

DIN EN 12480

ICS 91.140.40

Entwurf

Einsprüche bis 2011-03-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12480:2007-09 und
DIN EN 12480
Berichtigung 1:2008-01
Siehe Anwendungsbeginn

**Gaszähler –
Drehkolbengaszähler;
Deutsche Fassung prEN 12480:2010**

Gas meters –
Rotary displacement meters;
German version prEN 12480:2010

Compteurs de gaz –
Compteurs de gaz à déplacement rotatif;
Version allemande prEN 12480:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-01-31 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 69 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [Datum].¹⁾

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 12480:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gasmessung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-02-05 AA „Gasmessung“ im Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

Es ist beabsichtigt, das Dokument in das DVGW-Regelwerk zu übernehmen.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 228-1	siehe	DIN EN ISO 228-1
ISO 1518	siehe	DIN EN ISO 1518
ISO 2768-1	siehe	DIN ISO 2768-1

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 um folgende Unterabschnitte erweitert:
 - 1) 5.4 Betriebsdruck;
 - 2) 5.5 Betriebstemperaturbereich;
 - 3) 5.6 Umgebungsbedingungen mit Betauung;
 - 4) 5.7 Zweirichtungszähler;
 - 5) 5.8 Einfluss der Ölfüllung;
- b) Abschnitt 6 „Auslegung und Herstellung“ wurde um den Unterabschnitt 6.4 „Transport und Lagerung“ erweitert;
- c) der Anhang A (normativ) „Baumusterprüfungen“ wurde geändert in Anhang A (normativ) „Prüfung zur Konformitätsbewertung“;
- d) die Norm wurde um Folgendes erweitert:
 - 1) Abschnitt 10 „Dokumentation“;
 - 2) Anhang D (informativ) „Konformitätsbeurteilung von Gaszähler“.

1) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 228-1, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

DIN EN ISO 1518, *Beschichtungsstoffe — Ritzprüfung*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen — Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

— Leerseite —

Gaszähler — Drehkolbengaszähler

Compteurs de gaz — Compteurs de gaz à déplacement rotatif

Gas meters — Rotary displacement meters

ICS: 91.140.40

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Terminologie.....	7
3.1 Begriffe.....	7
3.2 Symbole	11
4 Betriebsbereich	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Durchflussbereich	12
4.3 Druckbereich	12
4.4 Temperaturbereich	12
5 Messtechnische Eigenschaften	12
5.1 Messabweichung	13
5.1.1 Anforderungen	13
5.1.2 Prüfung	14
5.2 Druckverlust	14
5.2.1 Anforderungen	14
5.2.2 Prüfung	14
5.3 Messtechnische Wiederholbarkeit	15
5.3.1 Anforderungen	15
5.3.2 Prüfung	15
5.4 Betriebsdruck	15
5.4.1 Anforderungen	15
5.4.2 Konformitätsbewertung	15
5.4.3 Einzelprüfung	16
5.5 Betriebstemperaturbereich	16
5.6 Umgebungsbedingungen mit Betauung	17
5.6.1 Anforderungen	17
5.6.2 Prüfung	17
5.7 Zweirichtungszähler	17
5.7.1 Anforderungen	17
5.7.2 Konformitätsbewertung	17
5.8 Einfluss der Ölfüllung.....	17
5.8.1 Anforderungen	17
5.8.2 Prüfungen	18
6 Auslegung und Herstellung	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Werkstoffe.....	18
6.2.1 Allgemeines	18
6.2.2 Beständigkeit gegen Außenkorrosion	18
6.2.3 Eindringbeständigkeit	19
6.2.4 Haftung der Schutzschicht	20
6.2.5 Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile	20
6.2.6 Gehäusefestigkeit	21
6.3 Widerstandsfähigkeit.....	22
6.3.1 Beständigkeit gegen Innendruck	22
6.3.2 Feuerbeständigkeit	23

