 festgelegten Grenzen liegen.

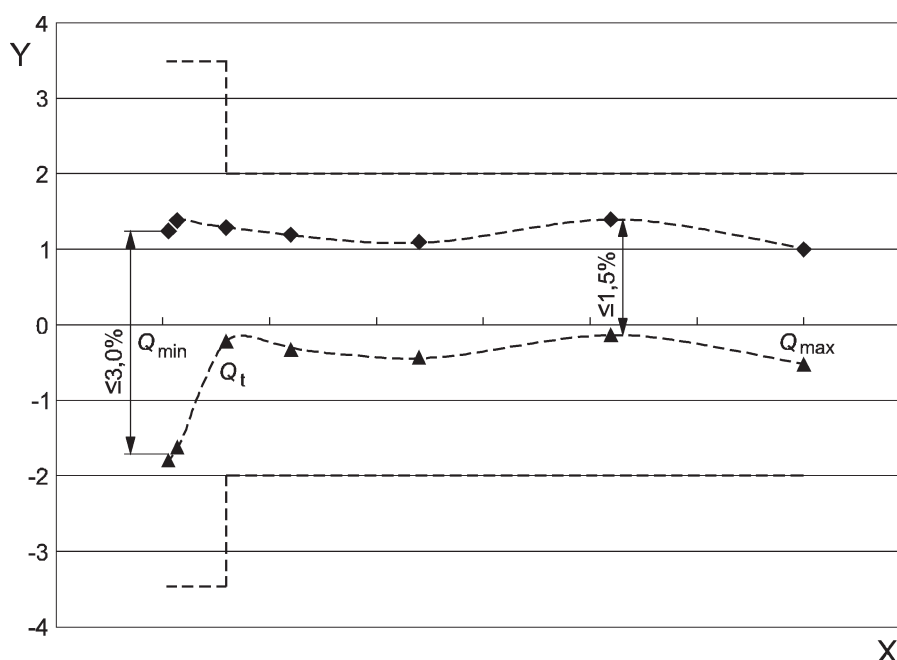
Falls die in Tabelle 7 vorgegebenen Anforderungen nicht erfüllt sind, müssen alle nachfolgenden Prüfungen sowohl mit Luft als auch mit den Prüfgasen durchgeführt werden. Siehe Bild 1.

Tabelle 7 — Differenz der mittleren Messabweichung zwischen Luft und Gas bei vorgegebenem Durchfluss

Durchfluss	Maximale Differenz der mittleren Messabweichung für Klasse 1,5
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	3,0 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	1,5 %

5.4.3 Prüfung

Wenden Sie die Anforderungen aus 5.4.2 auf die Ergebnisse der Zählerprüfung mit Luft und Gas nach 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung a) an.



Legende

- X Durchfluss
- Y Abweichung in %
- Klasse 1,5
- maximale Differenz der mittleren Messabweichung
- ◆— Abweichungskurve bei Luft
- ▲— Abweichungskurve bei Gas

Bild 1 — Maximale Differenz der mittleren Messabweichung zwischen Luft und Gas für Klasse 1,5

5.5 Druckverlust

5.5.1 Anforderungen

Der Druckverlust eines Zählers, durchströmt mit Luft bei einem Durchfluss von $Q_{\max}$ und einer Luftdichte von $1,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, darf die in Tabelle 8 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 8 — Druckverlust

$Q_{\max}$ (m^3/h)	Zulässige Maximalwerte für den Druckverlust	
	Anfangswert (mbar)	Dauer (mbar)
$2,5 \leq Q_{\max} \leq 16$	2,0	2,2
$25 \leq Q_{\max} \leq 65$	3,0	3,3
$Q_{\max} = 100, Q_{\max} = 160$	4,0	4,4

5.5.2 Prüfung

Den zu prüfenden Zähler mit einem Luftdurchfluss versorgen, der der Durchflussmenge von $Q_{\max}$ entspricht, und die Druckdifferenz innerhalb des Zählers mit einem geeigneten Messgerät mit einer Genauigkeit von 0,1 mbar messen.

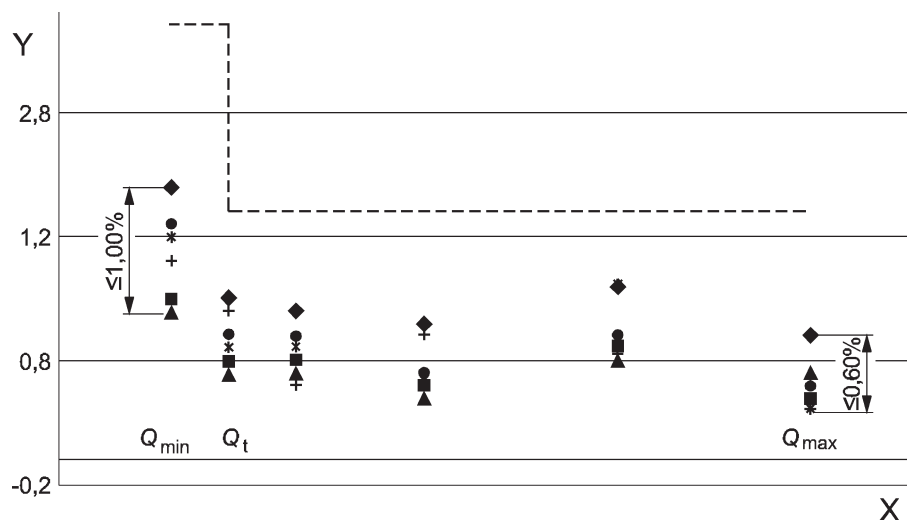
Der Abstand zwischen den Druckmesspunkten und den Zähleranschlüssen darf nicht größer als das Dreifache des Nenn-Innendurchmessers des Anschlusses der Zähleranschlusspunkte bei Zweistutzenzählern und nicht größer als das Dreifache des Nenn-Innendurchmessers der kleinsten typischerweise installierten Versorgungsleitung zu koaxialen Einstutzenzählern sein.

5.6 Metrologische Stabilität

Die Ergebnisse aus 5.3.2.3 sind für jede nachfolgende Prüfung zu vergleichen und es ist zu bestätigen, dass die Differenz zwischen zwei beliebigen Messabweichungen bei jeder Durchflussmenge den in Tabelle 9 angegebenen Wert nicht übersteigt. Siehe Bild 2.

Tabelle 9 — Unterschied der Abweichung zwischen zwei beliebigen Messabweichungen

Durchflussbereich	Unterschied der Abweichung
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	1,0 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	0,6 %



Legende

- X Durchfluss
- Y Abweichung in %
- Klasse 1,5
- ◆ Prüfung 1
- Prüfung 2
- ▲ Prüfung 3
- + Prüfung 4
- * Prüfung 5
- Prüfung 6

