

DIN EN 12480

ICS 91.140.40

Ersatz für
DIN EN 12480:2007-09 und
DIN EN 12480
Berichtigung 1:2008-01

**Gaszähler –
Drehkolbengaszähler;
Deutsche Fassung EN 12480:2015**

Gas meters –
Rotary displacement gas meters;
German version EN 12480:2015

Compteurs de gaz –
Compteurs de gaz à déplacement rotatif;
Version allemande EN 12480:2015

Gesamtumfang 71 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12480:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss „Gasmessung“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

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-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12480:2007-09 und DIN EN 12480 Berichtigung 1:2008-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 5 "Messtechnische Eigenschaften" wurde neu strukturiert und um folgende Unterabschnitte erweitert:
 - 1) 5.4 Messtechnische Wiederholbarkeit (Konformität);
 - 2) 5.5 Betriebsdruck (Konformitäts-/Einzelprüfung);
 - 3) 5.6 Temperaturbereich (Konformität);
 - 4) 5.7 Umgebungsbedingungen mit Betauung;
 - 5) 5.8 Zweirichtungszähler;
 - 6) 5.9 Einfluss der Ölfüllung;
- b) Abschnitt 6 "Auslegung und Herstellung" wurde um den Unterabschnitt 6.4 "Transport und Lagerung" erweitert;
- c) Anhang A (normativ) "Baumusterprüfungen" wurde geändert in Anhang A (normativ) "Musterzulassung";
- d) die Norm wurde um Folgendes erweitert:
 - 1) Abschnitt 10 "Dokumentation";
 - 2) Anhang D (normativ) "Konformitätsbeurteilung von Gaszähler";
 - 3) Anhang E (normativ) „Zerstörungsfreie Prüfung (NDT)“;
 - 4) Anhang F (normativ) „Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile“;
 - 5) Anhang G (normativ) „Zusätzliche Prüfungen für Zähler, die an offenen Standorten verwendet werden“;
 - 6) Anhang G (normativ) „Zählerfamilie“;
 - 7) Anhang ZB (informativ) „Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG“.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12480: 2002-10, 2007-09
DIN EN 12480 Berichtigung 1: 2008-01

Deutsche Fassung

Gaszähler — Drehkolbengaszähler

Gas meters —
Rotary displacement gas meters

Compteurs de gaz —
Compteurs de gaz à déplacement rotatif

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Januar 2015 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	12
3.1 Begriffe	12
3.2 Symbole und Abkürzungen	14
4 Betriebsbereich	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Durchflussbereich (Konformitäts-/Einzelprüfung)	15
4.3 Betriebsdruckbereich (Konformitäts-/Einzelprüfung).....	15
4.4 Betriebstemperaturbereich (Konformitäts-/Einzelprüfung).....	15
5 Messtechnische Eigenschaften	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Messabweichung (Konformitäts-/Einzelprüfung).....	16
5.2.1 Anforderungen	16
5.2.2 Prüfung	17
5.3 Druckverlust (Konformitäts-/Einzelprüfung).....	17
5.3.1 Anforderungen	17
5.3.2 Prüfung	17
5.4 Messtechnische Wiederholbarkeit (Konformität).....	18
5.4.1 Anforderungen	18
5.4.2 Prüfung	18
5.5 Betriebsdruck (Konformitäts-/Einzelprüfung)	18
5.5.1 Allgemeines	18
5.5.2 Anforderungen	19
5.5.3 Musterzulassungsprüfung	19
5.5.4 Einzelprüfung	19
5.6 Temperaturbereiche (Konformität)	19
5.6.1 Allgemeines	19
5.6.2 Mindestbetriebstemperatur	20
5.6.3 Höchstbetriebstemperatur	20
5.6.4 Lagerungstemperaturbereich	20
5.7 Umgebungsbedingungen mit Betauung (Konformität)	21
5.7.1 Anforderungen	21
5.7.2 Prüfung	21
5.8 Zweirichtungszähler (Konformität)	21
5.8.1 Anforderungen	21
5.8.2 Prüfung	21
5.9 Einfluss der Ölfüllung (Konformität).....	21
5.9.1 Anforderungen	21
5.9.2 Prüfungen	21
6 Auslegung und Herstellung	21
6.1 Allgemeines (Konformitäts-/Einzelprüfung)	21
6.2 Werkstoffe	22
6.2.1 Allgemeines (Konformität)	22
6.2.2 Auslegungsmethode	22
6.2.3 Beständigkeit gegen Außenkorrosion	22