	Seite
6.3.3 Äußere Dichtheit	23
6.3.4 Überlastung	24
6.3.5 Biege- und Drehmoment	24
6.4 Transport und Lagerung	26
6.4.1 Schutz gegen Fremdkörper	26
6.4.2 Schutz gegen Beschädigung	26
6.5 Anschlüsse	27
6.6 Druck- und Temperaturmessstellen	27
6.6.1 Druckmessstellen	27
6.6.2 Temperaturmessstellen	28
6.7 Herstellung	28
7 Zählerausgang	29
7.1 Zählwerk	29
7.1.1 Allgemeines	29
7.1.2 Magnetkupplung	29
7.1.3 Mechanisches Zählwerk	30
7.1.4 Prüfpfählglied	30
7.2 Zählwerkfenster	31
7.2.1 Allgemeines	31
7.2.2 Anforderungen	31
7.2.3 Prüfungen	31
7.3 Abtriebswellen	32
7.3.1 Anforderungen	32
7.3.2 Prüfungen	33
7.4 Impulsgeber	33
7.4.1 Allgemeines	33
7.4.2 Festlegungen für Niederfrequenzimpulsgeber	34
7.4.3 Festlegungen für Hochfrequenzimpulsgeber	34
7.4.4 Elektrischer Anschluss	34
8 Haltbarkeit	35
8.1 Anforderungen	35
8.2 Prüfungen	35
9 Kennzeichnung	35
9.1 Allgemeines	35
9.2 Durchflussrichtung	36
9.3 Druckmessstellen	36
9.4 Haltbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung	36
9.4.1 Anforderungen	36
9.4.2 Unauslöschbarkeitsprüfung	36
10 Dokumentation	36
10.1 Dokumentation in Bezug auf Herstellerprüfungen	37
10.2 Konformitätserklärung	37
10.3 Benutzerhandbuch	37
Anhang A (normativ) Prüfungen zur Konformitätsbewertung	38
Anhang B (normativ) Einzelne Zählerprüfung	40
Anhang C (normativ) Beständigkeit gegen hohe Temperaturen (optional)	41
C.1 Anforderungen	41
C.2 Prüfung	41
C.3 Kennzeichnung	42
Anhang D (informativ) Konformitätsbeurteilung von Gaszählern	43
D.1 Qualitätsmanagementsystem	43
Anhang E (normativ) Zerstörungsfreie Prüfung (NDT)	44
Anhang F (informativ) Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile	46

Anhang G (normativ) Zusätzliche Prüfungen für Zähler, die an offenen Standorten verwendet werden.....	56
G.1 Freilandbewitterung.....	56
Anhang H (normativ) Zählerfamilie.....	57
H.1 Festlegung der Zählerfamilie	57
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 04/22/EG Messgeräte-Richtlinie	58
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der PED (Pressure Equipment Directive).....	62
Literaturhinweise	65

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12480:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 237 „Gasmessung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12480:2002 ersetzen.

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.

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 der 1., 2. und 3. Gasfamilie, deren Zusammensetzung in EN 437 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 Norm gilt für Zähler, die an Standorten eingebaut sind, an denen unbedeutende Schwingungen und Erschütterungen auftreten können (Kategorie M1 nach MID), 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,

Für die Verwendung an offenen Standorten müssen die Zähler die Anforderungen in Anhang G erfüllen sowie an Standorten mit elektromagnetischen Störungen.

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 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, wie in der EU-Richtlinie 97/23/EG festgelegt.

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.

Ermittelte Restgefahren müssen gegebenenfalls dem Nutzer mitgeteilt werden.

Abhängig von der Einbausituation können zusätzliche Anforderungen zutreffen, um die Gefahren abzudecken, die durch Verkehrs-, Wind- und Erdbebenbeanspruchung und externe Brände entstehen.

Diese Europäische Norm wurde hauptsächlich verfasst, um messtechnische Gesichtspunkte anzusprechen und eine Konformitätsbewertung von RD-Zählern abzugeben. In den Anhängen ZA und ZB legt diese Norm eindeutig fest, welche Abschnitte kennzeichnend für die messtechnischen oder druckbegrenzenden Anforderungen sind, oder welche auf beide zutreffen. Neben den Anforderungen für die Konformitätsbewertung erstellt diese Norm Anforderungen, die vor der Auslieferung des Produkts erfüllt sein müssen, d. h. Einzelzählerprüfungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 437, *Prüfgase — Prüfdrücke — Gerätekategorien*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 12405, *Gaszähler — Umwerter*

