E DIN EN 1776:2024-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-08-23

Gasinfrastruktur - Gasmesssysteme - Funktionale Anforderungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 1776:2024

Gas infrastructure - Gas measuring systems - Functional requirements; German and English version prEN 1776:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

Einleitung ... 12

1 Anwendungsbereich ... 13

2 Normative Verweisungen ... 13

3 Begriffe ... 15

4 Allgemeine Anforderungen ... 22
4.1 Allgemeines ... 22
4.2 Sicherheit und Umwelt ... 23
4.3 Qualitäts- und Messmanagementsystem ... 24

5 Grundanforderungen an Gasmesssysteme ... 24
5.1 Allgemeines ... 24
5.2 Klassifizierung des Gasmesssystems ... 25
5.2.1 Allgemeines ... 25
5.2.2 Mindestanforderungen für Klasse A und Klasse B ... 26
5.2.3 Mindestanforderungen für Klasse C und Klasse D ... 27
5.3 Module eines Gasmesssystems ... 27

6 Bestimmung von Energiemengen ... 28
6.1 Allgemeines ... 28
6.2 Anforderungen an die zur Bestimmung von Energiemengen durchzuführenden Messungen ... 29
6.2.1 Basisbedingungen ... 29
6.2.2 Durchflussmessung ... 29
6.2.3 Brennwert (GCV) ... 29
6.3 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe zugewiesener GCV- und P-, T-, Z-Werte ... 31
6.4 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mittels eines vor Ort installierten CVDD und der örtlichen PTZ-Umwertung ... 31
6.5 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe eines zugewiesenen GCV und der PTZ-Umwertung ... 31
6.6 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe der PT-Umwertung und eines zugewiesenen GCV und *Z*-Wertes ... 31
6.7 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe der T-Umwertung und eines zugewiesenen GCV und von P- und Z-Werten ... 32
6.8 Gastemperaturumwertung ... 32
6.9 Gasdruckumwertung ... 32
6.10 Realgasumwertung ... 32
6.11 PTZ-Umwertung ... 32
6.12 Unsicherheit der Bestimmung von Energiemengen ... 33

7 Planung von Gasmesssystemen ... 33
7.1 Allgemeines ... 33

7.2 Sicherheitsvorkehrungen ... 33
7.3 Umhausung ... 34
7.4 Gasmessstation ... 34
7.5 Gasmessanlage ... 35
7.5.1 Allgemeines ... 35
7.5.2 Versorgungssicherheit ... 38
7.5.3 Gaszähler ... 38
7.5.4 Gaszähler mit zusätzlichen Funktionalitäten und ferngesteuertem Ventil ... 39
7.6 System zur Brennwertbestimmung ... 39
7.6.1 Allgemeines ... 39
7.6.2 Probenahme ... 40
7.6.3 Vorgaben für die Kalibrierung ... 40
7.7 Gasdruckmessung ... 40
7.7.1 Allgemeines ... 40
7.7.2 Gasdruckmessung für die Klassen A und B ... 41
7.7.3 Gasdruckmessung für die Klassen C und D ... 41
7.8 Gastemperaturmessung ... 41
7.9 Mengenumwerter ... 42
7.10 Kompressibilitätszahl ... 42
7.11 Anforderungen an die Rohrleitungen ... 43
7.11.1 Für Messanlagen der Klassen A und B ... 43
7.11.2 Für Messanlagen der Klassen C und D ... 43
7.12 Armaturen ... 44
7.12.1 Allgemeines ... 44
7.12.2 Bypass ... 44
7.13 Parallele Messstrecken ... 44
7.14 Pulsationen und Vibrationen ... 45
7.14.1 Allgemeines ... 45
7.14.2 Auswirkungen von Pulsationen auf bestimmte Arten von Durchflussmessgeräten: ... 45
7.15 Filter ... 46
7.16 Gaskonditionierung, Schutz vor Hydratbildung ... 46
7.17 Doppelausführung/Redundanz von Messgeräten ... 46
7.18 Abblasen ... 47
7.19 Belüften ... 47
7.20 Odorierungsmittel und/oder Zusatzstoffe ... 47
7.21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 47
7.22 Dokumentierte Vorgaben ... 47
7.22.1 Allgemeines ... 47
7.22.2 Datenaufbereitung (Sicherheit) ... 48

8 Bau von Gasmessanlagen ... 49
8.1 Allgemeines ... 49
8.2 Spezielle Anforderungen an Thermometerschutzrohre ... 50
8.3 Spezielle Anforderungen an (Differenz-)Druckaufnehmer ... 50
8.4 Spezielle Anforderungen an die Probenahmesysteme für CVDDs ... 50
8.5 Korrosionsschutz ... 50
8.6 Elektrische Ausrüstung in explosionsgefährdeten Bereichen ... 50

