

Messgeräte für Gas	PTB-A 7.2
Wirkdruckgaszähler	November 2010

Die PTB-Anforderungen (PTB-A) an Wirkdruckgaszähler für die Zulassung zur innerstaatlichen Eichung entsprechen den anerkannten Regeln der Technik. Diese Anforderungen wurden von der Vollversammlung für das Eichwesen 2010 verabschiedet und ersetzen die bisherigen PTB-A 7.2, Ausgabe November 1998.

Messstrecken mit Drosselgerät als Teilgeräte von Wirkdruckgaszählern, die der Eichordnung einschließlich der Anlage 7 Abschnitt 2 (EO 7-2) sowie den nachstehenden Anforderungen entsprechen, sind allgemein zur Eichung zugelassen.

Für die übrigen Teilgeräte von Wirkdruckgaszählern wird die Zulassung von der PTB erteilt, wenn deren Bauarten der Eichordnung einschließlich EO 7-2 sowie den nachfolgenden Anforderungen entsprechen.

Die Bauart eines Teilgerätes, die von diesen Anforderungen abweicht, wird zugelassen, wenn die gleiche Messsicherheit auf andere Weise gewährleistet ist. In diesem Fall werden die Anforderungen an die Bauart bei der Zulassung festgelegt (§ 16 Abs. 3 der EO).

Diese PTB-Anforderungen wurden aufgrund der Neufassung der Norm DIN EN ISO 5167 überarbeitet.

Inhaltsübersicht

- 1 Allgemeines
- 2 Messtechnische Auslegung
- 3 Drosselgerät
- 4 Messstrecke
- 5 Messdatenverarbeitung
- 6 Prüftechnische Anforderungen
- 7 Hinweis

1 Allgemeines

- 1.1 Die Begriffsdefinitionen in dieser Anforderung entsprechen denen der Norm DIN EN ISO 5167-1.
- 1.2 Drosselgeräte, Messstrecken und Berechnungsverfahren müssen der Norm DIN EN ISO 5167-1 und DIN EN ISO 5167-2, Ausgaben 2004-1 entsprechen.
- 1.3 Für Wirkdruckgaszähler zur Messung von Erdgas gilt zusätzlich die Technische Richtlinie G 9 der PTB „Eichung und Inbetriebnahme von Mengenumwertern und Wirkdruckgaszählern mit Zustandserfassung“ in der jeweils gültigen Fassung.

2 Messtechnische Auslegung

- 2.1 Rechner müssen den Durchflusskoeffizienten C und die Expansionszahl ε laufend an die jeweiligen Betriebsbedingungen anpassen, dabei kann als Auslegungspunkt der Nenndurchfluss oder der maximale Durchfluss gewählt werden.
- 2.2 Der Wirkdruck darf nicht größer sein als das 0,05-fache des minimalen statischen Druckes in der Messstrecke.
- 2.3 Der minimale Wirkdruck darf nicht kleiner sein als 500 Pa (5 mbar).

2.4 Das Verhältnis des Durchflusses (Volumendurchfluss im Normzustand) bei maximalem Wirkdruck und kleinster Dichte im Betriebszustand zum Durchfluss bei minimalem Wirkdruck und größter Dichte im Betriebszustand darf nicht kleiner als 2:1 sein.

2.5 Innerhalb des Durchflussbereiches des Wirkdruckgaszählers darf die auf den Rohrdurchmesser bezogene Reynoldszahl Re_D den Wert $5 \cdot 10^4$ nicht unterschreiten.

2.6 Wird der gesamte Durchflussbereich in mehrere Teilbereiche für den Wirkdruck (Differenzdruck) unterteilt, so müssen sich die benachbarten Bereiche um mindestens $\pm 5\%$ des Nennwertes des unteren Bereiches überlappen.

3 Drosselgerät

3.1 Ausführung

Als Drosselgeräte dürfen Blenden mit Eck-Druckentnahme, Flansch-Druckentnahme oder Druckentnahme bei D und $D/2$ sowie ISA 1932-Düsen verwendet werden.

3.2 Geometrische Abmessungen

3.2.1 Der Durchmesser d der Drosselöffnung darf nicht kleiner als 35 mm sein.

3.2.2 Bei Blenden mit einer Dicke $E > 0,02 \cdot D$ muss die Blendenöffnung an der Austrittsseite abgeschrägt sein. In diesem Fall muss die Länge des zylindrischen Teils der Blendenöffnung $e = (0,025 \pm 0,005) d$ betragen.