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

EN 60079-0:2007, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 0: Geräte — Allgemeine Anforderungen*

EN 60079-11:2007, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“*

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

EN 60730-1:1995, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:1993, modifiziert)*

EN 60947-5-6, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-6: Steuergeräte und Schaltelemente — Gleichstrom-Schnittstelle für Näherungssensoren und Schaltverstärker (NAMUR) (IEC 60947-5-6:1999)*

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

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

ISO 1518:2009, *Paints and varnishes — Scratch test*

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

ISO 7005-1, *Metallic flanges — Part 1: Steel flanges*

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

3 Terminologie

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe:

3.1.1

tatsächlicher Volumendurchfluss

Volumendurchfluss unter den Druck- und Temperaturbedingungen, die in der Gasverteilerleitung herrschen, in welcher der Zähler montiert ist

3.1.2

Genauigkeitsklasse 1,0

Zähler mit einem Anzeigefehler zwischen -2% und $+2\%$ bei einem Volumendurchfluss Q mit $Q_{\min} \leq Q < Q_t$, und zwischen -1% und $+1\%$ bei einem Volumendurchfluss Q mit $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$.

3.1.3

Basisbedingungen

festgelegte Bedingungen, auf die ein Gasvolumen umgewertet wird, welches ursprünglich bei vorherrschenden Messbedingungen gemessen wurde

3.1.4

zyklisches Volumen

Gasvolumen gemessen während einer vollständigen Umdrehung des Elementes/der Elemente

3.1.5

Gasdichte

die Gasmasse geteilt durch das Volumen

3.1.6

Auslegungstemperaturbereich

TS

Temperaturbereich, für den der Zähler ausgelegt ist, wie vom Hersteller angegeben und auf dem Zähler gekennzeichnet

3.1.7

Durchmesser

Nenngröße des Durchmessers

3.1.8

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,

bei einem Druck von $(1\,013,25 \pm 100)$ mbar und einer Temperatur von (20 ± 5) °C ist.

3.1.9

maximal zulässiger Druck

PS

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

3.1.10

Minstdurchfluss

$Q_{\min}$

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

3.1.11

Höchst durchfluss

$Q_{\max}$

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

3.1.12

Zählerfamilie

eine Zählerfamilie hinsichtlich der Konformitätsbewertung ist eine Gruppe von Zählern verschiedener Größe, aber ähnlicher Bauart (siehe Anhang H). Durch Angabe einer Zählerfamilie ist es möglich, die Anzahl der Prüfungen und Schriftstücke während einer Bewertung zu verringern

3.1.13

Messbedingungen

am Messpunkt vorherrschende Gasbedingungen

3.1.14

Messdruck

p_m

absoluter Druck bei dem das Gasvolumen gemessen wird

3.1.15

normale Anwendungsbedingungen

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

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

3.1.16

Betriebsdruckbereich

Grenzen des Betriebsdrucks, wie auf dem Zähler bezeichnet, bis zu denen der Zähler innerhalb seiner vom Hersteller angegebenen messtechnischen Eigenschaften weiterarbeitet

3.1.17

Betriebstemperaturbereich

Temperaturbereich, für den der Zähler die messtechnischen Anforderungen dieser Spezifikation erfüllt

3.1.18

Überlastdurchfluss

Q_r

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

3.1.19

Druckverlust

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

3.1.20

Drehkolbengaszähler

RD-Zähler

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

3.1.21

spezifizierte Bedingungen

Gasbedingungen, unter denen die Leistungsangaben des Zählers gegeben sind

3.1.22

Temperaturbereich für die Lagerung

Temperaturbereich, in dem der Zähler ohne Beeinträchtigung gelagert werden kann

3.1.23

Übergangsdurchfluss

Q_t

Übergangsdurchfluss ist der zwischen dem Höchst- und Mindestdurchfluss auftretende Durchfluss, bei dem der Durchflussbereich in zwei Zonen, den oberen Bereich und den unteren Bereich, getrennt wird. Für jeden Bereich gelten charakteristische Grenzwerte für Messabweichungen (MPE)