6.2.4	Eindringbeständigkeit.....	22
6.2.5	Haftung der Schutzschicht.....	23
6.2.6	Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile.....	24
6.3	Widerstandsfähigkeit	25
6.3.1	Beständigkeit gegen Innendruck (Konformitäts-/Einzelprüfung)	25
6.3.2	Feuerbeständigkeit (Konformität).....	27
6.3.3	Äußere Dichtheit (Konformitäts-/Einzelprüfung)	27
6.3.4	Überlastung (Konformität).....	28
6.3.5	Biege- und Drehmoment (Konformität).....	28
6.4	Transport und Lagerung (Konformitäts-/Einzelprüfung)	30
6.4.1	Schutz gegen Fremdkörper	30
6.4.2	Schutz gegen Beschädigung	30
6.5	Anschlüsse (Konformität).....	31
6.6	Druck- und Temperaturmessstellen (Konformität)	31
6.6.1	Druckmessstellen	31
6.6.2	Temperaturmessstellen	32
6.7	Herstellung	32
7	Zählerausgang (Konformität)	33
7.1	Zählwerk	33
7.1.1	Allgemeines	33
7.1.2	Magnetkupplung.....	33
7.1.3	Mechanisches Zählwerk	34
7.1.4	Prüfzählglied	34
7.2	Zählwerksfenster	35
7.2.1	Anforderungen.....	35
7.2.2	Prüfungen.....	35
7.3	Abtriebswellen	36
7.3.1	Anforderungen.....	36
7.3.2	Prüfungen.....	37
7.4	Impulsgeber	38
7.4.1	Allgemeines	38
7.4.2	Festlegungen für Niederfrequenzimpulsgeber	39
7.4.3	Festlegungen für Hochfrequenzimpulsgeber.....	39
7.4.4	Elektrischer Anschluss.....	39
8	Haltbarkeit (Konformität)	39
8.1	Anforderungen.....	39
8.2	Prüfungen.....	40
9	Kennzeichnung, Beschriftung und Verpackung (Konformitäts-/Einzelprüfung).....	40
9.1	Allgemeines	40
9.2	Durchflussrichtung	41
9.3	Druckmessstellen.....	41
9.4	Haltbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung.....	41
9.4.1	Anforderungen.....	41
9.4.2	Prüfung.....	41
10	Dokumentation (Konformität)	41
10.1	Allgemeines	41
10.2	Dokumentation in Bezug auf Herstellerprüfungen	41
10.3	Konformitätserklärung.....	41
10.4	Benutzerhandbuch	42
Anhang A (normativ) Musterzulassung.....		43
Anhang B (normativ) Einzelne Zählerprüfung		45
Anhang C (normativ) Beständigkeit gegen hohe Temperaturen (optional).....		46
C.1	Anforderungen.....	46
C.2	Prüfung.....	46
C.2.1	Vorrichtung	46
C.2.2	Prüfbedingungen	46

C.2.3	Prüfverlauf	47
C.3	Kennzeichnung	47
Anhang D (normativ) Konformitätsbeurteilung von Gaszählern		48
D.1	Allgemeines	48
D.2	Qualitätsmanagementsystem	48
D.2.1	Allgemeines	48
D.2.2	Abläufe	48
D.2.3	Konformitätsbeurteilung des Herstellers	49
D.2.4	Ausstellung der Konformitätsbescheinigung	49
Anhang E (normativ) Zerstörungsfreie Prüfung (NDT)		50
Anhang F (normativ) Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile		52
Anhang G (normativ) Zusätzliche Prüfungen für Zähler, die an offenen Standorten verwendet werden		61
G.1	Allgemeines	61
G.2	Freilandbewitterung	61
G.2.1	Anforderungen	61
G.2.2	Prüfung	61
Anhang H (normativ) Zählerfamilie		62
H.1	Festlegung der Zählerfamilie	62
H.2	Kriterien für die Gruppierung von Zählern zur Bildung einer Familie	62
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/32 Messgeräte-Richtlinie		63
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG		67
Literaturhinweise		69

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12480:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens September 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens September 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12480:2002.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt den Einsatzbereich, den Bau, den Betrieb, die Ausgabecharakteristiken und die Prüfung von Drehkolbengaszählern (nachfolgend RD-Zähler oder einfach nur Zähler genannt) für die Gasvolumenmessung fest.

Diese Europäische Norm gilt für Drehkolbengaszähler, die wenigstens für die Volumenmessung von Brenngasen von mindestens der 1., 2. und 3. Gasfamilie, deren Zusammensetzung in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist, bei einem maximalen Betriebsdruck bis einschließlich 20 bar in einem Umgebungs- und Gastemperaturbereich von mindestens -10 °C bis $+40\text{ °C}$ eingesetzt werden.

Die vorliegende Europäische Norm gilt für Zähler, die an Standorten eingebaut sind, an denen unbedeutende Schwingungen und Erschütterungen auftreten können, sowie an

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

oder, bei entsprechender Angabe durch den Hersteller,

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

Soweit in dieser Norm nicht anders angegeben:

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

Diese Europäische Norm gilt auch für Zähler mit einem maximal zulässigen Druck PS und Volumen V von weniger als 6 000 bar · Liter oder mit einem Produkt aus PS und DN von weniger als 3 000 bar.

ANMERKUNG Diese Grenzwerte sind dieselben wie die in der EU-Richtlinie 97/23/EG festgelegten Grenzen.

Diese Europäische Norm kann für die Musterzulassungsprüfung und die Einzelzählerprüfung angewendet werden. Verweistabellen sind in den folgenden Abschnitten aufgeführt:

- Anhang A für die Prüfungen, die zur Musterzulassung vorgenommen werden müssen;
- Anhang B für die Einzelzählerprüfung.