3.2.3 Blenden dürfen an der Einspannstelle verstärkt, jedoch nicht abgeschwächt sein.

3.3 Druckentnahme

3.3.1 Einzeldruckentnahmen müssen einen Durchmesser von mindestens 4 mm haben.

3.3.2 Der Innendurchmesser der Wirkdruckleitungen einschließlich eingebauter Armaturen muss mindestens 9 mm betragen. Für Absperrarmaturen unmittelbar vor dem einzelnen Wirkdruckaufnehmer genügen 4 mm lichte Weite.

3.3.3 Die Gaszuführungsleitungen zu Betriebsdichteaufnehmern müssen so kurz wie möglich sein und der Innendurchmesser muss mindestens 6 mm betragen.

3.3.4 Die Gasentnahme für Brennwert-, Normdichte- und Schallgeschwindigkeitsmessung ist am Eingang der Messanlage an einer Stelle anzuordnen, an der Gasfluss sichergestellt ist.

4 Messstrecke

4.1 Rohrleitung

4.1.1 Für die Bemessung der Mindestlängen der störungsfreien geraden Rohrstrecken im Ein- und Auslauf des Drosselgerätes ist unabhängig vom tatsächlichen Durchmesser Verhältnis ein Wert von mindestens $\beta = 0,7$ zugrunde zu legen.

4.1.2 Vorstörungen in der Einlaufstrecke müssen so weit vor dem Drosselgerät angeordnet sein, dass eine zusätzliche Unsicherheit für den Durchflusskoeffizienten C nicht zu berücksichtigen ist (0 % Zusatzunsicherheit nach Tabelle 3 der DIN EN ISO 5167-2, Ausgabe 2004-01).

4.1.3 In der Messstrecke müssen hinter dem Drosselgerät in einem Abstand von $7 \cdot D$ oder mehr Einrichtungen zur Messung der Gastemperatur und ggf. der Betriebsdichte vorhanden sein.

4.2 Einbau des Drosselgerätes

4.2.1 Die Zentrierung des Drosselgerätes gegenüber der Rohrachse muss so ausgeführt sein, dass eine maximale Abweichung der Achsen von $0,0075 \cdot D$ nicht überschritten wird.

4.2.2 Fassungsringe dürfen nur bei Drosselgeräten mit Eck-Druckentnahme verwendet werden. In diesem Fall müssen die Fassungsringe eine Ringkammer enthalten, die nach Abschnitt 5.2.3 der DIN EN ISO 5167-2, Ausgabe 2004-01 ausgeführt worden ist.

4.2.3 Wird das Drosselgerät zwischen Fassungsringen eingebaut, so dürfen diese auf der Anströmseite nicht breiter als $0,2 \cdot D$ und auf der Abströmseite nicht breiter als $0,5 \cdot D$ sein.

4.2.4 Der Innendurchmesser der Fassungsringe muss gleich oder größer als der Rohrdurchmesser sein. Er darf jedoch einen Wert von $1,0075 \cdot D$ nicht überschreiten. Die Exzentrizität zwischen

Fassungsring und dem angrenzenden Rohr darf nicht größer sein als die Hälfte der Differenz zwischen dem Innendurchmesser b des Fassungsringes und dem Innendurchmesser D des Rohres.

4.2.5 Drosselgeräte mit Eck-Druckentnahme müssen so eingebaut sein, dass auch bei Defektwerden von Dichtungen ein Druckausgleich zwischen Anströmseite und Abströmseite nicht eintreten kann.

5 Messdatenverarbeitung

5.1 Rechner

5.1.1 Die Hard- und Software des Messrechners muss den PTB-Anforderungen 50.7 „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“ entsprechen.

5.1.2 Der Wirkdruck muss mindestens einmal in der Sekunde erfasst werden. Die Zykluszeit für die Erfassung der übrigen Messwerte sowie für die Berechnung des Volumens im Normzustand bzw. der thermischen Energie darf 30 s nicht überschreiten.

5.2 Messwertausgabe

Das gemessene Volumen im Normzustand bzw. die Masse und ggf. die darin enthaltene thermische Energie müssen mittels einer nicht löschbaren und nicht nullstellbaren Anzeige visuell lesbar ausgegeben werden.