3.1.24

Zählervolumen

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

3.1.25

Betriebsdruck

Druck des Gases am Zählereingang

3.1.26

Grenzdruck

p_l

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

3.1.27

MPE

Grenzwert für Messabweichungen (maximal zulässiger Fehler)

3.1.28

WME

gewichtete mittlere Messabweichung

3.1.29

Sicherheitsfaktor Gehäuse

S_b

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

3.1.30

Sicherheitsfaktor andere

S

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

3.2 Symbole

Tabelle 1 — Symbole

3 Abschnitt	Dargestellte Menge	Symbol	SI-Einheit
3.1.1	Tatsächlicher Volumendurchfluss	Q	m ³ /h
3.1.2	Genauigkeitsklasse 1,0 Zähler		
3.1.3	Basisbedingungen		
3.1.4	Zyklisches Volumen	V_{cyc}	dm ³
3.1.5	Gasdichte	ρ	kg/m ³
3.1.6	Auslegungstemperaturbereich	TS	°C
3.1.7	Durchmesser	DN	ohne Dimension
3.1.8	Messabweichung	E	%
3.1.9	Maximal zulässiger Druck	PS	bar
3.1.10	Mindestdurchfluss	Q_{min}	m ³ /h
3.1.11	Höchst durchfluss	Q_{max}	m ³ /h
3.1.12	Zählerfamilie		
3.1.13	Messbedingungen		
3.1.14	Messdruck	p_m	bar
3.1.15			
3.1.16	Normale Anwendungsbedingungen		
3.1.17	Betriebsdruckbereich	p	bar
3.1.18	Betriebstemperaturbereich	t	°C
3.1.19	Überlastdurchfluss	Q_r	m ³ /h
3.1.20	Druckverlust		mbar
3.1.21	Drehkolbengaszähler		
3.1.22	Spezifizierte Bedingungen		
3.1.23	Temperaturbereich für die Lagerung	t_s	°C
3.1.24	Übergangsdurchfluss	Q_t	m ³ /h
3.1.25	Zählervolumen	V	dm ³
3.1.26	Betriebsdruck		bar
3.1.27	Grenzdruck	p_l	bar
3.1.28	MPE		%
3.1.29	WME		%
3.1.30	Sicherheitsfaktor Gehäuse	S_b	ohne Dimension
3.1.31	Sicherheitsfaktor andere	S	ohne Dimension

	Indizes:		
	Gasmessbedingungen	m	
	Basisbedingungen	b	
	Minimum	min	
	Übergangs-	t	
	Maximum	max	
	tatsächlich	c	
	angezeigt	i	

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

Wenn nicht vom Käufer festgelegt, sind die Werte der maximalen und minimalen Durchflussmenge von Drehkolbengaszählern wie folgt:

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

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

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

Zusätzlich können dezimale Vielfache und dezimale Teile der Werte verwendet werden.

4.3 Druckbereich

Der Druckbereich muss von Null bis zum vom Hersteller angegebenen maximal zulässigen Betriebsdruck reichen und muss auf dem Zähler gekennzeichnet sein.

4.4 Temperaturbereich

Alle Zähler müssen in der Lage sein, die in den entsprechenden Prüfungen beschriebenen Anforderungen für den Gastemperaturbereich, den Umgebungstemperaturbereich und den Lagerungstemperaturbereich zu erfüllen.

Der Hersteller muss die Temperaturbereiche festlegen:

- Einen Mindestumgebungstemperaturbereich von -10°C bis $+40^\circ\text{C}$ (der Hersteller kann einen weiteren Umgebungstemperaturbereich angeben unter Verwendung einer Mindesttemperatur von -10°C , -25°C oder -40°C und einer Höchsttemperatur von 40°C , 55°C oder 70°C)
- Einen Mindestgastemperaturbereich von 40°C (der Gastemperaturbereich muss innerhalb des Umgebungstemperaturbereichs liegen)
- Eine Mindestlagertemperatur von -20°C bis $+60^\circ\text{C}$ (siehe 6.3.4) (der Lagertemperaturbereich kann entweder breiter oder gleich dem Umgebungstemperaturbereich sein)

5 Messtechnische Eigenschaften

Die Messunsicherheit des Prüfstands (beste Messfähigkeit) darf maximal $1/5$ des MPE für Konformitätsbewertungen (Modul B) und maximal $1/3$ des MPE für Konformitätsbewertungen (Module D und F, einschließlich Endabnahme von Modul H1) betragen.