Einige Abschnitte dieser Norm behandeln ausschließlich Zähler mit einem mechanischen Zählwerk.

Die in dieser Norm angewendete Risikophilosophie beruht auf einer Analyse der aufgrund von Druck entstehenden Gefahren. Die Norm wendet Grundsätze an, um Gefahren zu beseitigen oder zu verringern. Dort wo diese Gefahren nicht beseitigt werden können, werden angemessene Schutzmaßnahmen festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes 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 aller Änderungen).

EN 485-2:2013, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 586-2:1994, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Schmiedestücke — Teil 2: Mechanische Eigenschaften und zusätzliche Eigenschaftsanforderungen*

EN 754-2:2013, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Gezogene Stangen und Rohre — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 755-2:2013, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 1057:2006+A1:2010, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1092-1:2007+A1:2013, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1092-2:1997, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gußeisenflansche*

EN 1092-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1092-4:2002, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen*

EN 1563:2011, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 1652:1997, *Kupfer- und Kupferlegierungen — Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung*

EN 1706:2010, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Gussstücke — Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften*

EN 1759-1:2004, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 bis 24*

EN 1759-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1759-4:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen*

EN 1982:2008, *Kupfer und Kupferlegierungen — Blockmetalle und Gussstücke*

EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

EN 10028-2:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10028-3:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht*

EN 10028-4:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 4: Nickellegierte kaltzähe Stähle*

EN 10028-6:2009, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 6: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, vergütet*

EN 10028-7:2007, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 7: Nichtrostende Stähle*

- EN 10083-1:2006, *Vergütungsstähle — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*
- EN 10083-2:2006, *Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle*
- EN 10087:1998, *Automatenstähle — Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, warmgewalzte Stäbe und Walzdraht*
- EN 10088-1:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*
- EN 10088-3:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*
- EN 10111:2008, *Kontinuierlich warmgewalztes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen*
- EN 10130:2006, *Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen*
- EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*
- EN 10222-1:1998, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Freiformschmiedestücke*
- EN 10222-5:1999, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 5: Martensitische, austenitische und austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle*
- EN 10213:2007, *Stahlguss für Druckbehälter*
- EN 10250-1:1999, *Freiformschmiedestücke aus Stahl für allgemeine Verwendung — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- EN 10250-2:1999, *Freiformschmiedestücke aus Stahl für allgemeine Verwendung — Teil 2: Unlegierte Qualitäts- und Edelstähle*
- EN 10250-4:1999, *Freiformschmiedestücke aus Stahl für allgemeine Verwendung — Teil 4: Nichtrostende Stähle*
- EN 10272:2007, *Stäbe aus nichtrostendem Stahl für Druckbehälter*
- EN 10277-3:2008, *Blankstahlerzeugnisse — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Automatenstähle*
- EN 12164:2011, *Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen für die spanende Bearbeitung*
- EN 12165:2011, *Kupfer und Kupferlegierungen — Vormaterial für Schmiedestücke*
- EN 12516-1:2014, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 1: Tabellenverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*
- EN 12516-2:2014, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 2: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*
- EN 12516-3:2002, *Armaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 3: Experimentelles Verfahren*
- EN 12516-4:2014, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 4: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus anderen metallischen Werkstoffen als Stahl*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

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

EN 61000-6, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Fachgrundnormen (IEC 61000-6)*

EN ISO 898-1:2013, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013)*

EN ISO 898-2:2012, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-2:2012)*

EN ISO 1518-2:2011, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Kratzbeständigkeit — Teil 2: Verfahren mit kontinuierlich ansteigender Last (ISO 1518-2:2011)*

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

EN ISO 3506 (alle Teile), *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen (ISO 3506)*

EN ISO 6270-1:2001, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kontinuierliche Kondensation (ISO 6270-1:1998)*

EN ISO 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012)*

EN ISO 9606-2:2004, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9606-2:2004)*

EN ISO 9712:2012, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712:2012)*

EN ISO 10675-1:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen für die Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ISO 10675-1:2008)*

EN ISO 11666:2010, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 11666:2010)*

EN ISO 14732:2013, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013)*

EN ISO 15607:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003)*

EN ISO 15609-1:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*

EN ISO 15614-1:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2004)*

EN ISO 15614-2:2005, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-2:2005)*

EN ISO 17636-1:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen (ISO 17636-1:2013)*

EN ISO 17636-2:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren (ISO 17636-2:2013)*

EN ISO 17637:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen (ISO 17637:2003)*

EN ISO 17640:2010, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung (ISO 17640:2010)*

EN ISO 23279:2010, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Charakterisierung von Anzeigen in Schweißnähten (ISO 23279:2010)*

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

ISO 1083:2004, *Spheroidal graphite cast irons — Classification*

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

ISO 7005-1:2011, *Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems*

ISO 7005-2:1988, *Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges*

ISO 7724-3:1984, *Paints and varnishes — Colorimetry — Part 3: Calculation of colour differences*