Bild 2 — Maximaler Unterschied zwischen den Messabweichungen

5.7 Unanfälligkeit gegenüber Verunreinigungen im Gasstrom (Staubprüfung)

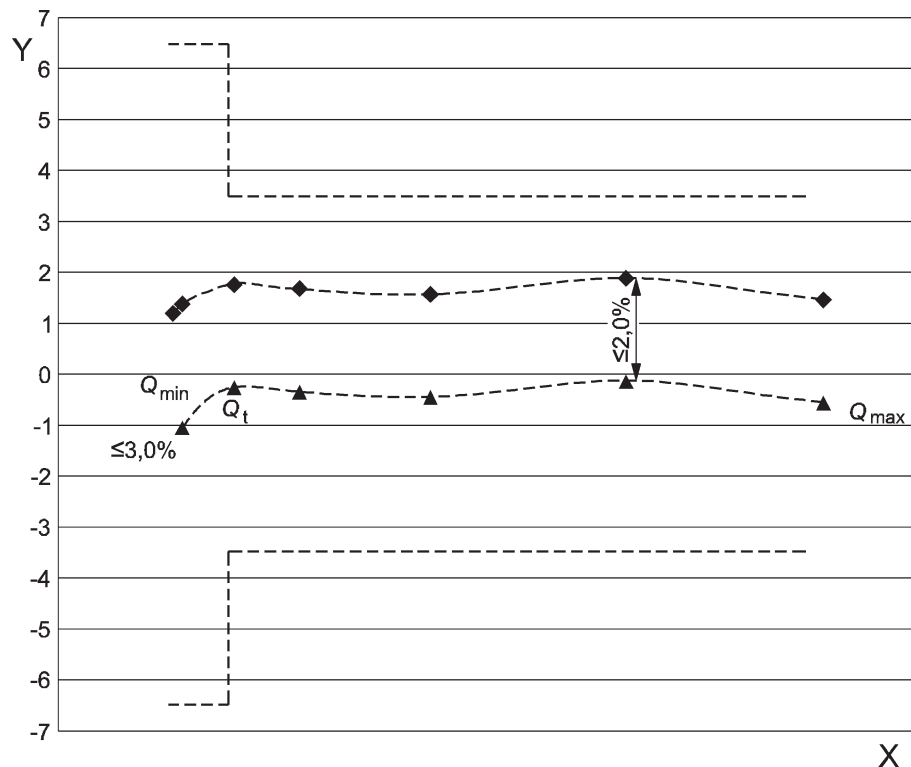
5.7.1 Anforderungen

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 5.7.3 dürfen Abweichungen des Zählers die in Tabelle 10 angegebenen Grenzen nicht überschreiten.

Tabelle 10 — Höchste zulässige Messabweichung nach der Prüfung auf Unanfälligkeit gegenüber Verunreinigungen

Durchflussbereich	Fehlergrenze (en: Maximum Permissible Error) (für das Volumen bei Basisbedingungen)	maximale Veränderung der Messabweichung
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 6,5 \% [= \pm(2 \times 3,0 + 0,5) \%]$	-
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 3,5 \% [= \pm(2 \times 1,5 + 0,5) \%]$	2 %

Nach den unten in 5.7.3 angegebenen Prüfungen den Zähler in Übereinstimmung mit 5.5.2 prüfen; der Druckverlust darf nicht die in Tabelle 8 für die Dauer angegebenen Werte überschreiten. Siehe Bild 3.



Legende

- X** Durchfluss
- Y** Abweichung in %
- Klasse 1,5
- maximale mittlere Veränderung der Messabweichung
- ◆- anfängliche Abweichungskurve
- ▲- Abweichungskurve nach der Staubprüfung

Bild 3 — Abweichungen und Veränderung der Messabweichung nach der Staubprüfung

ANMERKUNG Bild 3 zeigt ein Beispiel für die anfängliche Abweichung und die veränderte Abweichung, die sich aus der Durchführung von Prüfungen zur Beständigkeit gegenüber Verunreinigungen ergibt.

5.7.2 Spezifikation des in Prüfung 5.7.3 zu verwendenden Verunreinigungsstaubs

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

- | | | | | |
|----|--------|-----|--------|--|
| a) | 20 µm | bis | 100 µm | Durchschnittliche Größe von $(50 \pm 10) \mu\text{m}$; |
| b) | 100 µm | bis | 200 µm | Durchschnittliche Größe von $(150 \pm 10) \mu\text{m}$; |
| c) | 200 µm | bis | 300 µm | Durchschnittliche Größe von $(250 \pm 10) \mu\text{m}$; |
| d) | 300 µm | bis | 400 µm | Durchschnittliche Größe von $(350 \pm 10) \mu\text{m}$; |

Jede der oben genannten Chargen muss die folgende Massenzusammensetzung aufweisen:

- Schwarzes Eisenoxid (Fe_3O_4) 79 %;
- Rotes Eisenoxid (FeO) 12 %;

- Gemahlene Kieselerde (SiO₂) 8 %;
- Farbrückstandsflocken 1 %.

5.7.3 Prüfung

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

Die für diese Prüfung verwendete Prüfausrüstung muss keine absolute Rückverfolgbarkeit aufweisen, vorausgesetzt, dass jeder Zähler bevor mit der Prüfung begonnen wird, auf Geräten geeicht wird, die solch eine Rückverfolgbarkeit aufweisen. Ein Beispiel für einen typischen Prüfstand ist in Bild 4 dargestellt.

- den Staub vor der Verwendung für 24 h bei 70 °C in einem offenen Behälter trocknen;
- den Staub abkühlen lassen und innerhalb von 8 h in einem Labor mit einer relativen Luftfeuchte von unter 50 % verwenden.

Das Prüfverfahren ist ein kontinuierlicher Prozess, bei dem der Zähler folgendermaßen am Platz verbleibt:

- 1) den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) prüfen;
- 2) den Zähler an den Staubprüfstand anschließen, der mit einem vertikalen Rohr mit 10 *D* vor dem Zähler ausgerüstet ist, und für 5 min Luft mit $Q_{\max}$; unter Verwendung des passenden Werts *D* aus Tabelle 11, durch den Zähler leiten.
- 3) die Luftzufuhr abstellen und eine in Tabelle 12 angegebene Menge Staub der Größe (300 bis 400) µm am Prüfstandeinlass hinzufügen. Die Luftzufuhr erneut starten und eine Durchflussmenge von $Q_{\max}$ für weitere 5 min aufrecht erhalten. Dieses Verfahren mit einer weiteren in Tabelle 12 angegebene Menge jeder Staubgröße in der Reihenfolge (200 bis 300) µm, (100 bis 200) µm und (20 bis 100) µm wiederholen;
- 4) den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) prüfen;

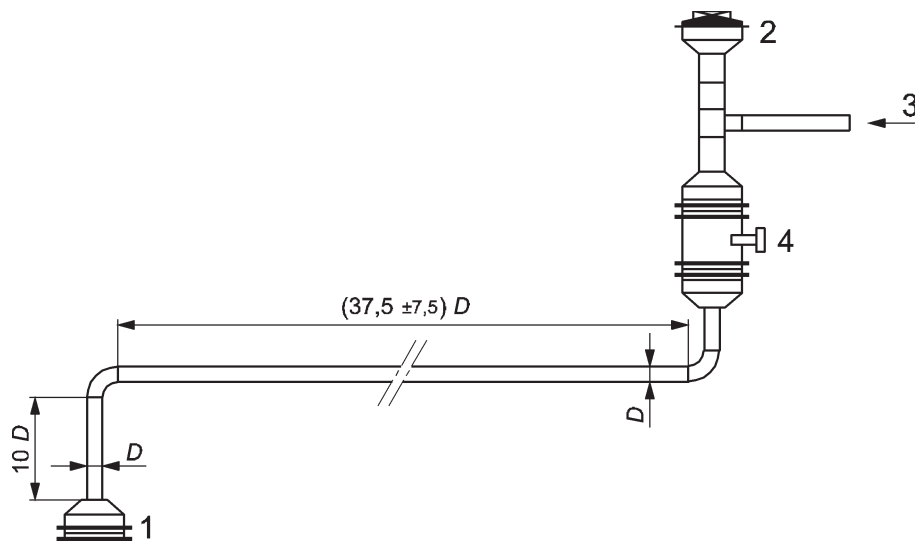
Tabelle 11 — Größe von *D* als Funktion von $Q_{\max}$

$Q_{\max}$ (m ³ /h)	DN (mm)	Inch
$2,5 \leq Q_{\max} < 16$	15	½
$16 \leq Q_{\max} < 100$	32	1 1/4
$100 \leq Q_{\max} \leq 160$	65	2 1/2

Tabelle 12 — Staubmenge für jede Staubgröße, als Funktion von $Q_{\max}$

$Q_{\max}$ m ³ /h	Staubmenge für jede Staubgröße
$2,5 \leq Q_{\max} \leq 40$	5 g
≥ 65	8 g

Maße in Millimetern



Legende

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

Bild 4 — Beispiel eines typischen Prüfstandes für das Hinzufügen von Staub

Bezugnehmend auf Bild 4 besteht die Vorrichtung aus den folgenden Komponenten:

- 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.

