

DIN EN 12480



ICS 91.140.40

Einsprüche bis 2024-02-01
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12480:2018-05

Entwurf

**Gaszähler –
Drehkolbengaszähler;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12480:2023**

Gas meters –
Rotary displacement gas meters;
German and English version prEN 12480:2023

Compteurs de gaz –
Compteurs de gaz à déplacement rotatif;
Version allemande et anglais prEN 12480:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-12-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 158 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12480:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-02-05 AA „Gasmessung“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-02-05 AA „Gasmessung“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12480:2018-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 normative Verweise aktualisiert;
- b) Abschnitt 6 umformuliert;
- c) Anhang ZB überarbeitet;
- d) Harmonisierung mit der EU-Richtlinie 2014/32/EU;
- e) Harmonisierung mit der EU-Richtlinie 2014/68/EU.

Gaszähler – Drehkolbengaszähler

Gas meters – Rotary displacement gas meters

Compteurs de gaz – Compteurs de gaz à déplacement rotatif

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Definitionen, Symbole und Abkürzungen	10
3.1 Begriffe und Definitionen	10
3.2 Symbole und Abkürzungen	12
4 Betriebsbereich	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Durchflussbereich	13
4.3 Betriebsdruckbereich	14
4.4 Betriebstemperaturbereich	14
5 Messtechnische Eigenschaften	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Messabweichung	14
5.2.1 Anforderungen	14
5.2.2 Prüfung	15
5.3 Druckverlust	16
5.3.1 Anforderungen	16
5.3.2 Prüfung	16
5.4 Messtechnische Wiederholgenauigkeit	16
5.4.1 Anforderungen	16
5.4.2 Prüfung	16
5.5 Betriebsdruck	17
5.5.1 Allgemeines	17
5.5.2 Anforderungen	17
5.5.3 Musterzulassungsprüfung	17
5.5.4 Einzelprüfung	17
5.6 Temperaturbereiche	17
5.6.1 Allgemeines	17
5.6.2 Mindestbetriebstemperatur	18
5.6.3 Höchstbetriebstemperatur	18
5.6.4 Lagerungstemperaturbereich	18
5.7 Umgebungsbedingungen mit Betauung	19
5.7.1 Anforderungen	19
5.7.2 Prüfung	19
5.8 Bidirektionale Gaszähler	19
5.8.1 Anforderungen	19
5.8.2 Prüfung	19
5.9 Einfluss der Ölfüllung	19
5.9.1 Anforderungen	19
5.9.2 Prüfungen	19
6 Auslegung und Herstellung	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Werkstoffe	20
6.2.1 Allgemeines	20
6.2.2 Auslegungsmethode	21
6.2.3 Beständigkeit gegen Außenkorrosion	21
6.2.4 Eindringbeständigkeit	21
6.2.5 Haftfestigkeit der Schutzschicht	22
6.2.6 Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile	22
6.3 Ausreichende Festigkeit	24

6.3.1	Beständigkeit gegen Innendruck	24
6.3.2	Feuerbeständigkeit	25
6.3.3	Äußere Dichtheit	26
6.3.4	Überlastung	26
6.3.5	Biege- und Drehmoment	27
6.4	Transport und Lagerung	29
6.4.1	Schutz gegen Fremdkörper	29
6.4.2	Schutz gegen Beschädigung	29
6.5	Anschlüsse	29
6.6	Druck- und Temperaturmessstellen	30
6.6.1	Druckmessanschlüsse	30
6.6.2	Temperaturmessstellen	30
6.7	Herstellung	31
7	Zählerausgang	31
7.1	Zählwerk	31
7.1.1	Allgemeines	31
7.1.2	Magnetkupplung	32
7.1.3	Mechanisches Anzeigergerät	32
7.1.4	Prüfvorrichtung	33
7.2	Zählwerksfenster	33
7.2.1	Anforderungen	33
7.2.2	Prüfungen	34
7.3	Abtriebswellen	35
7.3.1	Anforderungen	35
7.3.2	Prüfungen	37
7.4	Impulsgeber	37
7.4.1	Allgemeines	37
7.4.2	Festlegungen für Niederfrequenzimpulsgeber	38
7.4.3	Festlegungen für Hochfrequenzimpulsgeber	38
7.4.4	Elektrische Anschlüsse	38
8	Beständigkeit	39
8.1	Anforderungen	39
8.2	Prüfungen	39
9	Markierung, Kennzeichnung und Verpackung	39
9.1	Allgemeines	39
9.2	Durchflussrichtung	40
9.3	Druckmessanschlüsse	40
9.4	Haltbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung	40
9.4.1	Anforderungen	40
9.4.2	Prüfung	40
10	Dokumentation	40
10.1	Allgemeines	40
10.2	Dokumentation in Bezug auf Herstellerprüfungen	41
10.3	Benutzerhandbuch	41
Anhang A (normativ) Musterzulassung		42
Anhang B (normativ) Einzelzählerprüfung		44
Anhang C (normativ) Beständigkeit gegen hohe Temperaturen		45
C.1	Allgemeines	45
C.2	Anforderungen	45
C.3	Prüfung	45
C.3.1	Vorrichtung	45
C.3.2	Prüfbedingungen	45
C.3.3	Prüfverlauf	45
C.4	Kennzeichnung	46
Anhang D (normativ) Konformitätsbewertung von Gaszählern		47
D.1	Allgemeines	47
D.2	Qualitätsmanagementsystem	47

D.2.1	Allgemeines	47
D.2.2	Konformitätsbeurteilung durch den Hersteller	47
D.2.3	Ausstellung der Konformitätsbescheinigung nach EN 12480	47
Anhang E (normativ)	Zerstörungsfreie Prüfung (NDT)	48
Anhang F (normativ)	Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile	51
Anhang G (normativ)	Zusätzliche Prüfungen für Zähler, die an offenen Standorten verwendet werden	65
G.1	Allgemeines	65
G.2	Bewitterung	65
G.2.1	Anforderungen	65
G.2.2	Prüfung	65
Anhang H (normativ)	Zählerfamilie	66
H.1	Festlegung der Zählerfamilie	66
H.2	Kriterien für die Gruppierung von Zählern zur Bildung einer Familie	66
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den zu behandelnden grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/32/EG	67
Anhang ZB (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den zu behandelnden grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EG	73
Literaturhinweise		75

Bilder

Bild 1	— Alternative zu dem Eindringwiderstandsmessgerät	22
Bild 2	— Beispiel einer Anordnung für Dreh- und Biegemomente	27
Bild 3	— Kupplung der Ausgangswelle	36
Bild C.1	— Vorrichtung einer Hochtemperaturprüfung (System der Anordnung)	46

Tabellen

Tabelle 1	— Symbole	12
Tabelle 2	— Grenzen für die Messabweichung	14
Tabelle 3	— Werte des Übergangsdurchflusses	15
Tabelle 4	— Prüfpunkte für die Einzelzählerprüfung	16
Tabelle 5	— Mindestwerte des Sicherheitsfaktors	24
Tabelle 6	— Auf den Zähler aufgebrachte Dreh- und Biegemomente	28
Tabelle 7	— Baulängen (mm) für Zähler mit Flansch- oder Schraubanschlüssen (bevorzugte Kombinationen sind fett gedruckt und unterstrichen)	30
Tabelle 8	— Abtriebswelle zulässige Messabweichungen	35
Tabelle 9	— LF-Impulswerte	38
Tabelle A.1	— Musterzulassung	42
Tabelle B.1	— Einzelprüfung	44
Tabelle C.1	— Hochtemperatur-Prüfung	45
Tabelle E.1	— Zerstörungsfreie Prüfung	48
Tabelle E.2	— Minimum an Prüfmustern	49
Tabelle F.1	— Auflistung der Werkstoffe, die in harmonisierten unterstützenden Normen enthalten sind und die der Europäischen Richtlinie über Druckgeräte unterliegen	51
Tabelle F.2	— Liste der Werkstoffe, die nicht in harmonisierten Normen enthalten sind, die aber als sicher für die Verwendung betrachtet werden und ein Werkstoff-Einzelgutachten erfordern	53
Tabelle F.3	— Liste der Werkstoffe, die in anderen Normen (keine EN-Normen) enthalten sind und die eine zusätzliche Spezifikation und ein Werkstoff-Einzelgutachten erfordern	63
Tabelle G.1	— Bewitterung	65

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der
Richtlinie 2014/32/EU (Messgeräte-Richtlinie) 67

Tabelle ZB.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der
Richtlinie 2014/68/EU (PED) 73

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12480:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gaszähler“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12480:2018 ersetzen.

prEN 12480:2023 enthält gegenüber EN 12480:2018 folgende wesentliche Änderungen:

- Abschnitt 2: die Normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- Abschnitt 6: überarbeitet;
- Anhang ZB: überarbeitet.

Das Hauptziel bei dieser Überarbeitung bestand in der Harmonisierung dieser Norm mit 2014/32/EU (der Europäischen Messgeräte-Richtlinie) und mit 2014/68/EU (der Europäischen Druckgeräte-Richtlinie).

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrags erarbeitet, den die Europäische Kommission dem CEN erteilt hat. Das ständige Komitee der EFTA-Länder genehmigt danach diese Aufträge für seine Mitgliedsstaaten.

Für den Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und Anhang ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

EN 12480:2018 wurde von einem HAS-Consultant zur Druckgeräte-Richtlinie (PED) veröffentlicht und bewertet und konnte daher nicht im Amtsblatt der Europäischen Union (OJEU) aufgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt den Einsatzbereich, die Bauart, den Betrieb, die Ausgabecharakteristiken und die Prüfung von Drehkolbengaszählern (nachfolgend RD-Zähler oder einfach nur Zähler genannt) für die Gasvolumenmessung fest.

Dieses Dokument gilt für Drehkolbengaszähler, die bei einem maximalen Betriebsdruck bis einschließlich 20 bar in einem Umgebungs- und Gastemperaturbereich von mindestens -10 °C bis $+40\text{ °C}$ für die Volumenmessung von Brenngasen von mindestens der 1., 2. und 3. Gasfamilie eingesetzt werden, deren Zusammensetzung in EN 437:2021 beschrieben ist.

Dieses Dokument gilt für Zähler, die an Standorten eingebaut sind, an denen unbedeutende Schwingungen und Erschütterungen (Klasse M1) auftreten können und die an

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

oder, bei entsprechender Angabe durch den Hersteller, an

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

und an Standorten mit elektromagnetischen Störungen (Klasse E1 und E2) eingesetzt werden. Die Normen gelten für mechanische Zähler mit mechanischem Zählwerk. Elektronische Zähler fallen nicht unter dieses Dokument.

Soweit in diesem Dokument nicht anders angegeben:

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

Dieses Dokument gilt auch für Zähler mit einem maximal zulässigen Druck PS und Volumen V von weniger als 6 000 bar·l oder mit einem Produkt aus PS und DN von weniger als 3 000 bar.

Dieses Dokument 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 dieses Dokuments behandeln ausschließlich Zähler mit einem mechanischen Zählwerk.

Die in diesem Dokument angewendete Risikophilosophie beruht auf einer Gefahrenanalyse, die Druck einschließt. In diesem Dokument werden Grundsätze angewendet, mit denen Gefahren beseitigt oder verringert werden. Dort, wo diese Gefahren nicht beseitigt werden können, werden angemessene Schutzmaßnahmen festgelegt.