ISO 8434 (all parts), *Hydraulic fluid power — Connection for tubes and hoses — Dimensions and designs for 37 degrees flare and 24 degrees flareless fittings*

ISO 17663:2009, *Welding — Quality requirements for heat treatment in connection with welding and allied processes*

ASTM A 105/A 105M:2011, *Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications*

ASTM A 106/A 106M:2011, *Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service*

ASTM A 182/A 182M:2012, *Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High Temperature Service*

ASTM A 193/A 193Mb:2012, *Standard Specification for Alloy Steel and Stainless Steel Bolting for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications*

ASTM A 194/A 194M:2012, *Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both*

ASTM A 213/A 213M:2011, *Standard Specification for Seamless Ferritic and Austenitic Alloy-Steel Boiler, Superheater, and Heat-Exchanger Tubes*

ASTM A 234/A 234M:2011, *Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service*

ASTM A 240/A 240Mc:2012, *Standard Specification for Chromium and Chromium Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications*

ASTM A 266/A 266M:2011, *Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Pressure Vessel Components*

ASTM A 269:2010, *Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service*

ASTM A 276:2010, *Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes*

ASTM A 312/A 312M:2012, *Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes*

ASTM A 320/A 320Ma:2011, *Standard Specification for Alloy Steel and Stainless Steel Bolting for Low Temperature Service*

ASTM A 333/A 333M:2011, *Standard Specification for Seamless and Welded Steel Pipe for Low-Temperature Service and Other Applications with Required Notch Toughness*

ASTM A 350/A 350M:2010, *Standard Specification for Carbon and Low-Alloy Steel Forgings, Requiring Notch Toughness Testing for Piping Components*

ASTM A 395/A 395M:2009, *Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures*

ASTM A 420/A 420M:2006, *Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Low-Temperature Service*

ASTM A 513/A 513M:2012, *Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Carbon and Alloy Steel Mechanical Tubing*

ASTM A 516/A 516M:2010, *Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate- and Lower-Temperature Service*

ASTM A 536:2009, *Standard Specification for Ductile Iron Castings*

ASTM A 564/A 564M:2010, *Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes*

ASTM A 694/A 694M:2008, *Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Forgings for Pipe Flanges, Fittings, Valves, and Parts for High Pressure Transmission Service*

ASTM A 707/A 707M:2010, *Standard Specification for Forged Carbon and Alloy Steel Flanges for Low Temperature Service*

ASTM A 874/A 874M:2009, *Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Castings Suitable for Low-Temperature Service*

ASTM B 85/B 85M:2010, *Standard Specification for Aluminum Alloy Die Castings*

ASTM F 593a:2008, *Standard Specification for Stainless Steel Bolts, Hex Cap Screws, and Studs*

ASTM F 594:2009, *Standard Specification for Stainless Steel Nuts*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Genauigkeitsklasse 1,0

Genauigkeit, die durch einen Zähler mit einer Messabweichung zwischen -2% und $+2\%$ bei einem Volumendurchfluss Q mit $Q_{\min} \leq Q < Q_t$, und mit einer Messabweichung zwischen -1% und $+1\%$ bei einem Volumendurchfluss Q mit $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$, erreicht wird

3.1.2

zyklisches Volumen

Gasvolumen, gemessen während einer vollständigen Umdrehung des Elementes/der Elemente

3.1.3

Gasdichte

Gasmasse, geteilt durch das Volumen

3.1.4

zulässiger Auslegungstemperaturbereich

Bereich der Gastemperatur (minimal bis maximal), für den der Zähler ausgelegt ist, wie angegeben und auf dem Zähler gekennzeichnet

3.1.5

Durchmesser

Nenngröße des Durchmessers

3.1.6

Messabweichung

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

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

Dabei ist

V_i das angezeigte Volumen; und

V_c das tatsächlich durch den Zähler geströmte Volumen.

3.1.7

maximal zulässiger Auslegungsdruck

höchster Druck, für den der Zähler ausgelegt ist, wie vom Hersteller angegeben

3.1.8

Mindestdurchfluss

kleinster Durchfluss, bei dem der Gaszähler Messwerte anzeigt, die innerhalb der geforderten Grenzwerte für Messabweichungen (MPE) liegen

3.1.9

Höchstdurchfluss

größter Durchfluss, bei dem der Gaszähler Messwerte anzeigt, die innerhalb der geforderten Grenzwerte für Messabweichungen (MPE) liegen

3.1.10

Zählerfamilie

Gruppe von Zählern verschiedener Größe, aber ähnlicher Bauart (siehe Anhang H)

Anmerkung 1 zum Begriff: Durch Angabe einer Zählerfamilie ist es möglich, die Anzahl der Prüfungen und Schriftstücke während einer Bewertung zu verringern.