Der passende Wert von D in a), und d) wird in Tabelle 11 dargestellt.

Den Wirkungsgrad des Prüfstandmodells regelmäßig durch Anschluss des Prüfstands an eine Prüfschachtel überprüfen. 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. 20 g Staub mit dem oben beschriebenen Verfahren hinzufügen und sicherstellen, dass sich mindestens 18 g in der Prüfschachtel ablagern.

5.8 Strömungsstörungen

5.8.1 Anforderungen

Wenn nach 5.8.2 geprüft wird, muss die mittlere Messabweichung innerhalb der maximal zulässigen MPE bleiben und die mittlere Differenz der Messabweichung darf bei jedem Durchfluss die in Tabelle 13 angegebenen Werte nicht überschreiten. Der Zähler muss sich nach der Durchflussstörung wieder so erholen, dass die in Tabelle 5 angegebene anfängliche MPE eingehalten wird.

Tabelle 13 — Höchste zulässige Messabweichung während der Prüfung der Montageauswirkung und der Durchflussstörung

Durchflussbereich	Höchste zulässige Veränderung der Messabweichung
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	1,0 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	0,5 %

5.8.2 Prüfung

Die in 5.8.2.1, 5.8.2.2 und 5.8.2.3 festgelegten Prüfungen unter Verwendung von Luft oder einem repräsentativen Prüfgas unter Atmosphärendruckbedingungen durchführen.

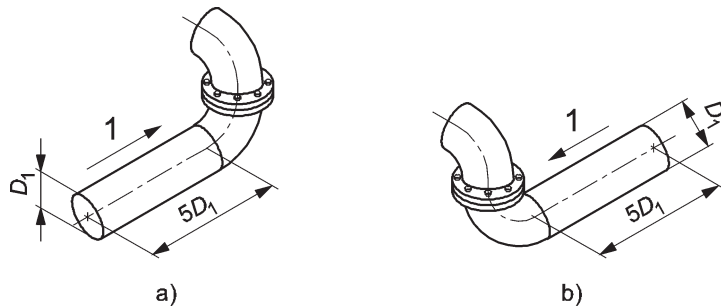
5.8.2.1 Montageauswirkungen

Die in Bild 5 a) und Bild 5 b) abgebildeten Rohrleitungskonfigurationen bestehen aus einer Leitung mit dem Nenndurchmesser D_1 und einer Länge von $5 D_1$, wobei D_1 der Durchmesser der Einlass- und Auslassanschlüsse des Zählers ist, und zwei Rohrbögen von $1,5 D_1$, die sich nicht auf der selben Ebene befinden.

Den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung b), unter Verwendung der in 5.8.2 dargelegten Durchflussmengen, in den folgenden Konfigurationen prüfen:

- a) mit einem geraden, an den Zählereinlass angeschlossenen Rohr mit einer Länge von mindestens $10 D_1$;
- b) mit den in Bild 5 a) dargestellten, $2 D_1$ dem Zählereinlass vorgelagert installierten Rohrleitungskonfigurationen;
- c) mit den in Bild 5 b) dargestellten, $2 D_1$ dem Zählereinlass vorgelagert installierten Rohrleitungskonfigurationen;

Den Abweichungsunterschied zwischen a) und b) und zwischen a) und c) prüfen und sicherstellen, dass dieser innerhalb des in Tabelle 13 festgelegten Werts liegt.



Legende

1 Strömung

Bild 5 — Rohrleitungskonfigurationen für die Prüfung der Montageauswirkungen

5.8.2.2 Unanfälligkeit gegenüber harmonischen Störungen des Durchflusses

5.8.2.2.1 Allgemeines

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

Den Zähler wie in Bild 6 gezeigt mit geöffneter Auslassöffnung an die Prüfeinrichtung anschließen.

Mit einem stabilen Luftdurchfluss bei Q_t versorgen und für die gesamte Prüfungsdauer laufen lassen. Sicherstellen, dass der Absolutdruck im Zähler während der Prüfung innerhalb von $(1\,013,25 \pm 50)$ mbar liegt.

Die Messabweichung bei Q_t des Zählers in dieser Konfiguration, unter Verwendung des in 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) beschriebenen Verfahrens, bestimmen.

Einen reinen akustischen Ton mit einer vorgegebenen Frequenz und einer Spitze-zu-Spitze-Amplitude von $(90,0 \pm 0,3)$ dB (in Übereinstimmung mit dem in 5.8.2.3 beschriebenen Verfahren bestimmt) erzeugen und in den Durchfluss leiten.

Die Messabweichung bei Q_t , nach 5.3.2, ermitteln.

Die Prüfungen bei allen unten angegebenen Frequenzen wiederholen:

- 200 Hz bis 500 Hz, in Abständen von 50 Hz (d. h. 200 Hz, 250 Hz, 300 Hz usw.);
- 600 Hz bis 2 000 Hz, in Abständen von 100 Hz (d. h. 600 Hz, 700 Hz, 800 Hz usw.).

5.8.2.2.2 Prüfgeräte

Stahl- oder Kupferrohre werden bevorzugt.

Kunststoffe wie PVC können ebenfalls verwendet werden, vorausgesetzt, sie weisen einen Steifigkeitsgrad auf, durch den die Dämpfung akustischer Schwingungen vermieden wird (es wird eine Mindestwanddicke von 4 mm empfohlen).

Der Innendurchmesser d ist die Funktion des maximalen Durchflusses, wie in Tabelle 14 angegeben.

Es muss darauf geachtet werden, das Referenzinstrument vor Störungen zu schützen, zum Beispiel, indem es in einer angemessenen Position neben dem Gerät platziert wird.

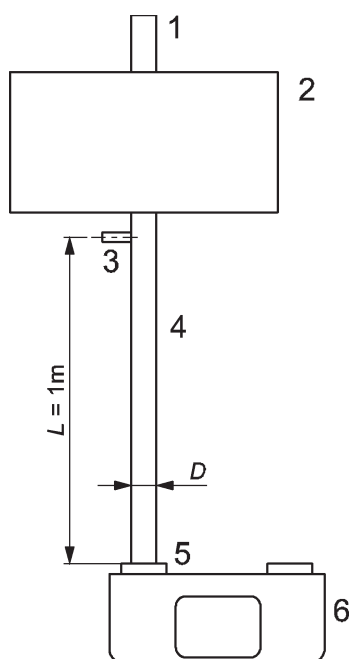
Tabelle 14 —Größe von d als Funktion von $Q_{\max}$

$Q_{\max}$ (m ³ /h)	Innendurchmesser d (mm)
$2,5 \leq Q_{\max} < 16$	25
$16 \leq Q_{\max} < 100$	50
$100 \leq Q_{\max} \leq 160$	76

5.8.2.2.3 Mikrofone

Die Amplitude des akustischen Tons, die dem Schalldruckpegel entspricht, muss bei Q_t bestimmt werden. Das Mikrofon muss, wie in Bild 6 gezeigt, in einem Abstand L von 1 m zum Zählereinlass platziert werden.