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 1092-1:2018, *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 1092-3:2003¹, *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 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 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 12516-2:2014+A1:2021, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 2: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*

EN 12516-3:2003, *Armaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 3: Experimentelles Verfahren*

EN 12516-4:2014+A1:2018, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 4: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus anderen metallischen Werkstoffen als Stahl*

EN 60529:1992, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN IEC 60079-0:2018,² *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2017)*

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

EN 60730-1:2000³, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1999)*

EN IEC 61000-6-1:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2016)*

EN IEC 61000-6-2:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2016)*

EN IEC 61000-6-3:2021, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung von Geräten in Wohnbereichen (IEC 61000-6-3:2020)*

1 Korrigiert durch EN 1092-3:2003/AC:2007.

2 Korrigiert durch EN 60079-0:2018/AC:2020-02.

3 Geändert durch EN 60730-1:2000/A1:2019 und EN 60730-1:2000/A2:2022.

EN IEC 61000-6-4:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2018)*

EN 61000-6-5:2016, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-5: Fachgrundnormen — Störfestigkeit von Betriebsmitteln, Geräten und Einrichtungen, die im Bereich von Kraftwerken und Schaltstationen verwendet werden*

EN 61000-6-7:2015, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-7: Fachgrundnormen — Störfestigkeitsanforderungen an Geräte und Einrichtungen, die zur Durchführung von Funktionen in sicherheitsbezogenen Systemen (funktionale Sicherheit) an industriellen Standorten vorgesehen sind*

EN IEC 61000-6-8:2020, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-8: Fachgrundnormen — Störaussendung für professionell genutzte Geräte, die in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben verwendet werden (IEC 61000-6-8:2020)*

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

EN ISO 2409:2020, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung (ISO 2409:2020)*

EN ISO 6270-2:2018, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 2: Kondensation (Beanspruchung in einer Klimakammer mit geheiztem Wasserbehälter) (ISO 6270-2:2017)*

EN ISO 9606-1:2017, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013)*

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

EN ISO 9712:2022, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712:2021)*

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

EN ISO 15607:2019, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2019)*

EN ISO 15609-1:2019, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2019)*

EN ISO 15614-1:2017, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2017)*

EN ISO 15614-2:2005⁴, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-2:2005)*

ISO 834-1:1999+A2:2021, *Fire-resistance tests — Elements of building construction — Part 1: General requirements*

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

4 Korrigiert durch EN ISO 15614-2:2005/AC:2009.

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

ISO 14782:2021, *Plastics — Determination of haze for transparent materials*

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

3 Begriffe, Definitionen, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe und Definitionen

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

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 Elements/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

DN

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 Volumen, das tatsächlich durch den Zähler geströmt ist

3.1.7

maximal zulässiger Druck

PS

höchster Druck, für den der Zähler nach Angaben des Herstellers spezifiziert ist

3.1.8

Minstdurchfluss

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

3.1.9

Höchst durchfluss

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

Messbedingung

am Messpunkt vorherrschende Gasbedingung

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 Betriebsdruckbereichs;
- innerhalb des Betriebs- und Gastemperaturbereichs;
- 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

Q_r

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

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 P_S

3.1.25

Sicherheitsfaktor andere

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

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1 angegebenen Symbole und Abkürzungen.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Dargestellte Menge	Einheit
V_{cyc}	zyklisches Volumen	dm^3
ρ	Gasdichte	$kg \cdot m^{-3}$
TS	zulässiger Auslegungstemperaturbereich	$^{\circ}C$
DN	Durchmesser	ohne Dimension

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Dargestellte Menge	Einheit
E	Messabweichung	%
MPE	Grenzwert für Messabweichung	%
WME	gewichtete mittlere Messabweichung	%
PS	maximal zulässiger Druck	Pa, bar
Q	Volumendurchfluss	m ³ /h
p_m	Messdruck	Pa, bar
p	Betriebsdruckbereich	Pa, bar
t	Betriebstemperaturbereich	°C
Q_r	Überlastdurchfluss	m ³ /h
ts	Lagerungstemperaturbereich	°C
Q_t	Übergangsdurchfluss	m ³ /h
V	Zählervolumen	l
pl	Grenzdruck	bar
S_b	Sicherheitsfaktor Gehäuse	ohne Dimension
S	Sicherheitsfaktor andere	ohne Dimension
tr	Umdrehung	ohne Dimension
Indizes		
m	Gasmessbedingungen	
min	Minimum	
max	Maximum	
i	angezeigt	
t	Durchfluss	

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 kg/m³ geprüft wird.

4.2 Durchflussbereich

Wenn nicht in der EU-Baumusterprüfbescheinigung angegeben, müssen die Werte der maximalen und minimalen Durchflussmengen von Drehkolbengaszählern dezimale Vielfache und dezimale Teile dieser Werte sein. Dabei gilt $Q_{\max} \geq 20 Q_{\min}$. Nachfolgend ein Beispiel für eine Zehnergruppe:

$Q_{\max}$ (m³/h): 100, 160, 250, 400, 650

$Q_{\min}$ (m³/h): 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80

4.3 Betriebsdruckbereich

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

4.4 Betriebstemperaturbereich

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

- einen Mindestumgebungstemperaturbereich von -10 °C bis 40 °C ;

Sollte ein breiterer Umgebungstemperaturbereich erforderlich sein, müssen diese Werte mit einer Höchsttemperatur von 40 °C , 55 °C oder 70 °C und einem unteren Temperaturgrenzwert von -10 °C , -25 °C oder -40 °C gewählt werden.

- einen Mindestgastemperaturbereich von 40 K (der Gastemperaturbereich muss innerhalb des Umgebungstemperaturbereichs liegen);
- einen Mindestlagertemperaturbereich von -20 °C bis 60 °C (siehe 5.6) (der Lagerungstemperaturbereich darf 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.

Die Zählerfamilie muss nach Anhang H angewendet werden.

5.2 Messabweichung

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

Durchflussmenge Q m^3/h	Maximal zulässige Abweichung
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2\%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1\%$

Die Werte des Übergangsdurchflusses Q_t müssen aus Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3 — Werte des Übergangsdurchflusses

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

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, ohne dass systematisch eine Partei bevorzugt wird.

Die *WME* muss einen Wert zwischen $-0,4 \%$ und $+0,4 \%$ haben.

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 1,0 verwendet werden.

5.2.2 Prüfung

Die Prüfung wird mit Luft (mit einer Dichte von $1,2 \text{ kg m}^{-3}$) 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 ist als $Q_{\min}$); $0,1 Q_{\max}$; $0,2 Q_{\max}$; $0,4 Q_{\max}$; $0,7 Q_{\max}$; $Q_{\max}$

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

$Q_{\min}$; $0,05 Q_{\max}$; $0,10 Q_{\max}$; $0,25 Q_{\max}$; $0,40 Q_{\max}$; $0,70 Q_{\max}$; $Q_{\max}$

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

$Q_{\max} / Q_{\min}$	$Q_{\min}$	$0,015 Q_{\max}$	$0,1 Q_{\max}$	$0,2 Q_{\max}$	$Q_{\max}$
$20 \leq Q_{\max} / Q_{\min} \leq 30$	X			X	X
$30 < Q_{\max} / Q_{\min} < 160$	X		X	X	X
$Q_{\max} / Q_{\min} \geq 160$	X	X	X	X	X

5.3 Druckverlust

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.

Es muss darauf geachtet werden, dass die Auswahl und die Herstellung der Druckmessanschlüsse müssen so erfolgen, dass sichergestellt ist, dass eine Störung in der Strömung die Druckmessung nicht beeinflusst.

5.4 Messtechnische Wiederholgenauigkeit

5.4.1 Anforderungen

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

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

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

5.4.2 Prüfung

Die Messabweichung des Zählers muss bei $Q_{\min}$ bestimmt werden, wonach der Durchfluss auf wenigstens Q_t erhöht, dann wieder auf $Q_{\min}$ verringert und dann die Messabweichung bestimmt werden muss.

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

Es wird geprüft, ob die drei aufeinanderfolgenden Messabweichungen bei $Q_{\min}$ innerhalb der in 5.4.1 vorgegebenen Grenzwerte für Messabweichungen (MPE) liegen.

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

Die Messabweichung des Zählers wird bei zwei Durchflussmengen in der folgenden Reihenfolge bestimmt: Q_t , $Q_{\max}$, wobei die Änderung von Q_t auf $Q_{\max}$ mit $1,10 Q_{\max}$ erfolgt, um sich $Q_{\max}$ von einer höheren Durchflussmenge aus anzunähern.

Der Zyklus wird sechsmal wiederholt. Die Prüfung muss mit Luft oder einem Gas unter normalen atmosphärischen Bedingungen ($\pm 100 \text{ mbar}$) 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 sind ausgeschlossen.

5.5 Betriebsdruck

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, beim vom Hersteller angegebenen maximalen 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 wird jeweils für zehn unterschiedliche Durchflussmengen, die gleichmäßig zwischen Q_t und $Q_{\max}$ verteilt sind, bei dem angegebenen maximalen Betriebsdruck geprüft.

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

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.

Für alle Prüfdurchflussmengen oberhalb von Q_t müssen die Unterschiede in den gemessenen Messabweichungen bei verschiedenen Temperaturen berechnet werden. Diese Unterschiede dürfen um nicht mehr als 0,2 % je Durchflussmenge abweichen.

Sollten während der Überprüfung Fließpunkte (mit 0,7 $Q_{\max}$ und/oder $Q_{\max}$) ausgeschlossen werden, wird das nachfolgende Verfahren für die Überprüfung der ausgeschlossenen Fließpunkte angewendet:

Für die überprüften Fließpunkte ist die maximale Abweichung festgelegt (siehe oben). Es wird eine Prüfung durchgeführt, ob die Genauigkeit der Messungen bei den ausgeschlossenen Fließpunkten (mit 0,7 $Q_{\max}$ und/oder $Q_{\max}$) bei normaler Umgebungstemperatur zuzüglich des absoluten Wertes der maximalen Abweichung innerhalb der Grenzwerte für Messabweichungen (MPE) liegt.

5.6.1.2 Prüfung

Der Zähler wird bei der oberen angegebenen Gastemperatur und bei der unteren angegebenen Gastemperatur geprüft. Dabei wird sichergestellt, 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 für nicht weniger als eine vollständige Umdrehung bei einem Druckverlust weiterdrehen, 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 für nicht weniger als eine vollständige Umdrehung bei einem Druckverlust weiterdrehen, 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 vornehmen.

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 vornehmen.

5.7 Umgebungsbedingungen mit Betauung

5.7.1 Anforderungen

Nach der Prüfung nach 5.7.2 muss die Messabweichung innerhalb der ursprünglichen in Tabelle 2 angegebenen Grenzwerte für Messabweichungen verbleiben, und die Anzeige und Markierungen müssen lesbar bleiben.

5.7.2 Prüfung

Einen Zähler auf Messabweichung nach 5.2.2 a) prüfen und dann nach EN ISO 6270-2:2018 für eine Dauer von 340 h prüfen. Anschließend den Zähler erneut nach 5.2.2 a) auf Messabweichung prüfen und einer Sichtprüfung auf Leserlichkeit der Anzeige und Markierungen unterziehen.

5.8 Bidirektionale Gaszähler

5.8.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 5.8.2 müssen Zähler, die für beide Durchflussrichtungen ausgelegt sind, in beide Richtungen die in 5.2.1 beschriebenen messtechnischen Funktionen erfüllen.

5.8.2 Prüfung

Das Testgerät wird nach 5.2.2 a) geprüft und nach 5.2.1 eingestellt. Das Testgerät wird der entgegengesetzten Flussrichtung erneut nach 5.2.2 a) geprüft.

5.9 Einfluss der Ölfüllung

5.9.1 Anforderungen

Wenn der Zähler dafür ausgelegt ist, mit einer Ölfüllung zu arbeiten, ist bei der Prüfung nach 5.9.2 der Einfluss der Ölfüllung geringer als 1/3 des MPE. Für Zähler, die diese Anforderung erfüllen, muss die Einzelzählerkalibrierung, 5.2.2 b) ohne Ölfüllung durchgeführt werden.

5.9.2 Prüfungen

Mindestens ein Zähler aus jeder Zählerfamilie muss auf Messabweichung nach 5.2.2 a) mit Ölfüllung geprüft werden. Der gleiche Zähler muss dann geprüft werden, nachdem das Öl abgelassen wurde: Überprüfen, dass

die MPE-Unterschiede zwischen den beiden Prüfungen für jede geprüfte Durchflussmenge 1/3 des MPE nicht überschreiten.

