DIN EN 1776:2026-11 (D)

Gasinfrastruktur - Gasmesssysteme - Funktionale Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1776:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 10

Einleitung ... 11

1 Anwendungsbereich ... 12

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe ... 14

4 Allgemeine Anforderungen ... 21
4.1 Allgemeines ... 21
4.2 Sicherheit und Umwelt ... 22
4.3 Qualitäts- und Messmanagementsystem ... 23

5 Grundanforderungen an Gasmesssysteme ... 23
5.1 Allgemeines ... 23
5.2 Klassifizierung des Gasmesssystems ... 24
5.2.1 Allgemeines ... 24
5.2.2 Mindestanforderungen für Klasse A und Klasse B ... 25
5.2.3 Mindestanforderungen für Klasse C und Klasse D ... 26
5.3 Module eines Gasmesssystems ... 26

6 Bestimmung von Energiemengen ... 27
6.1 Allgemeines ... 27
6.2 Anforderungen an die zur Bestimmung von Energiemengen durchzuführenden Messungen ... 28
6.2.1 Basisbedingungen ... 28
6.2.2 Durchflussmessung ... 28
6.2.3 Brennwert (GCV) ... 28
6.3 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe zugewiesener GCV- und P-, T-, Z-Werte ... 30
6.4 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mittels eines vor Ort installierten CVDD und der örtlichen PTZ-Umwertung ... 30
6.5 Verfahren zur Berechnung der Energiemenge mithilfe eines zugewiesenen GCV und der PTZ-Umwertung ... 30
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 ... 31
6.8 Gastemperaturumwertung ... 31
6.9 Gasdruckumwertung ... 31
6.10 Realgasumwertung ... 31
6.11 PTZ-Umwertung ... 32
6.12 Unsicherheit der Bestimmung von Energiemengen ... 32

7 Planung von Gasmesssystemen ... 32
7.1 Allgemeines ... 32
7.2 Sicherheitsvorkehrungen ... 33
7.3 Umhausung ... 33
7.4 Gasmessstation ... 34
7.5 Gasmessinstallation ... 34

7.5.1 Allgemeines ... 34
7.5.2 Versorgungssicherheit ... 37
7.5.3 Gaszähler ... 37
7.5.4 Gaszähler mit zusätzlichen Funktionalitäten und ferngesteuertem Ventil ... 38
7.6 System zur Brennwertbestimmung ... 39
7.6.1 Allgemeines ... 39
7.6.2 Probenahme ... 39
7.6.3 Vorgaben für die Kalibrierung ... 39
7.7 Gasdruckmessung ... 40
7.7.1 Allgemeines ... 40
7.7.2 Gasdruckmessung für die Klassen A und B ... 40
7.7.3 Gasdruckmessung für die Klassen C und D ... 40
7.8 Gastemperaturmessung ... 41
7.9 Mengenumwerter ... 41
7.10 Kompressibilitätszahl ... 42
7.11 Anforderungen an die Rohrleitungen ... 42
7.11.1 Für Messinstallation der Klasse A und B ... 42
7.11.2 Für Messinstallation der Klasse C und D ... 43
7.12 Armaturen ... 43
7.12.1 Allgemeines ... 43
7.12.2 Bypass ... 43
7.13 Parallele Messstrecken ... 43
7.14 Pulsationen und Vibrationen ... 44
7.14.1 Allgemeines ... 44
7.14.2 Auswirkungen von Pulsationen auf bestimmte Arten von Durchflussmessgeräten: ... 45
7.15 Filter ... 45
7.16 Gaskonditionierung, Schutz vor Hydratbildung ... 45
7.17 Doppelausführung/Redundanz von Messgeräten ... 45
7.18 Abblasen ... 46
7.19 Belüften ... 46
7.20 Odorierungsmittel und/oder Zusatzstoffe ... 46
7.21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 46
7.22 Dokumentierte Vorgaben ... 47
7.22.1 Allgemeines ... 47
7.22.2 Datenaufbereitung (Sicherheit) ... 47