5.1 Messabweichung

5.1.1 Anforderungen

Bei Durchführung der Prüfung nach 5.1.2 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
$Q_{\min} < Q < Q_t$	$\pm 2 \%$
$Q_t < Q < Q_{\max}$	$\pm 1 \%$

Übergangsdurchflussmengen Q_t sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Übergangsdurchflussmenge

$Q_{\max}/Q_{\min}$	Q_t
$Q_{\max}/Q_{\min} < 30$	$0,20 Q_{\max}$
$Q_{\max}/Q_{\min} = 30$	$0,15 Q_{\max}$
$Q_{\max}/Q_{\min} > 30$	$\leq 0,10 Q_{\max}$

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.

5.1.2 Prüfung

Die Prüfung wird mit Luft (Dichte 1,2 kg/m³) oder Gas, wie im Geltungsbereich angegeben, unter normalen Umgebungsbedingungen durchgeführt, sofern nichts anderes für andere Prüfungen angegeben ist (zum Beispiel 5.4 und 5.5). Der Zähler wird bei den folgenden Durchflussmengen ($\pm 10\%$) geprüft:

a) Konformitätsbewertung

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

$Q_{\min}$; 0,05 $Q_{\max}$; 0,1 $Q_{\max}$ (wenn diese Werte größer als $Q_{\min}$ sind); 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

5.2 Druckverlust

5.2.1 Anforderungen

Der maximale Druckverlust bei $Q_{\max}$ bei Messung mit Luft der Dichte von 1,2 kg/m³ muss vom Hersteller angegeben werden.

5.2.2 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.

5.3 Messtechnische Wiederholbarkeit

5.3.1 Anforderungen

Im Durchflussmengenbereich von $Q_{\min}$ bis $Q_{\max}$ muss die Messabweichungsspanne des Zählers bei jeder Durchflussmenge innerhalb der folgenden Bandbreite liegen:

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

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

5.3.2 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 sich ergebenden 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, d. h. es werden Messungen bei $Q_{\min}$, Q_t , $Q_{\max}$, Q_t , $Q_{\max}$, usw. vorgenommen.

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.

Bei jeder Durchflussmenge wird der Fehler dreimal bestimmt, ohne dabei die Durchflussmenge zu verändern. Der Zyklus ist dreimal 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 neun Messabweichungen bei jeder Durchflussmenge innerhalb einer Bandbreite von 0,2 % liegen, Wechselwirkungen zwischen Zähler und Prüfeinrichtung ausgeschlossen.

5.4 Betriebsdruck

Der Hersteller sollte angeben, für welchen Druckbereich der Zähler eingesetzt werden kann, mit oder ohne zusätzliche Hochdruckkalibrierprüfungen.

5.4.1 Anforderungen

Wenn er nach 5.4.2 geprüft wird, kann der Zähler ohne Hochdruckkalibrierung innerhalb des angegebenen Druckbereichs verwendet werden.

5.4.2 Konformitätsbewertung

Aus jeder Zählerfamilie wird ein Zähler nach 5.1.2 a) geprüft und nach 5.1.1 einjustiert.

Eine Hochdruckprüfung wird für mindestens 10 verschiedene Durchflussmengen durchgeführt, die gleichmäßig zwischen Q_t und $Q_{\max}$ verteilt sind, bei einem Druck, bei dem es sich um den höchsten Druck handelt, bei dem laut Aussage des Herstellers dieser Zähler ohne eine zusätzlichen Hochdruckprüfung verwendet werden darf (siehe MPE-Anforderung 5.1.1).

5.4.3 Einzelprüfung

Wenn der Zähler innerhalb des Betriebsdruckbereichs verwendet wird, für den diese Zählerbauart zugelassen ist, ist keine zusätzliche Einzelhochdruckprüfung erforderlich.

Für eine Verwendung des Zählers oberhalb des Betriebsdruckbereichs, für den diese Zählerbauart zugelassen ist, muss die Prüfung auf Messabweichung unter anzugebenden Bedingungen (so nah wie möglich an den Betriebsbedingungen) erfolgen.