6 Auslegung und Herstellung

6.1 Allgemeines

Ein Gaszähler muss so ausgelegt, hergestellt und geprüft sein, dass die Erfüllung der Anforderungen dieser Norm sichergestellt ist. Der Hersteller muss Anweisungen bezüglich Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung liefern, um seine Sicherheit und den ordnungsgemäßen Betrieb unter allen vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen sicherzustellen.

Ein Gaszähler muss nach Anhang A geprüft werden, soweit es sich um die Musterprüfung handelt, und nach Anhang B, soweit es sich um eine Einzelzählerprüfung handelt.

Hersteller müssen Anhang D erfüllen.

Die Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile des Zählers dürfen während der erwarteten Lebensdauer des Zählers nicht wesentlich von Alterung betroffen sein und müssen für den vorgesehenen Zweck geeignet sein.

Die Auslegung muss folgende Punkte berücksichtigen:

- Betriebsdruckbereich;
- Betriebstemperaturbereich;
- Schutz gegen Korrosion;
- Eindringbeständigkeit;
- Auflagekräfte auf Körper und Flansche.

Der Gaszähler muss so ausgelegt sein, dass jeder mechanische Eingriff, der in der Lage ist, die Messabweichung des Zählers zu beeinträchtigen, dauerhaft sichtbare Schäden am Zähler, seiner Versiegelung oder an seinen Schutzmarkierungen hinterlässt.

Zähler, die an offenen Standorten verwendet werden, müssen die Festlegungen in Anhang G erfüllen.

Eine Zeichnung der Versiegelung bildet Teil der Unterlagen für die Bauartmusterzulassung. Sie muss sowohl die messtechnische Versiegelung als auch die Versiegelung aller messtechnisch relevanten, abnehmbaren Zubehörteile enthalten.

6.2 Werkstoffe

6.2.1 Allgemeines

Das Zählergehäuse und die interne Mechanik müssen aus solchen Werkstoffen hergestellt sein, die für die Betriebsbedingungen geeignet und beständig gegenüber Angriffen durch die Medien sind, die durch den Zähler fließen können.

Die Außenflächen des Zählers müssen, falls erforderlich, gegen Korrosion geschützt sein.

Der Zählerkörper und alle anderen Teile müssen aus beständigen Werkstoffen gebaut sein, die den Drücken und Temperaturen standhalten, für die sie bemessen sind.

6.2.2 Auslegungsmethode

Der Gaszähler muss auf der Grundlage einer Berechnungsmethode nach EN 12516-2:2014+A1:2021 (Stahl) oder EN 12516-4:2014+A1:2018 (andere Werkstoffe als Stahl), ergänzt durch eine experimentelle Auslegungsmethode, oder einer experimentellen Auslegungsmethode ohne Berechnung nach EN 12516-3:2002, für ausreichende Festigkeit ausgelegt werden.

6.2.3 Beständigkeit gegen Außenkorrosion

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

Wo notwendig, müssen Zähler mit einer geeigneten Beschichtung gegen Korrosion geschützt sein. Diese Schutzschicht muss den Anforderungen in 6.2.4 und 6.2.5 entsprechen.

6.2.4 Eindringbeständigkeit

6.2.4.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 6.2.4.2 darf das Grundmaterial nicht freiliegen.

6.2.4.2 Prüfung

Die Eindringbeständigkeit der Schutzschicht muss wie in EN ISO 1518-2:2011, 5.1, beschrieben bewertet werden.

Es gelten die folgenden Parameter:

- eine Belastung von 29,4 N;
- eine Geschwindigkeit von $30 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ bis $40 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$;
- eine Eindringung wie für das Trägermaterial angegeben.

Ein alternatives Messgerät zu dem in EN ISO 1518-2:2011, 5.1, beschriebenen Gerät ist in Bild 1 dargestellt.

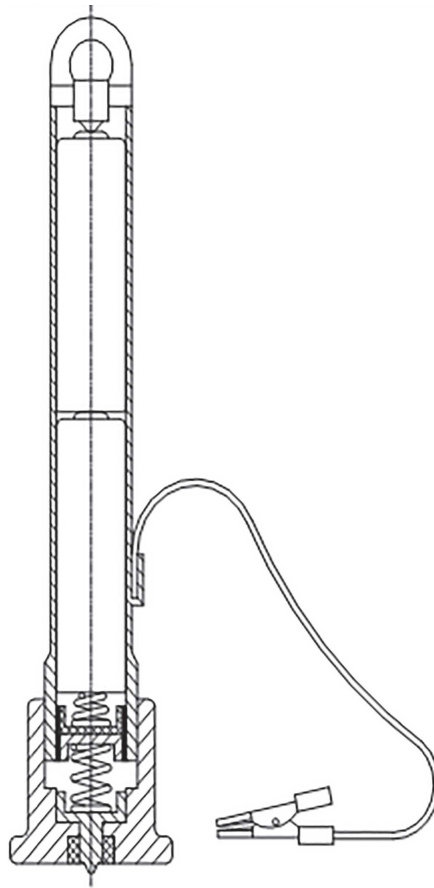


Bild 1 — Alternative zu dem Eindringwiderstandsmessgerät

6.2.5 Haftfestigkeit der Schutzschicht

6.2.5.1 Anforderungen

Es darf keinerlei Ablösung eines jeglichen vollständigen Schutzschichtquadrates erfolgen, wenn nach 6.2.5.2 geprüft wird.

6.2.5.2 Prüfung

Die mit einer Schutzschicht versehene Oberfläche des Gaszählers oder ein charakteristisches Muster muss nach EN ISO 2409:2020 geprüft werden.

6.2.6 Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile

6.2.6.1 Allgemeines

Zur Konstruktion druckführender Teile müssen Werkstoffe verwendet werden, die für die geplante Lebensdauer des Zählers geeignet sind, sofern nicht ein Austausch vorgesehen ist. Derartige Werkstoffe müssen nach den folgenden Anforderungen überprüft werden:

- für die Werkstoffe muss eine europäische Werkstoffzulassung für Druckgeräte vorliegen **oder**
- Werkstoffe müssen einer besonderen Werkstoffbeurteilung unterzogen werden.

Werkstoffe können harmonisierten Normen entsprechen (siehe Tabelle F.1).

In jedem Fall müssen die Sicherheitsfaktoren in Tabelle 5 eingehalten werden.

Damit ein Stahl als ausreichend duktil betrachtet werden kann, muss die Bruchdehnung im Zugversuch nach einem genormten Verfahren mindestens 14 % und die Kerbschlagbiegearbeit, gemessen an einem ISO-V-Prüfstück, mindestens 27 J betragen. Die Prüfung muss bei einer Temperatur durchgeführt werden, die die niedrigste vorgesehene Betriebstemperatur nicht überschreitet, jedoch höchstens 20 °C beträgt. Für andere Werkstoffe als Stahl werden die einschlägigen Normen oder Bauvorschriften beachtet. Werkstoffe, die unter ähnlichen Betriebsbedingungen für ähnliche Anwendungen verwendet werden, und die vor dem 29. November 1999 als sicher in der Anwendung anerkannt wurden, werden ebenfalls als geeignet betrachtet. Die Überprüfung der Sicherheit von Gaszählern, die solche Werkstoffe verwenden, muss zusammen mit der Bauartprüfung durchgeführt werden. Druckbeaufschlagte Teile müssen für Belastungen ausgelegt sein, die ihrem Verwendungszweck und anderen vernünftigerweise vorhersehbaren Betriebsbedingungen entsprechen.

Druckbeaufschlagte Teile müssen die Anforderungen nach 6.2.6.3.1 erfüllen.

ANMERKUNG Für eine Liste der Werkstoffe, die für den Bau von Druckgeräten verwendet werden und vor dem 29. November 1999 als sicher in der Anwendung anerkannt wurden, siehe Tabelle F.2.

6.2.6.2 Zerstörungsfreie Prüfung (NDT)

Zählerkörper, die einer zerstörungsfreien Prüfung unterzogen werden sollen, müssen Anhang E entsprechen.

6.2.6.3 Gehäusefestigkeit

6.2.6.3.1 Körper

Für Grenzdruck p_l und maximal zulässigen Druck PS gilt:

$$p_l \geq S_b \cdot PS$$

Für die Auslegung muss auch die mögliche Beanspruchung während des Transports und der Handhabung (Mindestdicke und Geometrie...) berücksichtigt werden.

6.2.6.3.2 Flansche

Der maximal zulässige Betriebsdruck für Flansche nach den einschlägigen Abschnitten von ISO 7005-1:2011 und ISO 7005-2:1988 darf nicht weniger als der maximal zulässige Druck PS betragen. Flansche müssen den folgenden einschlägigen Normen entsprechen: EN 1092-1:2018, EN 1092-2:1997, EN 1092-3:2003, EN 1092-4:2002, EN 1759-1:2004, EN 1759-3:2003, EN 1759-4:2003.

6.2.6.3.3 Andere druckführende Teile für Drehkolbengaszähler

Diejenigen Teile, die unter normalen Betriebsbedingungen druckbeaufschlagt sind, oder diejenigen, die im Falle eines Ausfalls zu druckführenden Teilen werden, müssen einen Grenzdruck p_l und einen maximal zulässigen Druck PS aufweisen, die die folgende Anforderung erfüllen: $p_l \geq S \cdot PS$.

6.2.6.3.4 Mindestwerte des Sicherheitsfaktors

Die in Tabelle 5 aufgeführten Werte müssen verwendet werden, um die Beanspruchungen in den Wänden von druckführenden Teilen bei maximal zulässigem Druck zu begrenzen.

Tabelle 5 — Mindestwerte des Sicherheitsfaktors

Werkstoffgruppe	Mindestwert des Sicherheitsfaktors	
	S	Für Teile des Körpers, die nur durch Rohrleitungskräfte beansprucht werden S_b
Walz- und Schmiedestahl	1,7	2,13
Gussstahl	2,0	2,5
Kugelgraphit-Gusseisen und Temperguss	2,5	3,13
Kupfer-Zink-Knetlegierungen und Aluminium-Knetlegierungen	2,0	2,5
Kupfer-Zinn-Gusslegierungen und Kupfer-Zink-Gusslegierungen	2,5	3,13
Aluminium-Gusslegierungen $A_{\min}$ 4 %	2,5	3,13
Aluminium-Gusslegierungen $A_{\min}$ 1,5 %	3,2	4,0

6.2.6.3.5 Beiwert für Schweißnähte

Es gibt drei Möglichkeiten, Schweißnahtbeiwerte in drucktragenden Teilen zu bestimmen. Bei zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen (DT und NDT), bei denen nachgewiesen wurde, dass die gesamte Serie von Schweißnähten keine signifikanten Mängel aufweist, darf der Schweißnahtbeiwert den Wert 1 nicht überschreiten. Andernfalls ist dieser Wert bei Zählern, die einer stichprobenartigen zerstörungsfreien Prüfung unterzogen werden, auf 0,85 und bei Zählern, die keiner anderen zerstörungsfreien Prüfung als der Sichtprüfung unterzogen werden, auf 0,7 begrenzt.

6.3 Ausreichende Festigkeit

6.3.1 Beständigkeit gegen Innendruck

6.3.1.1 Anforderungen

6.3.1.1.1 Musterzulassung

Das Zählergehäuse muss so konstruiert sein, dass es dem Innendruck bei Verwendung eines angemessenen Sicherheitsfaktors für das Gehäusematerial und dem maximal zulässigen Druck PS widersteht.