9 Prüfung der Gasmessanlage/-station ... 50
9.1 Festigkeits- und Dichtheitsprüfung ... 50
9.1.1 Allgemeines ... 50
9.1.2 Prüfbericht ... 50
9.2 Spülen ... 51

10 Inbetriebnahmevorbereitung und Inbetriebnahme der Gasmessanlage ... 51
10.1 Allgemeines ... 51
10.2 Prüfungen vor Inbetriebnahme ... 51
10.2.1 Allgemeines ... 51
10.2.2 Elektrische oder elektronische Systeme ... 52

10.3 Erste und erneute Inbetriebnahme ... 52
10.3.1 Allgemeines ... 52
10.3.2 Gaszähler ... 52
10.3.3 Messausrüstung ... 54
10.3.4 Anfängliche Vergleichsprüfung ... 54
10.4 Abnahme, Dokumentation und Übergabe ... 54
10.5 Prüfungen nach der Inbetriebnahme ... 55

11 Betrieb und Instandhaltung ... 55
11.1 Allgemeines ... 55
11.2 Referenzausrüstung ... 56
11.3 Gaszähler ... 57
11.3.1 Allgemeines ... 57
11.3.2 Drehkolbengaszähler ... 58
11.3.3 Turbinenradgaszähler ... 58
11.3.4 Wirbelgaszähler ... 58
11.3.5 Ultraschallgaszähler ... 58
11.3.6 Wirkdruckgaszähler ... 58
11.4 Mengenumwerter ... 59
11.5 Messgerät zur Bestimmung des Brennwerts ... 59
11.6 Sensoren ... 60
11.7 Kalibrierungs-/Überprüfungs- und Instandhaltungsaufzeichnungen ... 60

12 Außerbetriebnahme ... 61

Anhang A (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Gaszählern ... 62

Anhang B (informativ) Prüfverfahren für Sensoren ... 69
B.1 Differenzdruckaufnehmer ... 69
B.1.1 Allgemeines ... 69
B.1.2 Prüfung bei hohem statischen Druck ... 69
B.1.3 Überprüfung des „Fußabdruckes“ ... 69
B.1.4 Atmosphärische Kalibrierung ... 70
B.2 Drucksensoren ... 70
B.3 Temperatursensoren ... 70
B.3.1 Platinwiderstandsthermometer (PRT) ... 70
B.3.2 Andere Temperatursensoren ... 71
B.4 Dichtesensoren ... 71
B.4.1 Dichtesensoren für Betriebsbedingungen ... 71
B.4.2 Dichtesensoren für Basisbedingungen ... 72

Anhang C (informativ) Gleichungen zur Umrechnung von Volumen oder Masse in Energie ... 73
C.1 Allgemeines ... 73
C.2 Berechnung des Volumens ... 74
C.3 Berechnung der Masse ... 74
C.4 Berechnung der Energiemenge ... 74

Anhang D (informativ) Konformitätsbewertung für die Bestimmung von Energiemengen ... 75
D.1 Einleitung ... 75
D.2 Messsysteme ... 75
D.3 System zur Bestimmung von Energiemengen ... 76

Anhang E (informativ) Spezielle nationale Beispiele für die Konformitätsbewertung der messtechnischen Leistung eines Gasmesssystems ... 77
E.1 Einleitung ... 77
E.2 Beispiel 1 ... 78
E.3 Beispiel 2 ... 82
E.4 Beispiel 3 ... 84
E.5 Beispiel 4 ... 89
E.6 Beispiel 5 ... 92
E.7 Beispiel 6 ... 94

E.8 Beispiel 7 ..... **99**

Anhang F (informativ) Dokumentation und Aufzeichnungen **105**
F.1 Dokumentation **105**
F.2 Aufzeichnungen **105**
F.3 Genehmigung der Dokumentation **105**

Anhang G (informativ) Typische Beispiele für die Position von Gasmessanlagen **106**

Anhang H (informativ) Wesentliche technische Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe dieser Norm, EN 1776:2015 ..... **107**