3.1.11

Messbedingungen

am Messpunkt vorherrschende Gasbedingungen

3.1.12

Messdruck

absoluter Druck, bei dem das Gasvolumen gemessen wird

3.1.13

normale Anwendungsbedingungen

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

- innerhalb des Betriebsdruckbereiches
- innerhalb des Betriebs- und Gastemperaturbereiches
- mit dem verteilten Gas

3.1.14

Betriebsdruckbereich

Grenzen des Betriebsdrucks, wie vom Hersteller angegeben, bis zu denen der Zähler innerhalb seiner messtechnischen Eigenschaften weiterarbeitet

3.1.15

Betriebstemperaturbereich

Gas- und Umgebungstemperaturbereich, für den der Zähler die messtechnischen Anforderungen dieser Norm erfüllt

3.1.16

Überlastdurchfluss

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

3.1.17

Druckverlust

nicht rückgängig zu machender Druckverlust, der durch die Anwesenheit des Zählers in der Leitung entsteht

3.1.18

Drehkolbengaszähler

RD-Zähler

Gasvolumenzähler, in welchem eine feste Messkammer zwischen den Wänden einer stationären Kammer und einem rotierenden Element oder Elementen gebildet wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Jede Umdrehung dieses Elements oder dieser Elemente verdrängt ein festes Gasvolumen, welches aufsummierend gezählt und auf einem Zählwerk angezeigt wird. Der Zähler ist für die Messung, Speicherung und Anzeige des Brenngasvolumens ausgelegt, das durch den Zähler geflossen ist.

3.1.19

Lagerungstemperaturbereich

Temperaturbereich, in dem der Zähler ohne Beeinträchtigung gelagert werden kann

3.1.20

Übergangsdurchfluss

zwischen dem Höchst- und Minstdurchfluss auftretender Durchfluss, bei dem der Durchflussbereich in zwei Zonen, den oberen Bereich und den unteren Bereich, getrennt wird, für die jeweils charakteristische Grenzwerte für Messabweichungen (MPE) gelten

3.1.21

Zählervolumen

inneres Volumen des Zählers, mit Ausnahme des Volumens von innenliegenden Teilen

3.1.22

Betriebsdruck

Druck des Gases am Zählereingang

3.1.23

Grenzdruck

Druck, bei dem sich ein Nachgeben eines der Bauteile des Zählers oder seiner Haltevorrichtungen abzeichnet

3.1.24

Sicherheitsfaktor Gehäuse

Verhältnis des auf das Zählergehäuse aufgetragenen Grenzdrucks p_l zum maximal zulässigen Druck PS

3.1.25

Sicherheitsfaktor andere

Verhältnis des auf andere druckführende Teile aufgetragenen Grenzdrucks p_l zum maximal zulässigen Druck PS

3.2 Symbole und Abkürzungen

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Dargestellte Menge	SI-Einheit
V_{cyc}	Zyklisches Volumen	dm ³
ρ	Gasdichte	kg/m ³
TS	Zulässiger Auslegungstemperaturbereich	°C
DN	Durchmesser	ohne Dimension
E	Messabweichung	%
MPE	Höchstzulässige Messabweichung	%
WME	Gewichtete mittlere Messabweichung	%
PS	Maximal zulässiger Auslegungsdruck	bar
Q	Volumendurchfluss	m ³ /h
p_m	Messdruck	bar
p	Betriebsdruckbereich	bar
t	Betriebstemperaturbereich	°C
Q_r	Überlastdurchfluss	m ³ /h
t_s	Lagerungstemperaturbereich	°C
Q_t	Übergangsdurchfluss	m ³ /h
V	Zählervolumen	l
p_l	Grenzdruck	bar
S_b	Sicherheitsfaktor Gehäuse	ohne Dimension
S	Sicherheitsfaktor andere	ohne Dimension

Indizes

m	Gasmessbedingungen	
min	Minimum	
max	Maximum	
i	Angezeigt	
t	Übergangs-	

4 Betriebsbereich

4.1 Allgemeines

Zähler müssen in Genauigkeitsklasse 1,0 eingestuft sein. Die Werte für die maximalen Durchflussmengen und die entsprechenden Werte der oberen Grenzen der minimalen Durchflussmengen müssen einem der unter 4.2 angegebenen Werte entsprechen, wenn der Zähler mit Luft einer Dichte von ungefähr $1,2 \text{ kg/m}^3$ geprüft wird.

4.2 Durchflussbereich (Konformitäts-/Einzelprüfung)

Wenn nicht vom Käufer festgelegt, sind die Werte der maximalen und minimalen Durchflussmenge von Drehkolbengaszählern dezimale Vielfache und dezimale Teile dieser Werte.

Nachfolgend ein Beispiel für eine Zehnergruppe:

$Q_{\max}$ (m^3/h): 100, 160, 250, 400, 650

$Q_{\min}$ (m^3/h): 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80

Wobei $Q_{\max} \geq 20 Q_{\min}$

4.3 Betriebsdruckbereich (Konformitäts-/Einzelprüfung)

Der obere Grenzwert des Betriebsdruckbereichs darf den maximal zulässigen Auslegungsdruck nicht überschreiten. Der vom Hersteller angegebene Betriebsdruckbereich muss auf dem Zähler gekennzeichnet sein.