Alternativ muss es auf ausreichende Festigkeit geprüft werden, um einen sicheren Betrieb sicherzustellen. Die Musterzulassung des Zählergehäuses ist in 6.3.1.2, Alternative 2 festgelegt. Die experimentelle Auslegung muss EN 12516-3:2002 entsprechen. Ein Zählwerksfenster, das unter normalem Betrieb dem Gasdruck ausgesetzt ist, muss mit dem Gehäuse auf Dichtheit geprüft werden.

6.3.1.1.2 Einzelzählerprüfung

Jedes Zählergehäuse und alle anderen Teile, welche die druckbeaufschlagte Struktur des Zählers bilden, müssen der in 6.3.1.3 festgelegten Festigkeitsprüfung unterzogen werden. Der Hersteller muss mit jedem Zähler eine entsprechende Prüfbescheinigung liefern, welche die Konformität mit diesem Abschnitt bescheinigt.

Der Zählerhersteller muss sicherstellen, dass alle relevanten Bescheinigungen bezüglich Werkstoffen verfügbar sind.

6.3.1.2 Validierungsmethode

Der Hersteller ist für sämtliche Aspekte einschließlich Auslegung, Herstellung, Abnahme und Prüfung verantwortlich.

Alternative 1:

Aufzeichnungen von allen Konstruktionsberechnungen müssen zur Überprüfung verfügbar sein, um sicherzustellen, dass Material und Auslegung des Zählergehäuses mit einer anerkannten Norm für Druckbehälter übereinstimmen. Die Konstruktionsberechnung muss:

- die Druckhöhe und die dynamischen Gasdrücke berücksichtigen;
- die Festigkeitsanforderungen bei minimaler und maximaler zulässiger Betriebstemperatur (TS) in Übereinstimmung mit der in 4.4 beschriebenen Temperaturklasse des Zählers erfüllen;
- Werte verwenden, die für die Eigenschaften des verwendeten Werkstoffs geeignet sind.

Alternative 2:

Eine Wasserdruckprüfung muss bei einem Druck durchgeführt werden, der Beanspruchungen hervorruft, die denen entsprechen, die von wenigstens dem Vierfachen des maximalen zulässigen Drucks (PS) hervorgerufen werden, und muss auf einen Zähler angewendet werden mit einer vorgegebenen Mindestwanddicke bei der Auslegungstemperatur (TS), welche die höchste Beanspruchung hervorruft. In dieser Prüfung muss der Druck über 30 min kontinuierlich aufrechterhalten werden, ohne dass das Gehäuse nachgibt. Die Prüfung muss bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ (nominal) durchgeführt werden, und die Vorgehensweise und die Ergebnisse müssen dokumentiert und für die Prüfstelle oder andere Stellen, falls angefordert, verfügbar sein. Für jede Nennweite muss ein Musterzähler geprüft werden.

6.3.1.3 Einzelzählerwerksprüfung

Durch die Prüfeinrichtung dürfen keine Spannungen von außen auf den Zähler wirken, die zu einer bedeutenden Beeinflussung des Ergebnisses dieser Prüfung führen könnten.

Nach Ermessen der Prüfeinrichtung kann die Prüfung mit Wasser, Kerosin oder anderen geeigneten Flüssigkeiten, die keine größere Viskosität als Wasser haben, oder mit Gasen (Luft oder andere geeignete Gase) durchgeführt werden. Bei der Prüfung mit Flüssigkeit muss der Zähler frei von eingeschlossener Luft sein.

Wenn Zähler einer Druckprüfung unterzogen werden sollen, müssen die Einrichtungen alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um die Sicherheit des Personals bei der Durchführung dieser Prüfung sicherzustellen. Dies kann eine vorherige Wasserdruckprüfung von druckführenden Teilen beinhalten.

Diese Prüfung muss mit einem Innendruck von mindestens dem 1,5-Fachen des maximal zulässigen Druckes durchgeführt werden, mindestens jedoch mit 2 bar.

Die Prüfung muss durchgeführt werden, indem man bei geschlossenen Anschlüssen Druck auf die Innenseite des montierten Zählergehäuses aufbringt. Eine nachweisbare Leckage ist nicht zulässig. Die Prüfdauer muss 180 s betragen.

ANMERKUNG Falls Druckprüfungen in der Gegenwart eines Vertreters des Käufers vorgesehen sind, dürfen lackierte Zähler aus dem Lagerbestand erneut geprüft werden, ohne den Anstrich zu entfernen.

6.3.2 Feuerbeständigkeit

Falls der Hersteller angibt, dass der Zähler gegenüber hohen Temperaturen beständig ist, muss der Zähler Anhang C entsprechen.

6.3.3 Äußere Dichtheit

6.3.3.1 Anforderungen

Bei Prüfung nach 6.3.3.2 muss der Zähler unter normalen Anwendungsbedingungen innerhalb des Bereiches der Betriebsdrücke dicht sein.

6.3.3.2 Prüfung

Der Zähler wird auf Dichtheit geprüft, bevor irgendwelche äußere Beschichtungen oder Anstriche erfolgen, die eine Abdichtung gegen mögliche Leckagen herstellen könnten. Die Teile müssen frei von irgendwelchen Ablagerungen, Oxiden, Schweißrückständen oder anderen Herstellungsrückständen sein. Behandlungen zum Schutz vor chemischer Korrosion und Innenauskleidungen sind zulässig.

ANMERKUNG Wenn Druckprüfungen in der Gegenwart eines Vertreters des Käufers gefordert werden, dürfen lackierte Zähler erneut geprüft werden, ohne entweder die Lackschicht oder den Anstrich zu entfernen.

Die Empfindlichkeitsklasse der Lecksuch-Prüfeinrichtung muss $0,1 \text{ mm}^3 \cdot (\text{s} \cdot \text{DN})^{-1}$ betragen oder einen besseren Wert aufweisen. Durch die Prüfeinrichtung dürfen keine Spannungen von außen auf den Zähler wirken, die das Ergebnis dieser Prüfung beeinflussen könnten.

Die komplett zusammengebauten gasführenden Teile müssen pneumatisch mit mindestens 0,5 bar auf äußere Dichtheit bei einem Mindestinnendruck, der das 1,1-Fache des maximalen Betriebsdrucks beträgt, geprüft werden. Der Druck muss langsam mit einer Drucksteigerung, die $350 \text{ mbar} \cdot \text{s}^{-1}$ nicht überschreitet, bis zum Prüfdruck erhöht werden.

Der Prüfdruck muss für mindestens 180 s beibehalten werden; während dieser Zeit darf keine erkennbare Leckage auftreten.

Wenn die Dichtheitsprüfung nach einer Wasserdruckprüfung durchgeführt wird, muss der Zähler vor Aufbau und Prüfung vollkommen trocken sein, um mögliche Auswirkungen einer Abdichtung mit Wasser zu vermeiden.

Der Zähler muss mit einer Rate, welche die Rate bei Druckbeaufschlagung nicht überschreitet, druckentlastet werden.

6.3.3.3 Prüfmittel

Die Prüfung muss mit Luft, Stickstoff oder einem anderen inerten Gas durchgeführt werden. Das Prüfmedium muss frei von Öl, Fett oder Feuchtigkeit sein.

6.3.4 Überlastung

6.3.4.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 6.3.4.2 darf die maximal erlaubte Verschiebung der Messabweichung bei jeder Durchflussmenge $1/3$ der in Tabelle 2 angegebenen maximal zulässigen Fehlergrenze nicht überschreiten und muss sich in den Grenzen der maximal zulässigen Messabweichung befinden.

6.3.4.2 Prüfung

Der Zähler wird bei $Q_r = 1,2 Q_{\max}$ mit Luft der Dichte $1,2 \text{ kg m}^{-3}$ für 30 min betrieben. Anschließend muss die Prüfung auf Messabweichung in Übereinstimmung mit 5.2.2 a) noch einmal durchgeführt werden.

6.3.5 Biege- und Drehmoment

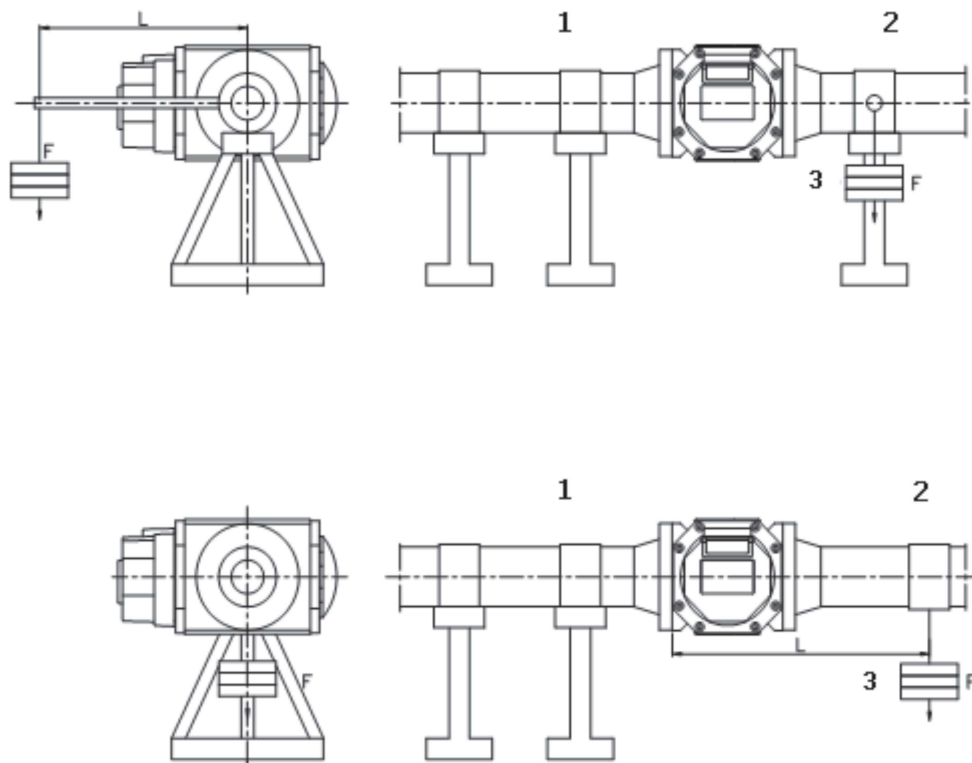
6.3.5.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 6.3.5.2:

- a) muss die Messabweichung bei einem Durchfluss $Q_{\min}$ innerhalb der ursprünglich zulässigen Werte bleiben (siehe 5.2.1);
- b) darf die Messabweichung die in Tabelle 2 angegebenen Grenzen nicht überschreiten, und die Verschiebung bei jeder Durchflussmenge darf 1/3 der Grenzwerte für Messabweichungen (MPE) nicht überschreiten;
- c) darf der Zähler keine Anzeichen von Leckagen oder Druckverlusten aufweisen und den Festlegungen nach 6.3.3.1 entsprechen;
- d) darf der Unterschied der Ausrichtung der beiden Flansche nicht mehr als $0,5^\circ$ betragen;
- e) darf der Unterschied der Fluchtung der Löcher oder Referenzpunkte auf den Flanschen nicht mehr als $0,5^\circ$ betragen.

6.3.5.2 Prüfung

Der Zähler wird auf dem Prüfgerät (oder einem vergleichbaren Gerät) wie in Bild 2 dargestellt montiert.



Legende

- 1 Einlassrohr
- 2 Auslassrohr
- 3 Last

Bild 2 — Beispiel einer Anordnung für Dreh- und Biegemomente

Die Vorrichtung besteht aus einer in der Länge vorgegebenen Hebevorrichtung, auf die eine Kraft zusätzlich zum Gewicht des Zählers in senkrechter Richtung aufgebracht werden kann, um sowohl die Drehmoments- wie auch die Biegemomentsprüfung durchführen zu können (ein Rohr muss unterstützt werden und das Moment auf das andere, wie in Bild 2 dargestellt, aufgebracht werden.).