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.

5.5 Betriebstemperaturbereich

Eine Bauartprüfung für einen Zähler aus einer Zählerfamilie mit der höchsten erwarteten Temperaturabhängigkeit wird folgendermaßen durchgeführt:

- Der Zähler wird bei der oberen angegebenen Gastemperatur und bei der unteren angegebenen Gastemperatur geprüft.
- Die Gastemperatur und Umgebungstemperatur müssen gleich sein und dürfen um nicht mehr als 2 °C von den angegebenen Temperaturen abweichen.
- Die Messabweichung wird bei beiden Temperaturen für die in 5.1.2 a) angegebenen Durchflussmengen bestimmt. Alle Messabweichungen müssen innerhalb des MPE liegen.

Alternativ kann der Gaszähler bei einem Temperaturgrenzwert oder bei beiden Grenzwerten mit allen Prüfdurchflussmengen nach 5.1.2 a) geprüft werden, außer 0,7 $Q_{\max}$ und $Q_{\max}$ (oder nur außer $Q_{\max}$). Die gemessenen Messabweichungen müssen innerhalb des MPE liegen.

Für alle Prüfdurchflussmengen größer oder gleich Q_t sind die Unterschiede zu den gemessenen Messabweichungen bei normalen Umgebungsbedingungen (siehe 5.1.2. 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 ebenfalls innerhalb des MPE liegen.

a) Mindestbetriebstemperatur

- 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

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

b) Höchstbetriebstemperatur

- 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.

Bei einem Durchfluss, der $Q_{\min}$ nicht überschreitet, beginnt sich der Zähler zu drehen und dreht sich weiter für nicht weniger als eine vollständige Umdrehung bei einem Druckverlust, der 0,1 mbar nicht überschreitet.

c) Lagertemperaturbereich

- 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 5.1.2 a) angegeben noch einmal durchführen und eine Sichtprüfung durchführen.
- Die Messabweichung muss innerhalb des Grenzwerts für Messabweichungen liegen, darf keine Verschiebung von mehr als 0,4 % anzeigen und der Zähler darf keine Anzeichen einer Verschlechterung aufweisen.
- 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 5.1.2 a) angegeben noch einmal durchführen und eine Sichtprüfung durchführen.
- Die Messabweichung muss innerhalb des Grenzwerts für Messabweichungen liegen, und der Zähler darf keine Anzeichen einer Verschlechterung aufweisen.

5.6 Umgebungsbedingungen mit Betauung

5.6.1 Anforderungen

Nach der Prüfung nach 5.6.2 muss die Messabweichung innerhalb der ursprünglichen in Tabelle 2 angegebenen Grenzwerte für Messabweichungen verbleiben, und die Anzeige und Markierungen müssen lesbar bleiben.

5.6.2 Prüfung

Ein Zähler wird auf Messabweichung nach 5.1.2 a) geprüft und wird dann nach EN ISO 6270-1 für eine Dauer von 340 Stunden geprüft. Der Zähler ist dann erneut nach 5.1.2 a) auf Messabweichung zu prüfen und einer Sichtprüfung auf Leserlichkeit der Anzeige und Markierungen zu unterziehen.

5.7 Zweirichtungszähler

5.7.1 Anforderungen

Zähler, die für beide Durchflussrichtungen ausgelegt sind, müssen in beide Richtungen die in 5.1.1 beschriebenen messtechnischen Funktionen erfüllen.

5.7.2 Konformitätsbewertung

Der Prü fzähler wird nach 5.1.2 a) geprüft und nach 5.1.1 einjustiert. Der Zähler wird dann in die entgegengesetzte Durchflussrichtung gedreht und noch einmal nach 5.1.2 a) geprüft.

5.8 Einfluss der Ölfüllung

Dies gilt für Zähler, die dafür ausgelegt sind, mit einer Ölfüllung zu arbeiten.

5.8.1 Anforderungen

Nach der Prüfung nach 5.8.2 ist der Einfluss der Ölfüllung geringer als 1/3 des MPE: Für Zähler, die diese Anforderung erfüllen kann die Einzelzählerkalibrierung, 5.1.2 b) ohne Ölfüllung durchgeführt werden.