Das Mikrofon muss in eine geeignete Rohröffnung eingeführt werden, sodass eine dichte Verbindung gewährleistet ist.



Legende

- 1 Luftzufuhr (stabiler Fluss)
- 2 Schachtel mit dem akustischen Tongenerator
- 3 Mikrofon
- 4 gerades Rohr
- 5 Verbindung zur Einlassöffnung des zu prüfenden Zählers
- 6 zu prüfender Zähler

Bild 6 — Prüfgeräte für die Unanfälligkeit gegenüber harmonischen Störungen

5.8.2.3 Erfassung von Volumina aufgrund von Durchflussschwankungen

5.8.2.3.1 Allgemeines

Die folgende Prüfung spezifiziert die Leistung des Zählers bei Vorliegen von Gasdurchfluss aufgrund von Durchflussschwankungen im Netzwerk.

ANMERKUNG Dieses Phänomen kann als Rückflüsse im Netzwerk bezeichnet werden.

Ein Beispiel eines geeigneten Prüfstandes ist in Bild 7 dargestellt.

5.8.2.3.2 Anforderungen

Während der Prüfung nach 5.8.2.3.3.1 darf die Zählwerksanzeige weder abnehmen noch zunehmen.

Bei der Prüfung nach 5.8.2.3.3.2 muss der Zähler den Gasdurchfluss erfassen und die Abweichung muss zwischen -50% der absoluten Abweichung und maximal dem Dreifachen der MPE, wie in Tabelle 5 für $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ angegeben, liegen.

Alle Prüfungen müssen an zwei Zählern durchgeführt werden, die beiden den in 5.3.1 vorgegebenen Anforderungen entsprechen müssen.

Diese beiden Zähler müssen in ihrer normalen Betriebsart, in jeder der, in der Installationsanweisung des Herstellers angegebenen Lagen, geprüft werden.

5.8.2.3.3 Prüfungen

5.8.2.3.3.1 Durchflussschwankung mit einem Durchschnittswert von gleich Null

Ein Beispiel für ein geeignetes Prüfgerät ist in Bild 7 dargestellt.

Die in 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) beschriebene Prüfung auf Messabweichung durchführen, um sicherzustellen, dass die Genauigkeit der zu prüfenden Zähler innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen maximal zulässigen Grenzwerte bei der Erstmessung liegt.

Den Zähler, wie in Tabelle 15 beschrieben, durch Betätigen des Stelleinrichtungselements 3 in Bild 7, mit Ein-/Aus-Takten von 1 s ‚ein‘ und 1 s ‚aus‘, für einen Zeitraum von mindestens 20 min, einer gleichen Anzahl vollständiger Spitze-zu-Spitze-Durchflussschwankungen aussetzen. Während der Prüfung ist das Ventilelement 10 in Bild 7 geschlossen.

Den endgültigen Stand des Zählwerks festhalten und als bestanden oder nicht bestanden bestätigen.

Tabelle 15 Spitzen-Durchflussschwankungen

$Q_{\max}$ (m ³ /h)	Spitzenwerte (m ³ /h) Prüfung a)
$2,5 \leq Q_{\max} < 16$	0,40
	–0,40
$16 \leq Q_{\max} < 100$	0,60
	–0,60
$100 \leq Q_{\max} \leq 160$	0,80
	–0,80

5.8.2.3.3.2 Durchflussschwankungen mit positivem Durchschnittswert

Ein Beispiel für ein geeignetes Prüfgerät ist in Bild 7 dargestellt.

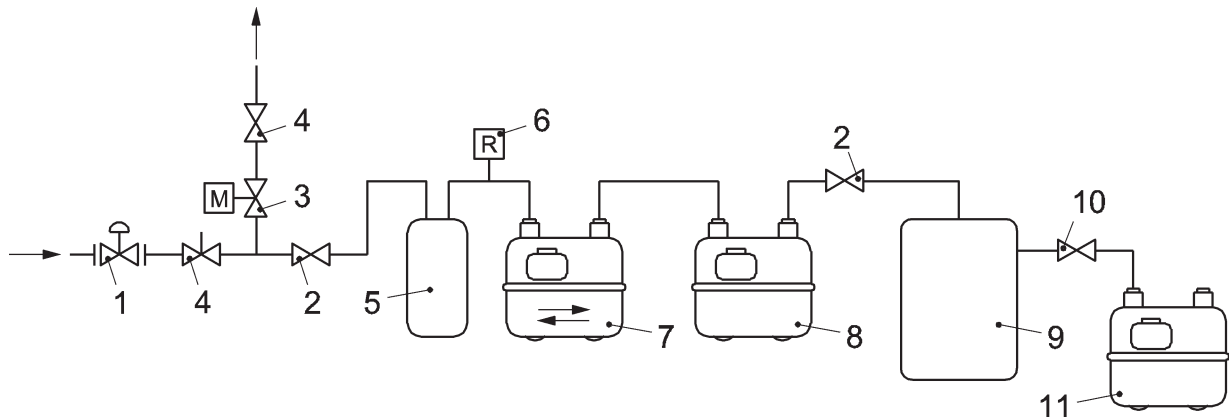
Die in 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) beschriebene Prüfung auf Messabweichung durchführen, um sicherzustellen, dass die Genauigkeit der zu prüfenden Zähler innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen maximal zulässigen Grenzwerte bei der Erstmessung liegt.

Den Zähler, wie in Tabelle 16 beschrieben, durch Betätigen des Stelleinrichtungselements 3 und Einstellung des Ventilelements 10 in Bild 7 zur Erzielung des in Tabelle 16 festgelegten Durchflusses, mit Ein-/Aus-Takten von 1 s ‚ein‘ und 1 s ‚aus‘, für einen Zeitraum von mindestens 20 min, einer gleichen Anzahl vollständiger Spitze-zu-Spitze-Durchflussschwankungen aussetzen.

Den endgültigen Stand des Zählwerks festhalten und sicherstellen, dass der Zähler den Gasdurchfluss mit einer Abweichung zwischen –50 % der absoluten Abweichung und dem Dreifachen der MPE, wie in Tabelle 5 für $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ angegeben, erfasst hat.

Tabelle 16 Spitzen-Durchflussschwankungen

$Q_{\max}$ (m ³ /h)	Spitzenwerte (m ³ /h)	Durchschnitt (m ³ /h)
$2,5 \leq Q_{\max} < 16$	0,45	0,05
	–0,35	
$16 \leq Q_{\max} < 100$	0,90	0,6
	–0,30	
$100 \leq Q_{\max} \leq 160$	1,50	0,8
	–0,10	



Legende

- 1 Druckregler ($Q_{\max} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, Eingangsdruck $P_{\text{in}} = 0,5\text{-}5 \text{ bar}$, Ausgangsdruck $P_{\text{out}} = 25 \text{ mbar}$)
- 2 Kugelventile
- 3 schnell wirkende Stelleinrichtung für Druck- und Durchflusszyklen
- 4 Ventile zur Einstellung des Spitzendurchflusses
- 5 Kipper
- 6 Druckaufnehmer mit Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen
- 7 Referenzzähler (bidirektional)
- 8 zu prüfender Zähler
- 9 Totvolumen
- 10 Ventil zur Einstellung des mittleren positiven Durchflusses
- 11 Referenzzähler

Bild 7 — Beispiel für Prüfgeräte zur Prüfung der Erfassung von Volumina aufgrund von Durchflussschwankungen

5.9 Nulldurchfluss

5.9.1 Anforderungen

Bei der Prüfung in Übereinstimmung mit 5.9.2 darf sich weder der Wert der Zähleranzeige noch der des internen Zählerregisters ändern (erhöhen oder vermindern).