Der Prüfverlauf ist wie folgt:

- Ausrichtung der Flansche und der entsprechenden Löcher oder Referenzpunkte der beiden Flansche messen;
- Prüfung auf Gasdichtheit nach 6.3.3.2 durchführen;
- die in 5.2.2 a) angegebene Prüfung auf Messabweichung anwenden, um sicherzustellen, dass der Zähler die Anforderungen nach 5.2.1 erfüllt;
- ein Biegemoment nach den in Tabelle 6 angegebenen Werten am Flansch für die Dauer von mindestens 1 min aufbringen, Messabweichung bei $Q_{\min}$ wie in 5.2.2 a) beschrieben messen und die Ergebnisse [siehe Anforderung a)] dokumentieren;
- Biegemoment entfernen;
- ein Drehmoment nach den in Tabelle 6 angegebenen Werten am Flansch für die Dauer von mindestens 1 min aufbringen, Messabweichung bei $Q_{\min}$ wie in 5.2.2 a) beschrieben messen und die Ergebnisse [siehe Anforderung a)] dokumentieren;
- Drehmoment entfernen;
- die in 5.2.2 a) angegebene Prüfung auf Messabweichung anwenden, um sicherzustellen, dass der Zähler die Anforderungen nach 5.2.1 erfüllt [siehe Anforderungen b)];
- Dichtheitsprüfung nach 6.3.3.2 [siehe Anforderung c)] durchführen;
- Ausrichtung der Flansche und der entsprechenden Löcher oder Referenzpunkte der beiden Flansche messen [siehe Anforderungen d) und e)].

Tabelle 6 — Auf den Zähler aufgebrachte Dreh- und Biegemomente

Leitungsgröße (DN)	Moment (N·m)
25	290
40	390
50	440
80	760
100	1 220
150	2 710
200	4 470
250	7 050

6.4 Transport und Lagerung

6.4.1 Schutz gegen Fremdkörper

6.4.1.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 6.4.1.2 muss nachgewiesen werden, dass die Zähleranschlüsse mit geeigneten Abdeckungen versehen sind, die verhindern, dass während des Transports und der Lagerung Fremdkörper in den Zähler gelangen.

6.4.1.2 Prüfung

Der Zähler ist einer Sichtprüfung zu unterziehen.

6.4.2 Schutz gegen Beschädigung

6.4.2.1 Anforderungen

Bei einer Prüfung nach 6.4.2.2 muss der Zähler die Handhabung während des Transports und während der Montage aushalten. Nach der Prüfung muss der Zähler folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Der Fehler muss innerhalb der Grenzwerte für Messabweichungen liegen.
- b) Die äußere Dichtheit muss den Anforderungen nach 6.3.3.1 entsprechen.

6.4.2.2 Prüfung

Den Zähler nach 5.2.2 a) prüfen, um sicherzustellen, dass die Anforderungen nach 5.2.1 erfüllt werden und die Übereinstimmung mit 6.3.3 prüfen. Den Zähler in seine Transportverpackung legen.

Der Zähler muss aus dem Stillstand und aus einer Höhe von 0,2 m senkrecht auf einen flachen harten waagerechten Boden fallen gelassen werden. Die Fallpositionen werden so ausgewählt, dass die außen angebrachten Zubehöerteile des Zählers nicht beschädigt werden.

Den Zähler erneut nach 5.2.2 a) und nach 6.3.3 prüfen, um sicherzustellen, dass die Anforderungen nach 5.2.1 erfüllt werden.

6.5 Anschlüsse

Die Einlass- und Auslassanschlüsse des Zählers müssen den gleichen Nenndurchmesser (DN) und die gleiche Anschlussart haben, Flansche müssen 6.2.6.3.2 entsprechen.

Die Längen in Millimetern entsprechend den Nenndurchmessergrößen (DN) sind in Tabelle 7 angegeben.

Toleranzen für den Abstand der Anschlüsse, wie vom Hersteller angegeben, die Parallelität der Flächen und der Abstand zwischen den Achsen der Anschlüsse sind in ISO 2768-1:1989, Klasse c angegeben.

Tabelle 7 — Baulängen (mm) für Zähler mit Flansch- oder Schraubanschlüssen
(bevorzugte Kombinationen sind fett gedruckt und unterstrichen)

DN 25 bis 50	DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300
121	<u>171</u>	230	241	400	630	711
150	230	<u>241</u>	260	533	711	900
<u>171</u>	<u>241</u>	340	340	600		
241	270	400	400			
	310		406			
	320		450			
			457			
			630			

6.6 Druck- und Temperaturmessstellen

6.6.1 Druckmessanschlüsse

Ein Zähler muss einen Anschluss zur Messung des Drucks am Eingang des Zählers haben, den p_m -Punkt, welcher als Messdruck gilt.

Ein zweiter Anschluss muss hinter der Messkammer angebracht sein. Der Bohrungsdurchmesser für die Druckmessung darf nicht kleiner als 3 mm sein.

Die Druckmessanschlüsse müssen so ausgelegt sein, dass der gemessene Druck die Messbedingungen wiedergibt.

Druckmessanschlüsse müssen mit einer Möglichkeit ausgerüstet sein, mit der sie gasdicht verschlossen werden können und, falls erforderlich, muss eine Verplombung vorgesehen werden.

Druckmessstellen müssen mit Gewinde 1/4 NPT ausgestattet sein.

6.6.2 Temperaturmessstellen

6.6.2.1 Allgemeines

Ein Zähler darf mit Temperaturmessstellen ausgerüstet sein, welche die Möglichkeit zur Temperaturmessung des durch den Zähler strömenden Gases bieten.

Sie müssen so angebracht sein, dass sichergestellt ist, dass die gemessene Temperatur charakteristisch für die durchschnittliche Gastemperatur an der Messkammer ist.

Falls die Verwendung von Temperaturmesssystemen vorgesehen ist, welche in den Strömungsbereich des Gaszählers hineinragen, so muss der Zähler mit eingebauter/m Tauchhülse oder Messfühler kalibriert werden. Dies ist nicht notwendig, wenn zur Zeit der Musterzulassung der Nachweis erbracht wird, dass die Anwesenheit des Messfühlers und/oder der Tauchhülse einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Messtechnik des Zählers hat.

Die Temperaturmessstellen müssen Platz bieten für eine Tauchhülse, die geeignet ist für einen Ø 6 mm-Messfühler.

6.6.2.2 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 6.6.2.3 darf sich der Messfehler bei jedem Prüfdurchfluss nicht um mehr als 1/3 der maximal zulässigen Messabweichung verschieben, wie in Tabelle 2 festgelegt. Der Zähler muss den Anforderungen nach 5.3.1 entsprechen, wenn er mit einer Tauchhülse oder einem Messfühler ausgerüstet ist.

6.6.2.3 Prüfung

Es werden zwei Prüfungen auf Messabweichung nach 5.2.2 a) durchgeführt, eine mit und eine ohne Messfühler/Tauchhülse. Während der obigen Prüfung muss mit montiertem/r Messfühler/Tauchhülse der Druckverlust nach 5.3.2 bestimmt werden.

6.7 Herstellung

Die allgemeinen Anforderungen an die Herstellung eines Gaszählers sind in Anhang D aufgeführt.

Der Hersteller muss die ausgewählten Werkstoffnormen in den entsprechenden Unterlagen angeben (siehe Abschnitt 10).

Produktionsnähte bei druckführenden Teilen müssen unter Anwendung von qualifizierten Schweißverfahren durch qualifizierte Schweißer oder Bediener von Schweißeinrichtungen entsprechend den nachfolgenden Normen hergestellt werden: EN ISO 15607:2019, EN ISO 15609-1:2019, EN ISO 15614-1:2017 und EN ISO 15614-2:2005, EN ISO 9606-1:2017, EN ISO 9606-2:2004 und EN ISO 14732:2013.

Die Erneuerung der Qualifikation unter Verwendung von EN ISO 9606-1:2017, Option 9.3 c), oder EN ISO 14732:2013, Option 5.3 c), ist nicht zulässig.

Die Qualität der Wärmebehandlung von Schweißnähten muss den Angaben aus ISO 17663:2009 entsprechen.

Zusätzlich dürfen für Fertigungsschweißungen zur Herstellung des Zählerkörpers nur Durchschweißnähte verwendet werden.

Diese zusätzliche Anforderung gilt nicht für Dichtschweißungen.

Für alle druckführenden Teile muss der Zählerhersteller geeignete Verfahren einführen und beibehalten, um den Werkstoff während der gesamten Herstellung, vom Wareneingang bis zur Endabnahmeprüfung durch den Hersteller, mittels Markierungen, Beschriftungen oder anderen gleichwertigen Verfahren zu kennzeichnen.

7 Zählerausgang

7.1 Zählwerk

7.1.1 Allgemeines

Die von dieser Norm erfassten Zähler müssen ein nicht zurücksetzbares und nicht flüchtiges, integriertes Anzeigergerät (Zählwerk) zur Erfassung der gemessenen Gasmengen besitzen.

Das Zählwerk muss das Volumen des gemessenen Gases in Kubikmeter unter Messbedingungen anzeigen.

Auf der Zählwerksabdeckung muss die Einheit m^3 angebracht sein.

Das Zählwerk darf bei rückwärts strömendem Gas nicht positiv zählen.

Das Zählwerk und dessen Antrieb müssen verplombt oder zur Verplombung fähig sein, sodass ein unbefugter Eingriff nicht ohne Verletzung der Verplombung möglich ist.

Die Anzahl der Stellen des Zählwerks muss so groß sein, dass ein Volumen, welches mindestens 8 000 h bei $Q_{\max}$ entspricht, mit einer Toleranz von einer Einheit in der letzten Stelle angezeigt werden kann.

Wenn der Zähler an die Einbaulage (senkrecht oder waagrecht) angepasst wird, kann das Zählwerk mit dem Zählwerksgehäuse zur Verbesserung der Ergonomie drehbar angeordnet werden. Falls das Zählwerk drehbar ist, darf der Drehbereich 359° nicht überschreiten.

7.1.2 Magnetkupplung

7.1.2.1 Anforderungen

Falls eine Magnetkupplung verwendet wird, muss sie bei der Prüfung nach 7.1.2.2 die Drehbewegung des Zählmesselementes kontinuierlich auf das Zählwerk übertragen und aufrechterhalten.

Die Drehmomentübertragung der Magnetkupplung muss mindestens dreimal so hoch sein wie das Drehmoment, dem der Antrieb ausgesetzt werden kann, einschließlich aller vom Hersteller für den gleichzeitigen Betrieb durch den Magnetantrieb als geeignet angegebenen Anzeigergeräte, Abtriebswellen und Zubehör.

7.1.2.2 Prüfung

Die Magnetkupplung wird mit allen Geräten, die für den gleichzeitigen Betrieb ausgelegt sind und den maximal angegebenen Drehmomenten ausgesetzt werden, wo erforderlich, ausgestattet (d. h. Abtriebswellen). Die Magnetkupplung wird dann betrieben und eine Gasmenge gemessen, die der Menge bei der Dauerprüfung entspricht, siehe 8.2.

Wo ein mechanisches Anzeigergerät angewendet wird, muss es nun so eingestellt werden, dass alle Rollen 9 anzeigen.

Das maximale Drehmoment, das zum Betrieb der Geräte erforderlich ist und gleichzeitig alle Rollen des Anzeigergerätes, wo vorhanden, auf Null dreht, wird nun gemessen und mit dem verfügbaren Drehmoment der Magnetkupplung verglichen.

7.1.3 Mechanisches Anzeigergerät

7.1.3.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 7.1.3.2 muss ein mechanisches Anzeigergerät aus Zahlenrollen bestehen. Diese Zahlenrollen müssen einen Mindestdurchmesser von 16 mm haben und mit den Zahlen von 0 bis 9 mit einer Mindesthöhe von 4 mm beschriftet sein.