Anhang I (informativ) Wasserstoff und dessen Gemische **109**
I.1 Allgemeines **109**
I.2 5.2.2 Mindestanforderungen für Klasse A und Klasse B **109**
I.3 6.2.2 Durchflussmessung **111**
I.4 6.2.3.1 Brennwert (GCV) / Allgemeine Erwägungen **111**
I.5 6.2.3.2 Gerät zur Bestimmung des Brennwertes (CVDD) **111**
I.6 6.3 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe zugewiesener GCV- und *P*-, *T*-, *Z*-Werte **111**
I.7 6.4 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mittels eines vor Ort installierten CVDD und der örtlichen PTZ-Umwertung **111**
I.8 6.5 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe eines zugewiesenen GCV und der PTZ-Umwertung **111**
I.9 6.6 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe der PT-Umwertung und eines zugewiesenen GCV und *Z*-Wertes **111**
I.10 6.7 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe der T-Umwertung und eines zugewiesenen GCV und von *P*- und *Z*-Werten **111**
I.11 6.10 Realgasumwertung **111**
I.12 6.11 PTZ-Umwertung **112**
I.13 6.12 Unsicherheit der Bestimmung von Energiemengen **112**
I.14 7.2 Sicherheitsvorkehrungen **112**
I.15 7.5.3 Gaszähler **112**
I.16 7.11 Kompressibilitätszahl **112**
I.17 7.12 Anforderungen an die Rohrleitungen **112**
I.18 7.15.1 Allgemeines **113**
I.19 7.15.2.1 Turbinenradgaszähler **113**
I.20 7.15.2.2 Drehkolbengaszähler **113**
I.21 7.15.2.3 Ultraschallzähler für gewerblichen Einsatz **113**
I.22 8.1 Allgemeines **113**
I.23 8.2 Spezielle Anforderungen an Thermometerschutzrohre **114**
I.24 8.6 Elektrische Ausrüstung in explosionsgefährdeten Bereichen **114**
I.25 9.1.1 Allgemeines **114**
I.26 10.2.1 Allgemeines **114**
I.27 10.2.2 Elektrische oder elektronische Systeme **114**
I.28 10.3.1 Allgemeines **114**
I.29 10.3.2 Gaszähler **115**
I.30 10.3.2.2 Ultraschallzähler für gewerblichen Einsatz **115**
I.31 10.3.2.3 Wirkdruckgaszähler **116**
I.32 10.3.2.4 Coriolis-Gaszähler **116**
I.33 11.2 Referenzausrüstung **116**
I.34 11.3.1 Allgemeines **116**
I.35 11.3.4 Wirbelgaszähler **116**
I.36 11.5 Messgerät zur Bestimmung des Brennwerts **116**
I.37 B 4.1.4 Wasserstoffprüfung **117**
I.38 G Typische Beispiele für die Position von Gasmessanlagen **117**

Literaturhinweise **119**

Bilder

Bild 1 — Darstellung eines Gasmesssystems 18

Bild 2 — Beispiel des Prozessdiagramms für das Gasmesssystem 37

Bild G.1 — Typische Beispiele für die Position von Gasmessanlagen 106

Bild I.1 — 118

Tabellen

Tabelle A.1 — Leitfaden für die Auswahl von Gaszählern 62

Tabelle C.1 — Symbole 73

Tabelle E.1 — Zusammenfassung der Gesamtmessunsicherheit der angegebenen Beispiele 78

Tabelle E.2 — Beispiel 1 79

Tabelle E.3 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 1 80

Tabelle E.4 — Beispiel 2 83

Tabelle E.5 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 2 84

Tabelle E.6 — Beispiel 3 86

Tabelle E.7 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 3 87

Tabelle E.8 — Beispiel 4 90

Tabelle E.9 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 4 91

Tabelle E.10 — Beispiel 5 93

Tabelle E.11 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 5 94

Tabelle E.12 — Beispiel 6 96

Tabelle E.13 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 6 97

Tabelle E.14 — Beispiel 7 101

Tabelle E.15 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 7 102

Tabelle H.1 107

Tabelle I.1 — Kalibrierung von Durchflussmessgeräten, Gasanalyse und die Verwendung von EOS zur Umwertung und Bestimmung von Energiemengen für vier Gasarten 110

Tabelle I.2 — Risikoniveaus und Maßnahmen zur Risikominderung bei hohen Geschwindigkeiten von Wasserstoff 112

Tabelle I.3 — Risiko und Risikoniveau im Zusammenhang mit Wasserstoff in bestehenden Erdgasnetzen 113

Tabelle I.4 — ATEX-Zone für Erdgas, Erdgas-Wasserstoff-Gemische und Wasserstoff, basierend auf der maximalen experimentellen Normspaltweite (NSW)..... 114

Tabelle I.5 — Liste der Produktnormen für Gaszähler..... 115

Tabelle I.6 — Prüfgase entsprechend den Gasen im Messsystem..... 117