4.4 Betriebstemperaturbereich (Konformitäts-/Einzelprüfung)

Alle Zähler müssen in der Lage sein, die Anforderungen nach 5.6 für die folgenden Temperaturbereiche zu erfüllen: Gas-, Umgebungs-, Lagerungs- und Auslegungstemperaturbereich bei

— einem Mindestumgebungstemperaturbereich von -10°C bis 40°C ;

ANMERKUNG Ein breiterer Umgebungstemperaturbereich unter Nutzung einer Mindesttemperatur von -10°C , -25°C oder -40°C und einer Höchsttemperatur von 40°C , 55°C oder 70°C kann verwendet werden.

— einem Mindestgastemperaturbereich von 40 K (der Gastemperaturbereich muss innerhalb des Umgebungstemperaturbereichs liegen);

— einer Mindestlagertemperatur von -20°C bis 60°C (siehe 5.6) (der Lagerungstemperaturbereich kann entweder breiter oder gleich dem Umgebungstemperaturbereich sein).

Der Betriebstemperaturbereich muss innerhalb der Grenzen des zulässigen Auslegungstemperaturbereichs liegen. Der vom Hersteller angegebene Betriebstemperaturbereich muss auf dem Zähler gekennzeichnet sein.

5 Messtechnische Eigenschaften

5.1 Allgemeines

Die Messunsicherheit des Prüfstands (beste Messfähigkeit) darf maximal 1/5 des MPE für die ursprüngliche Musterzulassungsprüfung und maximal 1/3 des MPE für die Einzelzählerprüfung betragen.

5.2 Messabweichung (Konformitäts-/Einzelprüfung)

5.2.1 Anforderungen

Bei Durchführung der Prüfung nach 5.2.2 muss die Messabweichung des Zählers innerhalb der in Tabelle 2 angegebenen Grenzen liegen.

Tabelle 2 — Grenzen für die Messabweichung

Durchflussbereich Q m^3/h	Grenzwert für Messabweichung
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1 \%$

Übergangsdurchflussmengen Q_t sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3 — Übergangsdurchflussmenge

$Q_{\max}/Q_{\min}$	Q_t
$20 \leq Q_{\max}/Q_{\min} \leq 30$	$0,20 Q_{\max}$
$Q_{\max}/Q_{\min} > 30$	$\leq 0,10 Q_{\max}$

Der Gaszähler darf die MPEs nicht ausschöpfen oder systematisch eine Partei begünstigen.

Jeder Zähler muss so eingestellt werden, dass die „gewichtete mittlere Messabweichung“ (WME) so nahe wie möglich an Null liegt, wie es die Justierung und der Grenzwert für die Messabweichung erlauben.

Der Wert WME muss zwischen $-0,4 \%$ und $+0,4 \%$ liegen.

Der Wert WME wird wie nachfolgend berechnet:

$$WME = \frac{\sum (Q_i / Q_{\max}) \cdot E_i}{\sum (Q_i / Q_{\max})}$$

Dabei ist

$(Q_i / Q_{\max})$ ein Gewichtungsfaktor;

E_i die Messabweichung bei der Durchflussmenge Q_i , ausgedrückt in Prozent.

Wenn $Q_i = Q_{\max}$, muss ein Gewichtungsfaktor von 0,4 anstelle von 1 verwendet werden.

5.2.2 Prüfung

Die Prüfung wird mit Luft (Dichte $1,2 \text{ kg/m}^3$) oder Gas, wie im Anwendungsbereich angegeben, unter normalen Umgebungsbedingungen durchgeführt. Der Zähler wird bei den folgenden Durchflussmengen ($\pm 10 \%$) geprüft:

a) Musterzulassung:

1) für Zähler mit einem Durchflussbereich von 1:20 bis 1:30 bei

$Q_{\min}$; $0,05 Q_{\max}$ (wenn dieser Wert größer als $Q_{\min}$ ist); $0,1 Q_{\max}$; $0,25 Q_{\max}$; $0,4 Q_{\max}$; $0,7 Q_{\max}$; $Q_{\max}$

2) für Zähler mit einem Durchflussbereich $\geq 1:50$ bei

$Q_{\min}$; $0,05 Q_{\max}$; $0,15 Q_{\max}$; $0,25 Q_{\max}$; $0,40 Q_{\max}$; $0,70 Q_{\max}$; $Q_{\max}$

b) Einzelne Werksprüfung auf Messabweichung (jeder Gaszähler muss geprüft werden) bei den in Tabelle 4 angegebenen Durchflüssen:

Wenn vom Kunden gewünscht, kann die Prüfung auf Messabweichung unter anzugebenden Bedingungen (so nah wie möglich an den erwarteten Betriebsbedingungen) erfolgen.

Wenn der Prüfpunkt Q_t entspricht, muss die engere Begrenzung der Messabweichung angewendet werden.