5.9.2 Prüfung

Die Zählwerkanzeige des Zählers und des internen Zählerregisters notieren.

Die Prüfung mit Luft bei den vom Hersteller angegebenen niedrigsten und höchsten Umgebungstemperaturen durchführen.

Die Enlass- und Auslassöffnungen des Zählers mit gasdichten Dichtungen versiegeln. Den Zähler auf jeder Prüftemperatur stabilisieren und dann für 12 h bei jeder Prüftemperatur lagern.

Die Zählwerkanzeige des Zählers und des internen Zählerregisters nach jedem Zeitraum von 12 h notieren.

5.10 Rücklauf

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

Zu Beginn den Stand des Zählwerks und des zusätzlichen Rücklaufregisters des Zählers notieren.

Bei $Q_{\min}$ und $Q_{\max}$ für 0,2 h eine Prüfdurchflussrate für jede Durchflussmenge in Rückwärtsrichtung durch den Zähler laufen lassen.

Den Stand des Zählwerks und des zusätzlichen Rücklaufregisters des Zählers notieren und mit dem Ausgangswert vergleichen.

5.11 Erfassung niedriger Durchflussmengen (Anlaufdurchfluss)

5.11.1 Anforderungen

Bei der Prüfung in Übereinstimmung mit 5.11.2 muss die Abweichung bei Q_{start} zwischen –50 % der absoluten Abweichung und maximal dem Dreifachen der MPE , wie in Tabelle 5 für $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ angegeben, liegen.

Der Hersteller muss den Anlaufdurchfluss Q_{start} angeben und dieser darf nicht über 0,25 $Q_{\min}$ liegen.

5.11.2 Prüfung

Zu Beginn den Stand des Zählwerks des Zählers notieren.

Unter Verwendung des vom Hersteller angegebenen Werts für Q_{start} , den Zähler wie in 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) festgelegt, bei einer Durchflussmenge, die $1,2 Q_{\text{start}}$ entspricht, prüfen und ein Mindestprüfvolumen, das $Q_{\min}$ multipliziert mit 0,25 h entspricht (z. B. falls $Q_{\min} = 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$, $V = (0,04 \times 0,25) \text{ m}^3 = 0,01 \text{ m}^3$), einleiten.

Den Stand des Zählwerks des Zählers bei jeder Prüfung notieren und mit dem Ausgangswert vergleichen.

5.12 Überlastdurchfluss

5.12.1 Anforderungen

Nach Prüfung in Übereinstimmung mit 5.12.2 müssen die Messabweichungen innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen maximal zulässigen Abweichung liegen.

Der Zähler muss weiterhin den Gasdurchfluss erfassen.

5.12.2 Prüfung

Einen Zähler wie in 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) festgelegt mit Luft prüfe und sicherstellen, dass die Abweichung innerhalb der in Tabelle 5 festgelegten MPE liegt.

Den gleichen Zähler für 20 min mit einem Überlastdurchfluss von $1,2 Q_{\max}$ versorgen und bestätigen, dass der Zähler den Gasdurchfluss weiterhin erfasst.

Den gleichen Zähler wie in 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung c) mit Luft prüfen und bestimmen, ob die Abweichungskurve innerhalb der MPE bleibt.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

5.13 Pulsierender (intermittierender) Durchfluss

5.13.1 Allgemeines

Bei der Durchführung der folgenden Prüfung muss das Zeitintervall T aus 5.1 übernommen werden.

5.13.2 Anforderungen

Den Zähler in Übereinstimmung mit 5.13.3 prüfen.

Die Differenz zwischen dem kumulativen Volumen am Ende der Prüfungsdurchläufe 2 und 5, (siehe Tabelle 17) bzw. dem kumulativen Volumen bei den Durchläufen 1 und 4 darf zwei Drittel der gesamten in Tabelle 5 angegebenen MPE nicht überschreiten.

Die Differenz zwischen dem kumulativen Volumen am Ende der Prüfungsdurchläufe 3 und 6 (siehe Tabelle 17) bzw. dem kumulativen Volumen bei den Durchläufen 1 bzw. 4 darf ein Drittel der gesamten in Tabelle 5 angegebenen MPE nicht überschreiten.

5.13.3 Prüfung

Den Zähler in seiner normalen Betriebsart prüfen.

Den Zähler für eine Dauer von $7\,200\,T$ pro Durchlauf, wobei T dem in 5.1 festgelegten Zeitintervall entspricht, den in Tabelle 17 angegebenen Durchflussbedingungen mit konstantem oder rechteckförmigen Luftstrom mit entsprechenden Ein-/Aus-Takten und Durchflusswerten aussetzen, wobei die Anfangs- und Endanzeigevolumen für jede Prüfung aufgezeichnet werden.

Tabelle 17 — Durchläufe mit imitierender Strömung

Durchlauf	Durchfluss	Strömung (Wellenform)
1	$0,375\,Q_{\max}$	Durchgehend
2	$0,375\,Q_{\max}$	$1,05\,T$ ein, $1,05\,T$ aus
3	$0,375\,Q_{\max}$	$2,3\,T$ ein, $2,3\,T$ aus
4	$0,07\,Q_{\max}$	Durchgehend
5	$0,07\,Q_{\max}$	$1,05\,T$ ein, $1,05\,T$ aus
6	$0,07\,Q_{\max}$	$2,3\,T$ ein, $2,3\,T$ aus

6 Konstruktion und Materialien

ANMERKUNG Die Anforderungen an Haltbarkeit und Lesbarkeit von Kennzeichnungen in 9.3 können im Zuge der Prüfungen in 6.5, 6.6.2.5, 6.9 und 6.12 geprüft werden.

6.1 Mechanische Einwirkungen

6.1.1 Anforderungen

Der Zähler 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.

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.

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.

6.1.2 Prüfung

Den Zähler ist einer Sichtprüfung zu unterziehen um sicherzustellen, dass ein Zugriff nicht ohne permanente sichtbare Beschädigungen des Zählers oder der Schutzplomben führt und die Zähleranschlüsse nicht mit unverplombten Kappen abgedeckt sind.

6.2 Unerlaubte Einflussnahme

6.2.1 Anforderungen

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

Elektronische Plomben müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Zugang kann nur mittels eines Passworts oder eines Schlüssels erfolgen, die aktualisiert werden können, oder mittels eines besonderen Hilfsmittels;
- b) jegliche Einflussnahme muss, einschließlich Datum und Uhrzeit der Einflussnahme, für zwei Jahre im Speicher registriert werden.

Es muss ein Plombenplan zur Verfügung gestellt werden, der sowohl die messtechnischen Plomben als auch alle anderen Plomben, die eine Manipulation offensichtlich machen, enthalten muss.

6.2.2 Prüfung

Die Herstellererklärung verwenden, um:

- a) i - das korrekte Passwort einzugeben und sicherzustellen, dass der Zugriff ermöglicht wird;
ii - ein falsches Passwort einzugeben und sicherzustellen, dass der Zugriff verweigert wird;
iii - das Passwort zu aktualisieren;
- b) i – auf den Speicher zuzugreifen;
ii – ein falsches Passwort einzugeben und sicherzustellen, dass Datum und Uhrzeit sowie die Art der Einflussnahme aufgezeichnet werden;
- c) Zu bestätigen, dass die Erklärung des Herstellers dazu vorliegt, dass die Daten zu Einflussnahmen für zwei Jahre gespeichert werden.