5.3 Fehlermeldungen

Bei Auftreten einer Fehlmessung, einer fehlerhaften Rechnung oder Ausfall irgendwelcher Teile des Systems muss dies durch entsprechende Vorkehrungen im Betriebsprogramm erkannt werden. Hierdurch muss eine Fehlermeldung ausgelöst und in der Nähe der Messwertanzeige optisch angezeigt werden. Die Art des Alarms muss automatisch oder nach manueller Abfrage erkennbar sein.

5.4 Zusatzeinrichtungen

5.4.1 Die Übertragung von Messdaten vom Rechner an periphere Zusatzeinrichtungen muss gemäß PTB-A 50.7: „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“ erfolgen.

5.4.2 Die Datenübertragung an eichpflichtige Zusatzeinrichtungen darf nur mittels digitaler oder Impulsschnittstellen erfolgen.

5.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Alle Teile eines Wirkdruckgaszählers müssen die Bedingungen der Klasse E2 der MID erfüllen.

6 Prüftechnische Anforderungen

6.1 Vorprüfung

Bei der Vorprüfung sind im Einzelnen die folgenden Maßnahmen erforderlich:

6.1.1 Prüfung der Konstruktion der Messstrecke auf Einhaltung der Norm DIN EN ISO 5167 in der jeweils gültigen Fassung und der vorstehenden Anforderungen. Dies kann anhand von Zeichnungen und sonstigen Unterlagen erfolgen.

6.1.2 Prüfung der Berechnung des Drosselgerätes. Hierzu gehören

- die Berechnung im Auslegungspunkt;
- die Berechnung des Durchflusses bei verschiedenen Betriebspunkten, insbesondere an den Grenzen des Messbereiches;
- Einhaltung der Unsicherheiten und Abweichungen gemäß Nr. 4, EO 7-2.

6.1.3 Geometrische Vermessung des Drosselgerätes und Überprüfung der Kantenschärfe und der Rauheitsanforderung sowie die Bestimmung des inneren Rohrdurchmessers D der Messstrecke und Beurteilung der Rohrrauheit im Einlauf vor dem Drosselgerät nach Anhang B der DIN EN ISO 5167-1, Ausgabe 2004-01 und Abschnitt 5.3.1 der DIN EN ISO 5167-2, Ausgabe 2004-01.

6.1.4 Prüfung auf Einhaltung der Fehlergrenzen für Messaufnehmer und Rechner gemäß Nr. 4, EO 7-2.

6.2 Prüfung am Gebrauchsort der Messstrecke

6.2.1 Sofern keine anderen Erfordernisse entgegenstehen, ist für die Messstrecke eine Prüfung ihres Aufbaus und des Einbaus des Drosselgerätes sowie der Kennzeichnungen und Aufschriften auf Übereinstimmung mit den Vorprüfungsunterlagen ausreichend.

6.2.2 Blendenwechseleinrichtungen müssen auf innere Dichtheit und Einhaltung der zulässigen Exzentrizität der eingebauten Blende überprüft werden. Dies kann auch als Vorprüfung z. B. beim Hersteller erfolgen.

6.2.3 Für den Wirkdruckgaszähler (Gesamtgerät) ist eine vollständige Funktionsprüfung erforderlich. Hierzu gehören die Prüfungen

- der Justierung und Richtigkeit der Messaufnehmer,
- der richtigen Zusammenschaltung aller Teilgeräte,
- der Datenübertragung zwischen Teilgeräten

sowie eine Richtigkeitsprüfung aller Eingabe- und Ausgabedaten beim Betriebspunkt oder einem simulierten Punkt.

7 Übergangsvorschriften

Um eine einseitige Ausnutzung der Fehlergrenzen zu vermeiden, wird zukünftig folgender Satz in die Zulassungen mit aufgenommen:

„Drosselgeräte und Messstrecken, die geometrisch der PTB-A 7.2 Ausgabe April 1988 oder Ausgabe November 1998 entsprechen, können unbegrenzt weiterverwendet werden. Eine Anpassung der Betriebsprogramme bezüglich der Durchflussberechnung muss bis spätestens 2 Jahre nach Einführung einer neuen Fassung der DIN ISO 5167 erfolgen, wenn die zulässige Messabweichung von 0,1 % im Betriebsbereich überschritten wird.“