Sofern das Anzeigergerät Zahlenrollen enthält, die dezimale Bruchteile eines Kubikmeters anzeigen, müssen diese Zahlenrollen durch ein deutlich sichtbares Dezimalzeichen von den Zahlenrollen getrennt sein, die Kubikmeter anzeigen. Die dezimalen Bruchteile nach dem Dezimalzeichen müssen sich deutlich von denen vor ihm unterscheiden.

Sofern die letzte Zahl ein dezimales Vielfaches von Kubikmeter zeigt, muss auf der Zählwerksabdeckung angegeben sein:

- a) entweder eine (oder zwei, oder drei usw.) feste Null(en) nach der letzten Ziffer oder
- b) die Kennzeichnung: die Angabe „× 10“ (oder „× 100“ oder „× 1 000“ usw.), sodass die Ablesung immer in Kubikmeter erfolgt.

Das Vorrücken um eine Einheit muss vollständig ablaufen, während die unmittelbar tiefere Stelle das letzte Zehntel ihrer Umdrehung durchläuft.

7.1.3.2 Prüfung

Durch Sichtprüfung.

7.1.4 Prüfvorrichtung

7.1.4.1 Allgemeines

Der Zähler muss entweder mit einem integrierten Prüfzählglied konstruiert sein oder mit Einrichtungen, die das Anschließen an eine externe Prüfeinrichtung erlauben.

Das Prüfzählglied muss eine Auflösung von $1/10$ des Grenzwerts für Messabweichungen (maximal zulässiger Fehler) ermöglichen, wenn der Zähler für nicht länger als 30 min bei $Q_{\min}$ läuft.

7.1.4.2 Prüfzählglied bei mechanischem Anzeigegerät

Das integrierte Prüfzählglied kann aus der letzten sich kontinuierlich drehenden Zahlenrolle des mechanischen Anzeigegeräts bestehen. Auf dieser Zahlenrolle muss eine Skala angebracht sein, deren Abstände nicht weniger als 1 mm betragen und über den gesamten Skalenbereich konstant sind.

Die Skaleneinteilung muss die Form 1×10^n , 2×10^n oder $5 \times 10^n \text{ m}^3$ haben (wobei n eine positive oder negative ganze Zahl oder Null sein kann).

Die Skaleneinteilungen müssen dünn und gleichmäßig gezogen sein.

Alle Linien, die bei einer Skaleneinteilung in der Form 1×10^n oder $2 \times 10^n \text{ m}^3$ für Vielfache von 5 stehen, und alle Linien, die bei einer Skaleneinteilung der Form $5 \times 10^n \text{ m}^3$ für Vielfache von 2 stehen, müssen länger ausgezogen werden als die anderen Linien.

Die Skaleneinteilungen müssen so fein sein, dass eine genaue und leichte Ablesung möglich ist.

Das Prüfzählglied kann mit einer Skalenmarke von ausreichender Größe und ausreichendem Kontrast zur photoelektrischen Abtastung ausgestattet sein. Diese Skalenmarke darf die Teilung nicht verdecken und ihr Vorhandensein die Genauigkeit der Ablesung nicht beeinträchtigen.

7.1.4.3 Impulsgeber als Prüfzählglied

Ein Impulsgeber kann als Prüfzählglied verwendet werden, sofern er den Anforderungen von 7.4 entspricht.

7.2 Zählwerksfenster

7.2.1 Anforderungen

7.2.1.1 Allgemeines

Bei der Prüfung nach 7.2.2.1 muss es unter normalen Betriebsbedingungen und während der normalen Lebensdauer des Zählers möglich sein, das Zählwerk leicht durch das Zählwerksfenster abzulesen, unabhängig vom hierfür verwendeten Material.

Der Teil, durch den das Zählwerk betrachtet wird, muss durchsichtig sein und darf keine optische Verzerrung des zu betrachtenden Objekts innerhalb eines Winkelbereiches von 15° von der normalen Blickrichtung zum Fenster verursachen.

Bei Durchführung dieser Prüfungen muss das Zählwerksfenster auf dem Zählwerk (Sammelzähler) oder auf einem Zähler montiert sein.

7.2.1.2 Steifheit

Bei der Prüfung nach 7.2.2.2 muss das Zählwerksfenster brechen, bevor es störend in die Zählwerksräder oder -antriebe eingreift, andernfalls müssen dauerhafte Spuren am Fenster verbleiben.

7.2.1.3 Ultraviolette Strahlung

Bei der Prüfung nach 7.2.2.3 müssen das Zählwerk durch das Fenster des Anzeigegeräts und das Typschild deutlich sichtbar sein.

Sofern nicht aus der Bauart oder den Angaben auf dem Zähler ersichtlich ist, dass die Anzeigegeräte und Datenschilder keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, müssen diese Anzeigegeräte und Datenschilder der Prüfung in 7.2.2.3 unterzogen werden.

7.2.1.4 Schlagfestigkeit des Fensters

Bei der Prüfung nach 7.2.2.4 muss das Fenster intakt und das Zählwerk lesbar bleiben.

7.2.2 Prüfungen

7.2.2.1 Allgemeines

Durch Sichtprüfung.

7.2.2.2 Steifheit

Eine Kraft lotrecht auf die Fensterebene mit Hilfe eines Holzstabes von 10 mm Durchmesser aufbringen, bis das Fenster bricht.

7.2.2.3 Prüfung mit ultravioletter Strahlung

Bestätigen, ob die Durchführung der Prüfung notwendig ist.

Das Fenster des Anzeigegeräts und das Typschild für fünf Zeiträume von jeweils 8 h Dauer den Auswirkungen von ultravioletter Strahlung aussetzen, wobei die verwendete hängende Ultraviolettlampe für nicht länger als 400 h in Gebrauch gewesen sein darf und die Lichtquelle das gleiche Strahlungsspektrum wie eine Xenon-Lampe aufweist, mit einer geringen Durchlässigkeit von weniger als 290 nm.

Die Prüfeinrichtung muss eine Energie von mindestens $765 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ über die gesamte Oberfläche der geprüften Muster abgeben.

Es wird sichergestellt, dass die Umgebungsluft nicht eingeschlossen ist, frei zirkulieren kann und auf eine Temperatur von $(43 \pm 3)^\circ\text{C}$ eingestellt ist.

Nach jeder Bestrahlung, außer der letzten, die Muster für eine Dauer von 16 h vollkommen in destilliertes Wasser eintauchen und danach mit Baumwolle reinigen und trocknen.

7.2.2.4 Schlagfestigkeit des Fensters

Das Fenster wird wie unter Betriebsbedingungen in den Zähler eingepasst und die Temperatur um das Zählwerk wird auf -5°C gebracht. Eine massive Stahlkugel mit einem Durchmesser von 25 mm wird dreimal aus einer Höhe von 250 mm fallengelassen, sodass sie senkrecht zur Ebene des Fensters fällt und auf der Mitte des Fensters aufschlägt.

7.3 Abtriebswellen

7.3.1 Anforderungen

Zähler können mit Abtriebswellen zum Antrieb von abnehmbarem Zubehör ausgestattet sein. Sofern eine solche Ausstattung vorhanden ist, muss sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Bei der Prüfung nach 7.3.2 a) darf das Drehmoment, welches die Zähler erzeugen müssen, um die montierten Zusatzgeräte zu betreiben, keine größeren Änderungen der Zähleranzeige produzieren als in Tabelle 8 angegeben und muss innerhalb des MPE bleiben.

Tabelle 8 — Abtriebswelle zulässige Messabweichungen

Wert von $Q_{\min}$	Zulässige Änderung der Messabweichung bei $Q_{\min}$
$< 0,05 Q_{\max}$	1,0 %
$= 0,05 Q_{\max}$	0,5 %

- b) Bei der Prüfung nach 7.3.2 b) müssen die mechanischen Antriebskupplungen an den Abtriebswellen mit den Maßen in Bild 3 übereinstimmen.

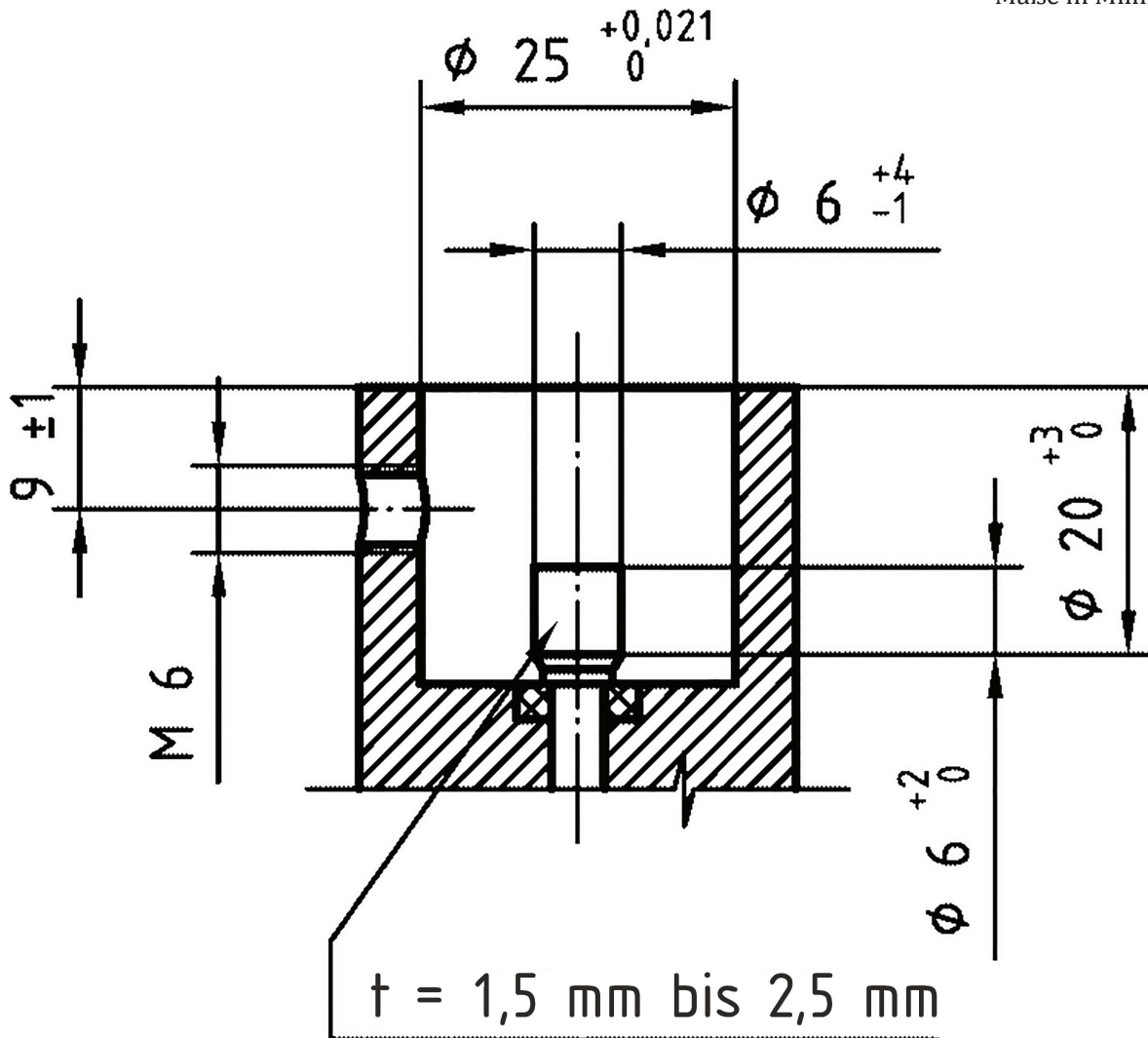


Bild 3 — Kupplung der Ausgangswelle

c) Bei der Prüfung nach 7.3.2 c) muss die mechanische Welle mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- 1) ihre Konstante (C) in der Form $1 \text{ tr} \triangleq \dots \text{ m}^3$ (oder dm^3).