Es ist zu bestätigen, dass der Plombenplan des Zählers Schutz vor dem Zugriff auf die messtechnischen Teile und anderen unautorisierten Eingriffen bietet und Beweise für die Einflussnahme liefert.

6.3 Widerstandsfähigkeit des Zählergehäuses

6.3.1 Zählergehäuse

Die äußeren und inneren Oberflächen des Zählergehäuses, die außen in direktem Kontakt mit der umgebenden Luft und innen mit dem Gas stehen, müssen als ausreichend dick gelten, wenn sie die in den folgenden Abschnitten festgelegten Anforderungen erfüllen: 6.3, 6.4, 6.6, 6.9, 6.11, 6.12.

6.3.2 Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser

6.3.2.1 Anforderungen

Der Zähler muss mindestens entsprechend Schutzgrad IP 54 nach EN 60529:1991² ausgelegt sein, so dass er einen Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser bietet.

ANMERKUNG Weitere Informationen zum Eindringenschutz für klimatische Umgebungsbedingungen sind in EN 16314:2013 enthalten.

6.3.2.2 Prüfung

Der Zähler ist (einschließlich dem Batteriefach) nach EN 60529:1991² zu prüfen.

6.3.3 Äußere Dichtheit

6.3.3.1 Anforderungen

Wenn nach 6.3.3.2 geprüft wird, darf keine Undichtheit beobachtet werden.

6.3.3.2 Prüfung

Unter Verwendung der Dichtheitsverfahren a) oder b):

- a) den Zähler ohne sein Zählwerk in Wasser eintauchen und, nachdem sich jegliche eingeschlossene Außenluft verteilt hat, 30 s auf seine Dichtheit beobachten und prüfen, dass keine Undichtheit auftritt;
- b) ein anderes, gleichwertiges Verfahren unter Verwendung einer kalibrierten und zertifizierten Prüfeinrichtung mit einer angegebenen Auflösung und vollständiger Rückverfolgbarkeit anwenden.

Der Zähler ist in drei Stufen zu prüfen:

- 1) den zu prüfenden Zähler bei normaler Prüfraumtemperatur mit Luft auf 25 mbar mit Druck beaufschlagen und die Dichtheit wie oben beschrieben bestätigen;
- 2) den zu prüfenden Zähler bei normaler Prüfraumtemperatur mit Luft von mindestens dem 1,5-fachen des maximalen angegebenen Betriebsdruckes und nicht weniger als 350 mbar beaufschlagen und die Dichtheit wie oben beschrieben bestätigen;
- 3) den Druck nun wieder auf den Atmosphärendruck reduzieren. Dann den zu prüfenden Zähler bei normaler Prüfraumtemperatur wieder mit Luft und einem Druck von 25 mbar beaufschlagen und die Dichtheit wie oben beschrieben bestätigen.

Die Ergebnisse aller drei Prüfungen sind zu protokollieren. Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.3.4 Festigkeit gegen Innendruck

6.3.4.1 Anforderungen

Nach der Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.4.2 muss der Zähler weiterhin dicht sein (siehe 6.3.3).

Jegliche bleibende Verformung des drucklosen Zählergehäuses darf 0,75 % des Maßes der linearen Abmessung, über welche gemessen wird, nicht überschreiten.

6.3.4.2 Prüfung

- a) Eine Dichtheitsprüfung in Übereinstimmung mit 6.3.3.2 durchführen;
- b) 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. Bei der Durchführung der Prüfung sicherstellen, dass die Druckänderungsrate $20 \text{ mbar} \cdot \text{s}^{-1}$ nicht übersteigt;
- c) Eine Dichtheitsprüfung in Übereinstimmung mit 6.3.3.2 durchführen.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.3.5 Hitzebeständigkeit

6.3.5.1 Anforderung

Im Anschluss an die unter 6.3.5.2 angegebene Prüfung muss der Zähler den Anforderungen unter 6.3.3.1 entsprechen.

6.3.5.2 Prüfung

Aus Sicherheitsgründen sind jegliche im Zähler befindliche Batterien vor der Erhitzungsphase entfernen.

Der Zähler ist 15 min lang einer Umgebungstemperatur von $(120 \pm 2) ^\circ\text{C}$ auszusetzen. Den Zähler auf die Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

Dann ist eine Dichtheitsprüfung in Übereinstimmung mit 6.3.3.2 durchzuführen.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.3.6 Schlagfestigkeit

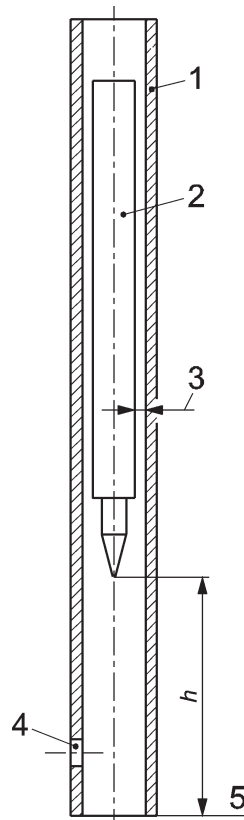
6.3.6.1 Anforderungen

Wenn er nach 6.3.6.3 geprüft wird, muss der Zähler dicht bleiben.

6.3.6.2 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung besteht aus einem Schlagbolzen aus gehärtetem Stahl mit halbkugelförmiger Spitze und einem starren, innen glatten Rohr, in welchem der Bolzen frei gleiten kann (siehe Bild 8).

Maße in Millimetern

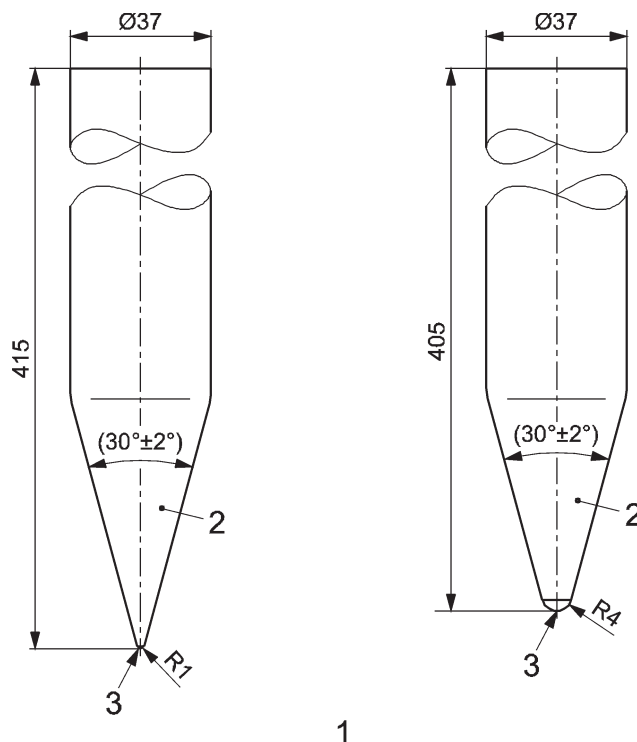


Legende

- 1 starres Rohr mit glatter Innenausnehmung
- 2 gehärteter Schlagbolzen mit halbkugelförmiger Spitze, Masse 3 kg
- 3 radiales Spiel ($0,50 \pm 0,25$) mm
- 4 Entlüftungsloch
- 5 Zählerebene

Bild 8 — Einrichtung zur Prüfung der Schlagfestigkeit

Die Gesamtmasse des Bolzens 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 9).