Tabelle 4 — Prüfpunkte für die Einzelzählerprüfung

$Q_{\max}/Q_{\min}$	$Q_{\min}$	$0,015 Q_{\max}$	$0,05 Q_{\max}$	$0,25 Q_{\max}$	$Q_{\max}$
$20 \leq Q_{\max}/Q_{\min} < 30$	X			X	X
$30 \leq Q_{\max}/Q_{\min} < 160$	X		X	X	X
$Q_{\max}/Q_{\min} \geq 160$	X	X	X	X	X

5.3 Druckverlust (Konformitäts-/Einzelprüfung)

5.3.1 Anforderungen

Bei Durchführung der Prüfung nach 5.3.2 muss der maximale Druckverlust bei $Q_{\max}$ bei Messung mit Luft der Dichte von $1,2 \text{ kg/m}^3$ vom Hersteller angegeben werden.

5.3.2 Prüfung

Der Druckverlust muss gemessen werden zwischen einem Punkt, der in der Entfernung von $1 DN$ vor dem Gaszähler liegt, und einem Punkt, der in der Entfernung von $1 DN$ hinter dem Gaszähler liegt, an einer Rohrleitung, die den gleichen Durchmesser (DN) wie der Zähler hat.

Die Auswahl und die Herstellung der Druckmessanschlüsse müssen so sorgfältig erfolgen, dass sichergestellt ist, dass eine Störung in der Strömung die Druckmessung nicht beeinflusst.

5.4 Messtechnische Wiederholbarkeit (Konformität)

5.4.1 Anforderungen

Bei Durchführung der Prüfung nach 5.4.2 muss im Durchflussmengenbereich von $Q_{\min}$ bis $Q_{\max}$ die Messabweichungsspanne des Zählers bei jeder Durchflussmenge innerhalb der folgenden Bandbreite liegen:

$$Q_{\min} \leq Q < Q_t \quad 1/3 \text{ MPE}$$

$$Q_t \leq Q \leq Q_{\max} \quad 1/5 \text{ MPE}$$

5.4.2 Prüfung

Die Messabweichung des Zählers wird bei $Q_{\min}$ bestimmt, wonach der Durchfluss auf wenigstens Q_t zu erhöhen, dann wieder auf $Q_{\min}$ zu verringern, und dann die Messabweichung zu bestimmen ist.

Dieser Vorgang wird wiederholt und die Messabweichung bei $Q_{\min}$ noch einmal bestimmt.

Es ist zu überprüfen, dass die drei aufeinanderfolgenden Messabweichungen bei $Q_{\min}$ innerhalb 0,33 MPE liegen.

Diese Prüfung kann mit der unten beschriebenen Prüfung kombiniert werden, um die Wiederholbarkeit von Q_t auf $Q_{\max}$ zu bestimmen.

Die Messabweichung des Zählers wird bei zwei Durchflussmengen in der folgenden Reihenfolge bestimmt: $Q_t, Q_{\max}, Q_t, Q_{\max}, Q_t, Q_{\max}$, wobei der Übergang von Q_t zu $Q_{\max}$ über $1,10 Q_{\max}$ erfolgt, um $Q_{\max}$ von einer höheren Durchflussmenge her zu erreichen.

Der Zyklus ist sechsmal zu wiederholen. Die Prüfung muss mit Luft oder einem Gas unter normalen atmosphärischen Bedingungen (± 100 mbar) durchgeführt werden.

Es wird überprüft, ob die sich daraus ergebenden sechs Messabweichungen bei jeder Durchflussmenge innerhalb einer Bandbreite von 0,2 % liegen, Wechselwirkungen zwischen Zähler und Prüfeinrichtung ausgeschlossen.

5.5 Betriebsdruck (Konformitäts-/Einzelprüfung)

5.5.1 Allgemeines

Der Hersteller muss den maximalen Betriebsdruck angeben, für welchen der Zähler ohne zusätzliche Hochdruckkalibrierung eingesetzt werden kann. Oberhalb des angegebenen Drucks muss eine zusätzliche Hochdruckkalibrierung durchgeführt werden.

5.5.2 Anforderungen

- a) Wenn der Zähler für die Musterzulassung nach 5.5.3 a) geprüft wird, muss er den Anforderungen nach 5.2.1 entsprechen.
- b) Wenn der Zähler, unter Verwendung desselben Zählers wie oben in a) genannt, bei vom Hersteller angegebenen maximalem Betriebsdruck nach 5.5.3 b) geprüft wird, muss bestätigt werden, dass der Zähler den Anforderungen nach 5.2.1 entspricht.
- c) Bei der Einzelzählerprüfung nach 5.5.4 muss der vom Hersteller angegebene maximale Betriebsdruck bestätigt werden.

5.5.3 Musterzulassungsprüfung

- a) Von jeder Zählerfamilie wird ein Zähler nach 5.2.2 a) geprüft.
- b) Der Zähler ist jeweils für zehn unterschiedliche Durchflussmengen, die gleichmäßig zwischen Q_t und Q_{max} verteilt sind, bei dem angegebenen maximalen Betriebsdruck zu prüfen.

5.5.4 Einzelprüfung

Wenn der Zähler nicht über dem angegebenen maximalen Betriebsdruck verwendet wird, ist keine zusätzliche Prüfung erforderlich.