Dabei ist

tr gleich eine Umdrehung

- 2) maximal zulässiges Drehmoment in der Form $M_{\text{max}} = \dots \text{ N mm}$,
 - 3) der Drehrichtung.
- d) Falls nicht angeschlossen, müssen die freien Enden der Abtriebswelle bei der Prüfung nach 7.3.2 d) auf geeignete Weise geschützt sein und die Möglichkeit einer Verplombung bieten.
- e) Bei der Prüfung nach 7.3.2 a) darf die Verbindung zwischen dem Messgerät und der Zwischenkupplung nicht brechen oder beschädigt werden, wenn ein Drehmoment vom Dreifachen des zulässigen Drehmomentes, wie in 7.3.1 a) angegeben, aufgebracht wird.

7.3.2 Prüfungen

- a) Das auf dem Zähler angegebene maximale Drehmoment wird auf die Antriebswellen oder gegebenenfalls auf angebaute andere Geräte aufgebracht. Den Zähler wird bei $Q_{\min}$ mit Luft der Dichte von $1,2 \text{ kg m}^{-3}$ betrieben. Die Messabweichungen des Zählers messen.

Mindestens drei Zähler jeder Größe müssen mit Luft der Dichte $1,2 \text{ kg m}^{-3}$ auf Übereinstimmung mit den Anforderungen von 7.3.1 a) und Tabelle 8 geprüft werden.

ANMERKUNG Die Größe steht in Beziehung mit der Auslegung und Leistung des Zählers.

Wenn die Bauartmusterzulassung Zähler verschiedener Größen umfasst, muss die Drehmomentprüfung nur bei den Zählern der kleinsten Größe durchgeführt werden, vorausgesetzt, dass für die größeren Zähler das gleiche Drehmoment angegeben wird und dass die Wellen der Letzteren dieselben oder größere Ausgangskonstanten haben.

Für Zähler mit verschiedenen Werten von $Q_{\min}$ wird die Prüfung beim kleinsten Wert durchgeführt. Die zulässigen Drehmomentwerte für die anderen Arbeitsbereiche dürfen aus diesem Prüfungsergebnis berechnet werden. Die Umrechnung in andere $Q_{\min}$ -Werte wird durch folgende Regeln bestimmt:

- 1) ist der Durchfluss konstant, so ist der Unterschied im Fehler proportional zum Drehmoment;
 - 2) ist das Drehmoment konstant, so ist der Unterschied im Fehler umgekehrt proportional zum Durchflussverhältnis.
- b) Durch Prüfung.
- c) Durch Sichtprüfung.
- d) Durch Sichtprüfung.
- e) Ein Drehmoment vom Dreifachen des maximal zulässigen Drehmomentes auf die Welle aufbringen und die Welle untersuchen.

7.4 Impulsgeber

7.4.1 Allgemeines

Zähler können Geräte enthalten, die ein elektronisches Signal erzeugen können, das proportional zu einem bestimmten Gasvolumen ist.

Diese Geräte werden im Sinne dieser Norm Impulsgeber genannt und können von folgender Art sein:

- potentialfreie Kontakte;
- Näherungssensoren;
- Festkörperbauteile;
- andere Geräte.

Die Impulsgeber können als integrierter Bestandteil des Zählers, als ein Zusatz oder als Kombination dieser beiden Möglichkeiten an einem Zähler angebracht werden.

Die Impulswerte müssen in der Form 1 imp entspricht ... m^3 oder 1 m^3 entspricht ... imp angegeben werden und müssen auf einem Datenschild in der Nähe des Ausgangsanschlusses angegeben werden, sofern der Impulswert nicht bereits auf dem Haupttypschild aufgeführt ist.

Der Impulswert muss mit mindestens sechs wesentlichen Stellen aus dem Verhältnis zwischen dem auf dem Zähler angezeigten Volumen und der Anzahl der während der Volumenmessung erzeugten Impulse berechnet werden.

Der Hersteller muss eine Dokumentation liefern, anhand derer die Berechnung des Impulswertes nachgeprüft werden kann. Der berechnete Impulswert, wie angegeben, muss mit einer Messunsicherheit von nicht mehr als 0,05 % überprüfbar sein.

Die Verwendung eines Impulsgebers muss einen entsprechend sicheren Betrieb nach den Anforderungen von EN 60079-0:2018⁵ und EN 60079-11:2012 zulassen.

Die Komponenten des Impulsgebers müssen mindestens einem Betrieb von einem Jahr bei $Q_{\max}$ standhalten.

Impulsgeber müssen in Übereinstimmung mit EN IEC 61000-6-1:2019, EN IEC 61000-6-2:2019, EN IEC 61000-6-3:2021, EN IEC 61000-6-4:2019, EN 61000-6-5:2021, EN 61000-6-7:2015 und EN IEC 61000-6-8:2021 sein, um die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit für die vom Hersteller angegebene Stufe zu erfüllen.

Alle Impulsgeber müssen die Möglichkeit des Schutzes vor externen Eingriffen durch Verschließen und Plombierung bieten.

7.4.2 Festlegungen für Niederfrequenzimpulsgeber

Ein Zähler kann mit einem Impulsgeber ausgerüstet sein, der je 10^n m^3 einen ganzzahligen Wert von Impulsen liefert (wobei „n“ eine positive oder negative ganze Zahl oder Null ist).

Die Impulswerte müssen den Angaben in Tabelle 9 entsprechen.

Tabelle 9 — LF-Impulswerte

$Q_{\max}$	Impulswert
25 bis 100	1 imp $\triangleq$ 0,1 m ³ oder 1 imp $\triangleq$ 0,01 m ³
160 bis 1 000	1 imp $\triangleq$ 1 m ³ oder 1 imp $\triangleq$ 0,1 m ³
> 1 000	1 imp $\triangleq$ 10 m ³ oder 1 imp $\triangleq$ 1 m ³

Die Öffnungs- und Schließzeiten müssen größer als 200 ms sein.

7.4.3 Festlegungen für Hochfrequenzimpulsgeber

Wenn der Zähler mit einem Hochfrequenzausgang ausgerüstet ist, muss das Signal bei $Q_{\max}$ im Bereich von 0,05 kHz bis 5 kHz liegen.

7.4.4 Elektrische Anschlüsse

Der Anschluss muss mindestens die Schutzart IP 65 (nach EN 60529:1992) besitzen und die Anbringung eines abgeschirmten Kabels ermöglichen. Alle Steckverbindungen müssen eine abnehmbare Schutzkappe haben.

Alle Impulsgeber müssen die Möglichkeit des Schutzes vor externen Eingriffen durch Verschließen und Plombierung bieten.

⁵ Korrigiert durch EN 60079-0:2018/AC:2020-02.

8 Beständigkeit

8.1 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 8.2 müssen Zähler ihre messtechnischen Eigenschaften über die zu erwartende Lebensdauer innerhalb der definierten Grenzen beibehalten. Bevor Zähler der Dauerprüfung unterzogen werden, müssen sie folgende Anforderungen erfüllen:

- a) die Messabweichung muss innerhalb der ursprünglichen maximal zulässigen Grenzen nach Tabelle 2 liegen, wenn nach 5.2.2 a) geprüft wird;
- b) der Druckverlust muss wie in 5.3 angegeben sein.

Nach Abschluss der Dauerprüfung müssen alle Zähler die nachfolgenden Anforderungen erfüllen: Der Unterschied der Messabweichungen muss bei jeder geprüften Durchflussmenge zwischen Beginn und Ende der Prüfung weniger als 1/3 der in Tabelle 2 angegebenen maximal zulässigen Fehler betragen, vorausgesetzt, die Prüfung wird in Übereinstimmung mit 5.2.2 a) durchgeführt.

8.2 Prüfungen

Ein Zähler von einer Größe, die repräsentativ für eine Zählerfamilie ist, muss Gegenstand der Musterzulassung sein.

Die Prüfung wird bei $Q_{\max}$ -Leistung des Zählers durchgeführt. Nachdem eine Gas- oder Luftmenge mit einer Dichte von mindestens $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ gemessen wurde, die 1 000 h Betrieb bei diesem Durchfluss entspricht, muss die Messabweichung des Zählers erneut ermittelt werden.

Am Ende der Dauerprüfung muss die Messabweichung unter den gleichen Bedingungen und mit den gleichen Prüfmitteln, die zu Beginn der Prüfung benutzt wurden, gemessen werden.

Die Dauerprüfung muss innerhalb von acht Wochen ausgeführt werden.

Zähler, die Gegenstand der Dauerprüfung sind, müssen mit ihren Zählwerken ausgerüstet sein.

9 Markierung, Kennzeichnung und Verpackung

9.1 Allgemeines

Jeder Zähler muss gruppiert auf dem Vorderschild oder einem speziellen Datenschild folgende Kennzeichnung tragen:

- a) die Bauart des Zählers und die Nummer(n) des EG-Baumusters oder Bauartprüfbescheinigung(en);
- b) die Nummer und das Jahr dieses Dokuments, d. h. prEN 12480:2023;
- c) das Firmenzeichen oder den Handelsnamen des Herstellers und gegebenenfalls ihre in der Europäischen Union eingeführte genehmigte Entsprechung;
- d) deutliche Bezeichnung des Herstellers in Form von Namen und Adresse oder Firmenlogo;
- e) die Seriennummer des Zählers und das Jahr seiner Herstellung;
- f) die Genauigkeitsklasse: AC 1,0;
- g) den Höchstdurchfluss: $Q_{\max} = \dots \text{ m}^3/\text{h}$ und den Minstdurchfluss: $Q_{\min} = \dots \text{ m}^3/\text{h}$;
- h) den Betriebsdruckbereich: $P = \dots$ bis $\dots$ MPa (oder kPa oder Pa oder bar);

- i) den maximal zulässigen Druck: $PS = \dots$ MPa (oder kPa oder Pa oder bar);
- j) den Auslegungstemperaturbereich: $TS = \dots$ bis $\dots$ °C;
- k) das Volumen des Zählers: $V = \dots$ l;
- l) den Nennwert des zyklischen Volumens: $V_{cyc} = \dots$ dm³;
- m) den Betriebstemperaturbereich: $t = \dots$ bis $\dots$ °C;
- n) den Lagerungstemperaturbereich: $ts = \dots$ bis $\dots$ °C; (optional: dies könnte auch nur im Handbuch stehen);
- o) das Volumen je Impulsausgabe;
- p) falls erforderlich, eine Handelsbezeichnung des Zählers, eine spezielle Seriennummer, der Name des Gaslieferanten, der Reparaturfirma und das Jahr der Reparatur.

Andere Kennzeichnungen können auf besonderen Wunsch angebracht werden.

9.2 Durchflussrichtung

Die Durchflussrichtung muss deutlich und dauerhaft am Zähler angebracht sein.

9.3 Druckmessanschlüsse

Die Druckmessanschlüsse für den Betriebsdruck müssen deutlich und unauslöschlich mit dem Symbol p_m beschriftet sein, die anderen Druckmessanschlüsse mit dem Symbol p .

9.4 Haltbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung

9.4.1 Anforderungen

Wenn der Zähler der Prüfung nach 9.4.2 unterliegt, müssen alle Kennzeichnungen und jedes Datenschild, die nicht Teil der Zählwerksabdeckung unter amtlicher Versiegelung sind, dauerhaft am Zähler angebracht sein, direkt sichtbar, leicht lesbar und unauslöschlich unter den normalen Betriebsbedingungen des Zählers.

Durch das Zählwerksfenster betrachtet, müssen das Zählwerk und die Zählwerksabdeckung nach vollzogener Prüfung nach 7.2.2 lesbar bleiben.

Die Einhaltung wird durch Sichtprüfung geprüft.

9.4.2 Prüfung

Alle Kennzeichnungen an der Außenseite des Zählers, welche unter normalen Betriebsbedingungen berührt werden können, müssen der Unauslöschbarkeitsprüfung nach EN 60730-1:2000⁶, Anhang A, unterzogen werden.