Legende

- 1 Gesamtmasse Schlagbolzen 3 kg
- 2 Winkel Stahlspitze $(30 \pm 2)^\circ$
- 3 Gehärtete Stahlkugel; R1 = 1 mm Durchmesser, R4 = 4 mm Durchmesser

Bild 9 — Typische Schlagbolzen mit halbkugelförmiger Spitze für die Prüfung der Schlagfestigkeit

6.3.6.3 Prüfung

Unter Verwendung der in 6.3.6.2 beschriebenen Prüfeinrichtung die folgenden Prüfungen durchführen.

Während der Prüfung sind beide Schlagbolzengrößen zu benutzen, jedoch darf keine Prüffläche auf einem der Zählerprüflinge mehr als einem Schlag unterworfen werden. Falls die gleiche Fläche zur Prüfung mit beiden Größen ausgewählt wird, muss ein zweiter Zählerprüfling benutzt werden.

Für jeden Schlag ist der zu prüfende Zähler starr auf einer festen Grundfläche mit der vorgesehenen Schlagfläche aufzuspannen. Das kann jede beliebige Fläche des Zählergehäuses sein, vorausgesetzt, der Schlagbolzen kann lotrecht zur gewählten Ebene auf das Gehäuse auftreffen. Das Ende des Führungsrohrs ist auf die gewählte Schlagfläche des zu prüfenden Zählers zu setzen. Den Schlagbolzen frei und senkrecht durch das Rohr auf den Prüfbereich fallen lassen. Die Spitze des Schlagbolzens fällt aus einer Höhe h mm über dem Prüfbereich, wobei:

- a) für den 1-mm-Bolzen $h = 100$ mm, wodurch sich eine Aufprallenergie von 3 J ergibt; und
- b) für den 4-mm-Bolzen $h = 175$ mm; wodurch sich eine Aufprallenergie von 5 J ergibt.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.3.7 Beständigkeit gegen unsachgemäße Handhabung

6.3.7.1 Anforderungen

Wenn er nach 6.3.7.2 geprüft wird, muss der Zähler:

- a) in Übereinstimmung mit 6.3.3.1 dicht bleiben; und
- b) den Druckverlust innerhalb der in Tabelle 8 angegebenen, anfänglichen maximal zulässigen Druckverlustwerten halten; und
- c) die mittleren Messabweichungen innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen 2 *MPE* halten.

6.3.7.2 Prüfung

Den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung d) prüfen und bestätigen, dass die Anzeigefehler innerhalb der zulässigen *MPE* liegen.

Den Zähler in Übereinstimmung mit 6.3.3.2 prüfen und die äußere Dichtheit bestätigen.

Den Zähler in Übereinstimmung mit 5.5.2 prüfen und den Druckverlust bestätigen.

Der zu prüfende Zähler muss ohne Verpackung in der senkrechten Position (in seiner Horizontalebene) gehalten und senkrecht aus dem Ruhezustand aus der in Tabelle 18 angegebenen Höhe auf eine flache, harte, horizontale Oberfläche fallen gelassen werden. Die angegebenen Höhen beziehen sich auf den Abstand zwischen der Unterseite des zu prüfenden Zählers zur Oberfläche, auf die er fallen wird.

Tabelle 18 — Fallhöhe

$Q_{\max}$ m ³ /h	Fallhöhe m
2,5 bis 10	0,5
16 bis 65	0,3
100 und 160	0,2

Den Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung d) erneut prüfen und bestätigen, dass die Anzeigefehler innerhalb der zulässigen 2 *MPE* verbleiben.

Den Zähler in Übereinstimmung mit 6.3.3.2 erneut prüfen und die äußere Dichtheit erneut bestätigen.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.4 Anschlüsse

6.4.1 Ausrichtung

6.4.1.1 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 der größere ist.

6.4.1.2 Prüfung

Messungen sind unter Verwendung von geeigneten Messinstrumenten abzunehmen, die auf eine bessere Genauigkeit als in 6.4.1.1 gefordert messen können.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.4.2 Gewinde und Flansche für Einstutzen- und Zweistutzengaszähler

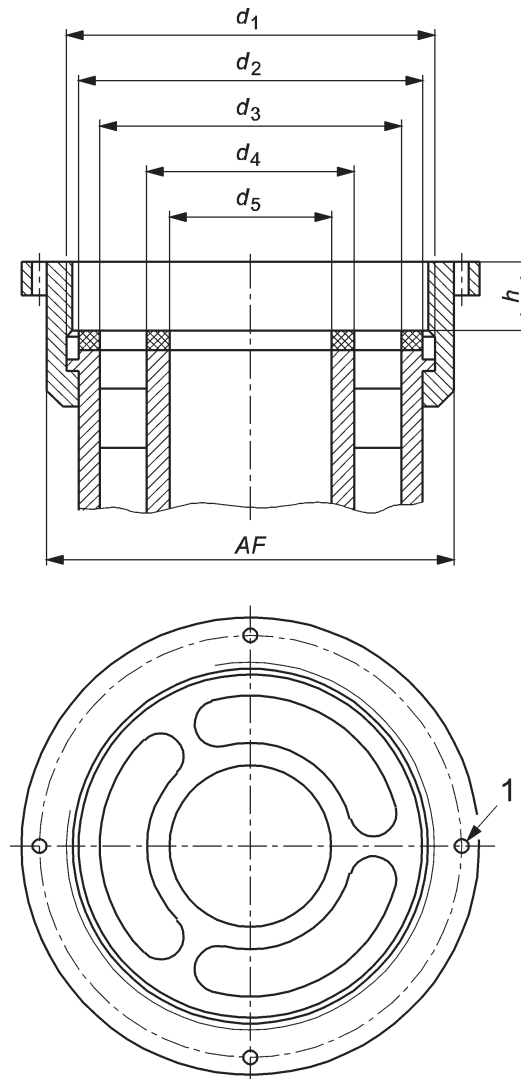
6.4.2.1 Anforderungen

Die Gewinde von Gewindeanschlüssen bei Zweistutzengaszählern müssen den Angaben des Herstellers entsprechen. Flansche von Zähleranschlüssen mit Flanschen müssen wie vom Hersteller angegeben in ihren Abmessungen einem der in EN 1092-1:2018, Tabelle 12 angegebenen Flanschtypen entsprechen.

ANMERKUNG Die Tatsache, dass die Abmessungen der EN 1092-1:2018, Tabelle 12 (PN-10-Tabelle) entnommen sind, bedeutet nicht, dass der Zähler eine Druckrate von 10 bar hat.

Die Anschlüsse von Zählern mit einem koaxialen Bild Einstutzenanschluss müssen Bild 10 und Bild 11 entsprechen.