Oberhalb des angegebenen maximalen Betriebsdrucks erfolgt die Prüfung auf Messabweichung unter den festgelegten Bedingungen (so nah wie möglich an den Betriebsbedingungen).

Wenn vom Kunden gewünscht, kann die Prüfung auf Messabweichung unter anzugebenden Bedingungen (so nah wie möglich an den Betriebsbedingungen) erfolgen, auch wenn der Druck innerhalb des Druckbereichs für diese Zählerbauart liegt.

5.6 Temperaturbereiche (Konformität)

5.6.1 Allgemeines

5.6.1.1 Anforderung

Eine Prüfung für einen Zähler aus einer Zählerfamilie mit der höchsten erwarteten Temperaturabhängigkeit muss nach 5.6.1.2 durchgeführt werden, die festgestellten Messabweichungen müssen innerhalb des in 5.2.1 angegebenen MPE liegen.

Wenn bei der Durchführung der Prüfung diese aufgrund großer Durchflussmengen nicht praktisch ist, muss der Gaszähler bei einem Temperaturgrenzwert oder bei beiden Grenzwerten mit allen Prüfdurchflussmengen nach 5.2.2 a) geprüft werden, außer $0,7 Q_{max}$ und Q_{max} (oder nur außer Q_{max}).

Für alle Prüfdurchflussmengen oberhalb von Q_t sind die Unterschiede in den gemessenen Messabweichungen bei normalen Umgebungsbedingungen (siehe 5.2.2. a) zu berechnen. Diese Unterschiede dürfen um nicht mehr als 0,2 % abweichen. Außerdem wird der durchschnittliche Unterschied berechnet. Davon ausgehend, dass dieser durchschnittliche Unterschied für die Durchflussmengen gilt, die nicht geprüft wurden, muss die Messabweichung in diesem Durchflussbereich innerhalb des Grenzwerts für Messabweichungen liegen.

5.6.1.2 Prüfung

Der Zähler wird bei der oberen angegebenen Gastemperatur und bei der unteren angegebenen Gastemperatur geprüft. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Temperaturen um nicht mehr als 2 K von den angegebenen Temperaturen abweichen. Die Messabweichung wird bei beiden Temperaturen für die in 5.2.2 a) angegebenen Durchflussmengen bestimmt.

5.6.2 Mindestbetriebstemperatur

5.6.2.1 Anforderung

Wenn der Zähler nach 5.6.2.2 geprüft wird, muss er sich bei einem Durchfluss, der $Q_{\min}$ nicht überschreitet, zu drehen beginnen und sich weiterdrehen für nicht weniger als eine vollständige Umdrehung bei einem Druckverlust, der 0,1 mbar nicht überschreitet.

5.6.2.2 Prüfung

- Den Zähler auf die Mindestbetriebstemperatur abkühlen, bis er sich stabilisiert hat;
- Den Zähler bei einem Durchfluss, der $Q_{\min}$ nicht überschreitet, bei Umgebungstemperatur mit Luft (oder einem gleichwertigen Medium) starten.

5.6.3 Höchstbetriebstemperatur

5.6.3.1 Anforderung

Wenn der Zähler nach 5.6.3.2 geprüft wird, muss er sich bei einem Durchfluss, der $Q_{\min}$ nicht überschreitet, zu drehen beginnen und sich weiterdrehen für nicht weniger als eine vollständige Umdrehung bei einem Druckverlust, der 0,1 mbar nicht überschreitet.

5.6.3.2 Prüfung

- Den Zähler auf die Höchstbetriebstemperatur erhitzen, bis er sich stabilisiert hat;
- Den Zähler bei einem Durchfluss, der $Q_{\min}$ nicht überschreitet, bei Umgebungstemperatur mit Luft (oder einem gleichwertigen Medium) starten.

5.6.4 Lagerungstemperaturbereich

5.6.4.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 5.6.4.2 a) muss die Messabweichung innerhalb des Grenzwerts für Messabweichungen liegen und der Zähler darf keine Verschiebung von mehr als 0,4 % anzeigen und keine Anzeichen einer Verschlechterung aufweisen.

Bei der Prüfung nach 5.6.4.2 b) muss die Messabweichung innerhalb des Grenzwerts für Messabweichungen liegen und der Zähler darf keine Anzeichen einer Verschlechterung aufweisen.

5.6.4.2 Prüfung

- a)
- Den Zähler auf die Mindestlagertemperatur abkühlen, bis er sich stabilisiert hat;
 - Den Zähler zurück auf Umgebungstemperatur bringen, bis er sich stabilisiert hat;
 - Die Messabweichprüfung wie in 5.2.2 a) angegeben noch einmal durchführen und eine Sichtprüfung durchführen.
- b)
- Den Zähler auf die Höchstlagertemperatur erhitzen, bis er sich stabilisiert hat;
 - Den Zähler zurück auf Umgebungstemperatur bringen, bis er sich stabilisiert hat;
 - Die Messabweichprüfung wie in 5.2.2 a) angegeben noch einmal durchführen und eine Sichtprüfung durchführen.