10 Dokumentation

10.1 Allgemeines

Auf Verlangen des Kunden müssen die nachstehenden Angaben für jeden Zähler oder jede an demselben Einsatzort verwendete Zählergruppe mitgeliefert werden.

⁶ Geändert durch EN 60730-1:2000/A1:2019 und EN 60730-1:2000/A2:2022.

10.2 Dokumentation in Bezug auf Herstellerprüfungen

Das Abnahmeprüfzeugnis und/oder Materialzeugnis muss nach EN 10204:2004 ausgestellt sein.

Kalibrierzertifikat(e).

Druckprüfungszeugnis(se).

10.3 Benutzerhandbuch

Die Betriebsanweisungen müssen in gedruckter oder elektronischer Form vorliegen und Namen und Adresse des Herstellers sowie das Ausgabedatum angeben.

Alle Zähler oder Zählergruppen müssen mit leicht verständlichen Montage-, Betriebs- und Instandhaltungsanweisungen in einer für den Benutzer annehmbaren Sprache geliefert werden, die einschlägige Informationen zu folgenden Themen enthalten:

- sichere Verwendung;
- Gasfamilie;
- Nennbetriebsbedingungen;
- Klimaklasse;
- Energieversorgung;
- Montagebedingungen;
- BEISPIEL Position, geschlossene oder offene Standorte, mit kondensierender oder nicht kondensierender Feuchtigkeit.
- mechanische und elektromagnetische Umgebungsbedingungen (Klassen);
- zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen zur Abdeckung des Risikos von Belastungen durch Verkehr, Wind und Erdbeben und von äußerem Brand;
- Sicherheitsanforderungen für Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme;
- Sicherheitsanforderungen für die Füllung mit Gas/das Ablassen von Gas aus dem Zähler;
- Erklärung, ob Instandhaltung möglich ist, und eine entsprechende Anleitung;
- Gefährdungen durch eine falsche Nutzung sowie eventuelle Besonderheiten der Konstruktion;
- Methoden der Überprüfung der ordnungsgemäßen Installation und Funktion;
- Voraussetzungen für die Kompatibilität mit Schnittstellen;
- eventuelle Vorschriften für Transport und Umgang mit dem Zähler;
- Identifikation der richtigen Ersatzteile;
- gegebenenfalls Anforderungen für die Lagerung von Ersatzteilen;
- Vermeidung von möglichen Problemen, die aus dem dynamischen Verhalten des Zählers und der Montage entstehen.

Anhang A
(normativ)

Musterzulassung

Musterzulassungsprüfungen müssen nach den Angaben in Tabelle A.1 erfolgen.

Tabelle A.1 — Musterzulassung

Ab- schnitt	Anforderungen	Musterzulassung		Abschnitt
		Untersuchung	Prüfung	
4	Betriebsbereich			
	Durchflussbereich	x		4.2
	Betriebsdruckbereich	x		4.3
	Betriebstemperaturbereich	x		4.4
5	Messtechnische Eigenschaften			
	Messabweichung		x	5.2
	Druckverlust		x	5.3
	Messtechnische Wiederholgenauigkeit		x	5.4
	Betriebsdruck		x	5.5
	Temperaturbereiche		x	5.6
	Umgebungsbedingungen mit Betauung		x	5.7
	Zweirichtungszähler		x	5.8
	Einfluss der Ölfüllung		x	5.9
6	Auslegung und Herstellung			
	Manipulation	x		6.1
	Werkstoffe	x	x	6.2
	Schutz gegen Gas	x		6.2.1
	Beständigkeit gegen Außenkorrosion		x	6.2.3
	Eindringbeständigkeit		x	6.2.4
	Haftfestigkeit der Schutzschicht		x	6.2.5
	Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile		x	6.2.6
	Beständigkeit gegen Innendruck		x	6.3.1
	Beständigkeit gegen hohe Temperaturen	x	x	6.3.2
	Äußere Dichtheit	x	x	6.3.3
	Überlastung		x	6.3.4
	Biege- und Drehmoment		x	6.3.5
	Transport und Lagerung	x	x	6.4
	Anschlüsse	x		6.5
	Druckmessanschlüsse	x		6.6.1
	Temperaturmessstellen	x		6.6.2

Tabelle A.1 (*fortgesetzt*)

Ab- schnitt	Anforderungen	Musterzulassung		Abschnitt
		Untersuchung	Prüfung	
7	Zählerausgang			
	Zählwerk	x	x	7.1.1; 7.1.2
	Mechanisches Anzeigegerät		x	7.1.3
	Prüfzählglied bei mechanischem Anzeigegerät	x		7.1.4.2
	Impulsgeber als Prüfzählglied	x		7.1.4.3
	Zählwerksfenster — Optisch	x	x	7.2.1.1
	Zählwerksfenster — Steifheit	x	x	7.2.1.2
	Zählwerksfenster — Prüfung mit UV-Strahlung		x	7.2.1.3
	Zählwerksfenster — Schlagfestigkeit		x	7.2.1.4
	Abtriebswellen		x	7.3
	Impulsgeber	x		7.4
8	Beständigkeit		x	8.1
9	Kennzeichnung	x		9
	Haltbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung		x	9.4
10	Dokumentation	x		10

Anhang B
(normativ)

Einzelzählerprüfung

Um die Sicherheit und die messtechnischen Eigenschaften aller hergestellten Zähler sicherzustellen, müssen mindestens die in der Tabelle B.1 angegebenen einzelnen Prüfungen durchgeführt werden.

Tabelle B.1 — Einzelprüfung

Ab- schnitt	Anforderungen	Produktionsroutine		Abschnitt
		Prüfungsfach	Prüfung	
5	Messtechnische Eigenschaften			
	Messabweichung		x	5.2
	Druckverlust		x	5.3
	Betriebsdruck		X ^a	5.5
6	Konstruktion und Werkstoffe			
	Manipulation	x ^b		6.1
	Beständigkeit gegen Innendruck		x	6.3.1
	Äußere Dichtheit		x	6.3.3
	Transport und Lagerung	x		6.4
7	Impulsgeber	x		7.4
9	Kennzeichnung	x		9
10	Dokumentation	x		10
^a falls zutreffend				
^b Untersuchung von Dichtungen				

Anhang C (normativ)

Beständigkeit gegen hohe Temperaturen

C.1 Allgemeines

Falls der Hersteller eine Beständigkeit gegen hohe Temperaturen angibt, muss der Zähler die Anforderungen dieses Anhangs erfüllen.

C.2 Anforderungen

Wenn in Übereinstimmung mit C.2 geprüft wird, darf die Leckage des Zählergehäuses die in Tabelle C.1 angegebenen Grenzen nicht überschreiten.

Tabelle C.1 — Hochtemperatur-Prüfung

	$Q_{\max} \leq 40 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{\max} > 40 \text{ m}^3/\text{h}$
Max zulässige Leckrate ^a	0,150 m ³ /h	0,450 m ³ /h
Prüftemperatur	650 °C	650 °C
Zeitraum Beharrungszustand	30 min	30 min
Prüfmedium	Stickstoff	Stickstoff
Prüfdruck ^b	max. Druck	max. Druck
^a Leckrate bedeutet Gasaustrittsrate, umgerechnet auf die normale Bedingung: 0 °C und 1 013,25 mbar (1,013 25 bar). ^b Der Prüfdruck kann entsprechend dem Anwendungsbereich (z. B. Wohnbereich) ausgewählt werden, abhängig von den auftretenden maximalen Betriebsdrücken. Der max Druck muss ≤ 5 bar betragen.		

C.3 Prüfung

C.3.1 Vorrichtung

Der Ofen muss so ausgelegt sein, dass ein Anstieg der Umgebungstemperatur nach der in ISO 834-1:1999+A2:2021 festgelegten Kurve möglich ist. Die Abmessungen des Ofens müssen es zulassen, dass der zu prüfende Zähler und seine Anschlüsse ähnlich zu ihrem Aufbau in der Praxis installiert werden können. Vorkehrungen sind zu treffen, um einen konstanten Druck im Zählergehäuse aufrechtzuerhalten.

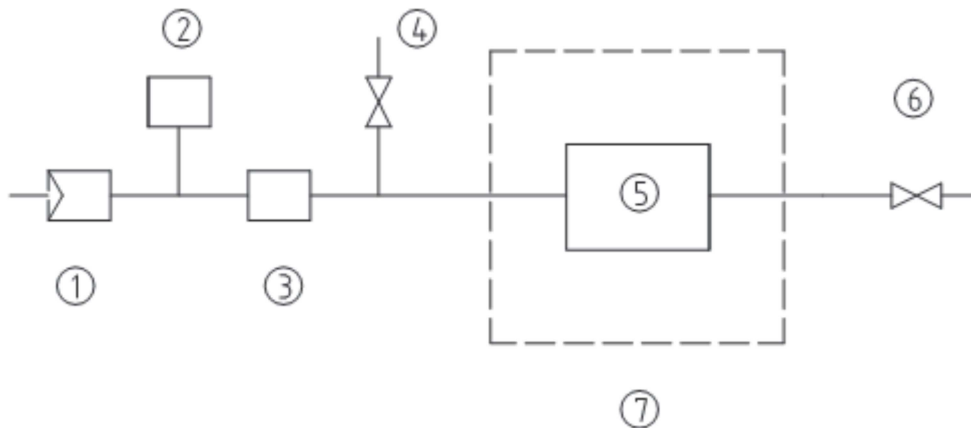
C.3.2 Prüfbedingungen

- Temperaturanstieg im Ofen in Übereinstimmung mit der in ISO 834-1:1999+A2:2021 festgelegten Kurve bis zu dem Zeitpunkt, bei dem der kühlsste Teil des Zählers 650 °C erreicht hat;
- konstante Temperatur bei diesem Wert für 30 min;
- Druckprüfung: maximal 5 bar;
- Prüfgas Stickstoff.

C.3.3 Prüfverlauf

Die Prüfung darf mit einem leeren Gehäuse erfolgen.

Den zu prüfenden Zähler (das Zählergehäuse) an den Ein- und Auslassstutzen anschließen und dann, falls notwendig, unter Zuhilfenahme von Stützen in der Mitte des Ofens installieren. Eine typische Einrichtung ist in Bild C.1 dargestellt.



Legende

- 1 Druckregler
- 2 Manometer
- 3 Prüfzähler
- 4 Ausströmventil
- 5 Zähler in der Mitte des Ofens
- 6 Ablassventil
- 7 Ofen

Bild C.1 — Vorrichtung einer Hochtemperaturprüfung (System der Anordnung)

Bei geschlossenem Ablassventil den Zähler mit Stickstoff auf den Prüfdruck bringen und die Dichtheit prüfen.

Mit dem Zähler unter Prüfdruck die Temperatur des Ofens in Übereinstimmung mit der Kurve in ISO 834-1:1999+A2:2021 erhöhen.

Wenn die Temperatur am kühlpsten Punkt des Zählers 650 °C erreicht hat, die Ofentemperatur regeln, um an diesem Punkt eine konstante Temperatur von 650 °C für eine Dauer von 30 min aufrechtzuerhalten.

Während der gesamten Prüfung den Druck im zu prüfenden Zähler auf dem Prüfdruck halten, z. B. mittels eines Ablassventils. Die Leckrate wird durch aufeinander folgende Messungen aufgezeichnet. Messperioden dürfen 5 min nicht überschreiten.

Die Leckage ist der Quotient aus gemessenem Stickstoffvolumen und der Messzeit.

C.4 Kennzeichnung

Als Merkmal, dass der Zähler die Anforderungen von C.1 erfüllt hat, wird der Prüfdruck auf dem Datenschild des Zählers in Anlehnung an Abschnitt 9 wie folgt angebracht:

$$\text{HTR}p_{\text{max}} = \dots \text{ MPa (kPa, Pa, bar)}$$