Maße in Millimetern



$Q_{\max}$ m ³ /h	d_1^a	d_2	d_3	d_4	d_5	h	AF
≤ 10	G2	54	46	32	26	9_0^{+3}	65
16/25	G2 3/4	76,5	63	48	41	9_0^{+4}	90

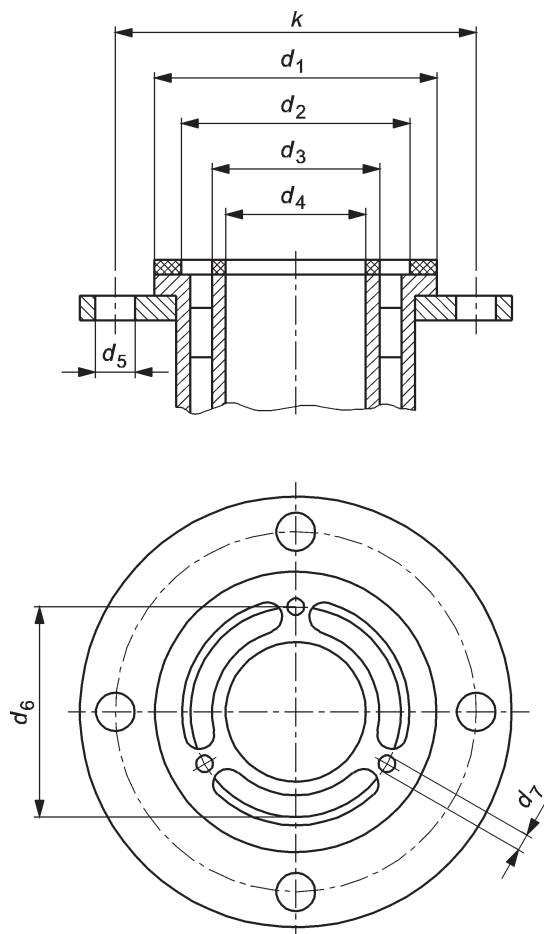
^a Bezeichnung für Gewinde nach EN ISO 228-1:2003

Legende

- d Durchmesser der angegebenen Abmessung
 1 Plombierbohrung
 AF Schlüsselweite
 h Höhe der angegebenen Abmessung

Bild 10 — Koaxiale Einstutzen-Gewindeanschlüsse

Maße in Millimetern



$Q_{\max}$ m ³ /h	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	Anzahl der Bohrungen (d_7)	k	Anzahl der Bolzen- löcher
40	98	82	60	50	12	75	2,6	3	125	4
65	158	114	82,5	68	18	139	3	3	180	8
100	188	133	95	77	18	160	3	3	210	8
160	240	194	133	113	22	217	3	4	270	8

Legende

d Durchmesser der angegebenen Abmessung
 k Durchmesser zwischen den Mittelpunkten der Bolzenlöcher
 AF Schlüsselweite

Bild 11 — Koaxiale Einstutzenflanschanschlüsse

6.4.2.2 Prüfung

Messungen sind unter Verwendung von geeigneten Messinstrumenten abzunehmen, die auf eine bessere Genauigkeit als in 6.4.2.1 gefordert messen können.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.4.3 Festigkeit

6.4.3.1 Drehmoment

6.4.3.1.1 Anforderungen

Der Zähleranschluss muss mit den entsprechenden in Tabelle 19 angegebenen Drehmomenten nach 6.4.3.1.2 beaufschlagt werden und dann die folgenden Anforderungen erfüllen:

- äußere Dichtheit (siehe 6.3.3);
- jede bleibende Drehverformung des Zähleranschlusses darf 2° nicht überschreiten.

Tabelle 19 — Dreh- und Biegemoment

Nenndurchmesser der Anschlüsse		Drehmoment Nm	Biegemoment <i>M</i> Nm
Inch	DN		
1/2	15	50	10
3/4	20	80	20
1	25	110	40
1 1/4	32	110	40
1 1/2	40	140	60
2	50	170	60
2 1/2	65	170	60
3	80	170	60
4	100	170	60
5	125	170	60

6.4.3.1.2 Prüfung

Das Gehäuse des zu prüfenden Zählers ist fest einzuspannen und nacheinander sind an jedem Anschluss mit einem geeigneten Drehmomentschlüssel die entsprechenden Drehmomente anzulegen.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.

6.4.3.2 Biegemoment

6.4.3.2.1 Anforderungen

Jeder Zähler muss nach 6.4.3.2.2 mit dem entsprechenden, in Tabelle 19 angegebenen Biegemoment beaufschlagt werden und während und nach der Prüfung Dichtheit nach 6.3.3 aufweisen.

Vor der Biegemomentprüfung muss der zu prüfende Zähler in Übereinstimmung mit 5.3.2, Tabelle 6, Prüfung d) geprüft werden.

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

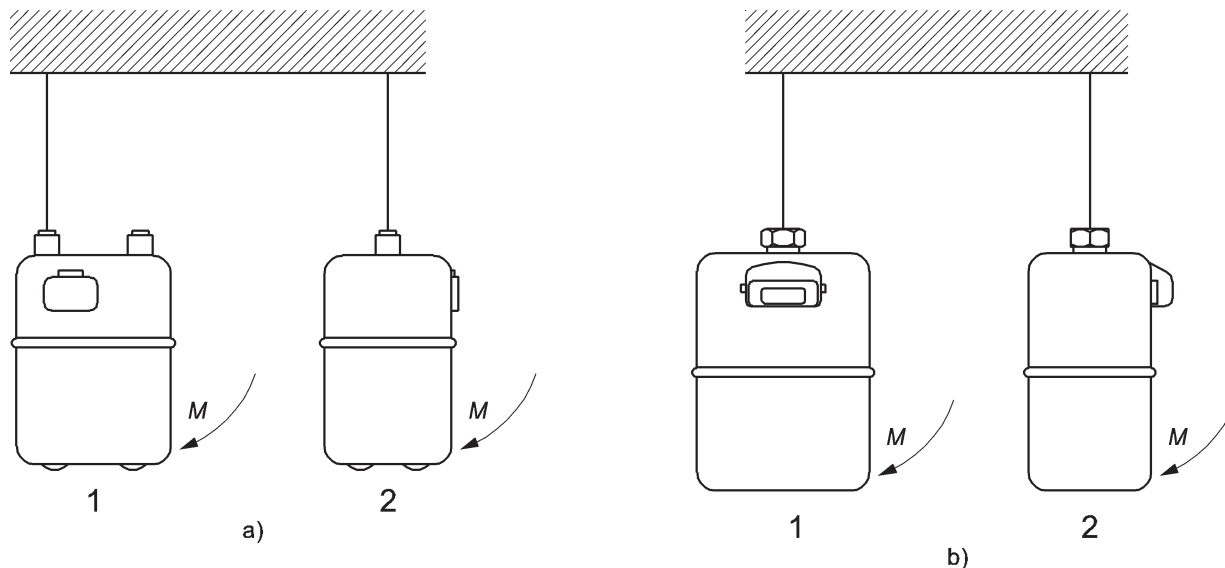
Nach der Biegemomentprüfung muss der zu prüfende Zähler in Übereinstimmung mit dem in 5.3.2 Tabelle 6, Prüfung d) beschriebenen Verfahren erneut geprüft werden. Die Messabweichungen müssen innerhalb der in Tabelle 5 angegebenen Grenzwerte der maximal zulässigen Abweichung liegen.

6.4.3.2.2 Prüfung

Der zu prüfende Zähler ist an einem seiner Anschlüsse, wie in Bild 12 a) und Bild 12 b) gezeigt, starr einzuspannen und für 2 min mit dem entsprechenden Biegemoment zu beaufschlagen. Für die Seitenprüfung(en) und die Vorder- und Rückseitenprüfung müssen verschiedene Zähler benutzt werden.

Falls der zu prüfende Zähler ein Zweistutzenzähler ist, ist die seitliche Biegemomentprüfung am anderen Zähleranschluss zu wiederholen, jedoch muss der Zähler für die Vorder- und Rückseitenprüfung an beiden Anschlüssen eingespannt werden.

Das Ergebnis ist festzuhalten als bestanden oder nicht bestanden.



Legende

- a) Zweistutzenzähler
- b) koaxial
- 1 seitliche Prüfung
- 2 Vorder- und Rückseitenprüfung
- M Biegemoment

Bild 12 — Anordnung für Biegemomentprüfung