8 Bau von Gasmessinstallationen ... 48
8.1 Allgemeines ... 48
8.2 Spezielle Anforderungen an Thermometerschutzrohre ... 49
8.3 Spezielle Anforderungen an (Differenz-)Druckaufnehmer ... 49
8.4 Spezielle Anforderungen an die Probenahmesysteme für CVDDs ... 49
8.5 Korrosionsschutz ... 49
8.6 Ausrüstung in explosionsgefährdeten Bereichen ... 49

9 Prüfung der Gasmessinstallation /-anlage ... 50
9.1 Festigkeits- und Dichtheitsprüfung ... 50
9.1.1 Allgemeines ... 50
9.1.2 Prüfbericht ... 50
9.2 Spülen ... 50

10 Vorinbetriebnahme und Inbetriebnahme der Gasmessinstallation ... 50
10.1 Allgemeines ... 50
10.2 Prüfungen vor der Inbetriebnahme ... 51
10.2.1 Allgemeines ... 51
10.2.2 Elektrische oder elektronische Systeme ... 51
10.3 Erste und erneute Inbetriebnahme ... 51
10.3.1 Allgemeines ... 51
10.3.2 Gaszähler ... 52
10.3.3 Messausrüstung ... 53

10.3.4 Anfängliche Vergleichsprüfung ... 54
10.4 Abnahme, Dokumentation und Übergabe ... 54
10.5 Prüfungen nach der Inbetriebnahme ... 54

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

12 Außerbetriebnahme ... 60

Anhang A (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Gaszählern ... 61

Anhang B (informativ) Prüfverfahren für Sensoren ... 68
B.1 Differenzdruckaufnehmer ... 68
B.1.1 Allgemeines ... 68
B.1.2 Prüfung bei hohem statischen Druck ... 68
B.1.3 Überprüfung des „Fußabdruckes“ ... 68
B.1.4 Atmosphärische Kalibrierung ... 69
B.2 Drucksensoren ... 69
B.3 Temperatursensoren ... 69
B.3.1 Platinwiderstandsthermometer (PRT) ... 69
B.3.2 Andere Temperatursensoren ... 70
B.4 Dichtesensoren ... 70
B.4.1 Dichtesensoren für Betriebsbedingungen ... 70
B.4.2 Dichtesensoren für Basisbedingungen ... 71

Anhang C (informativ) Gleichungen zur Umrechnung von Volumen oder Masse in Energie ... 72
C.1 Allgemeines ... 72
C.2 Berechnung des Volumens ... 73
C.3 Berechnung der Masse ... 73
C.4 Berechnung der Energiemenge ... 73

Anhang D (informativ) Bestimmung der Akzeptanzkriterien für die Unsicherheit der Energiebestimmung ... 74
D.1 Allgemein ... 74
D.2 Messsysteme ... 74
D.3 System zur Bestimmung von Energiemengen ... 75

Anhang E (informativ) Spezielle nationale Beispiele für die Konformitätsbewertung der messtechnischen Leistung eines Gasmesssystems ... 76
E.1 Einleitung ... 76
E.2 Beispiel 1 ... 77
E.3 Beispiel 2 ... 81
E.4 Beispiel 3 ... 83
E.5 Beispiel 4 ... 88
E.6 Beispiel 5 ... 91
E.7 Beispiel 6 ... 93
E.8 Beispiel 7 ... 98

Anhang F (informativ) Dokumentation und Aufzeichnungen ... 104
F.1 Dokumentation ... 104

F.2 Aufzeichnungen **104**
F.3 Zuständigkeiten für Dokumentation und Aufzeichnungen **105**

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

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

Anhang I (informativ) Wasserstoff und dessen Gemische mit Erdgas **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 **112**
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 7.11.1 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 **114**
I.22 8.1 Allgemeines **114**
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 **114**
I.30 10.3.2.2 Ultraschallzähler für gewerblichen Einsatz **115**
I.31 10.3.2.3 Wirkdruckgaszähler **115**
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 Gasmessinstallationen **117**

Literaturhinweise **119**

Bilder

Bild 1 — Darstellung eines Gasmesssystems **18**

Bild 2 — Beispiel des Prozessdiagramms für das Gasmesssystem 36

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

Bild I.1 — Typische Beispiele für Positionen von Wasserstoff-/Gasmessinstallationen 118

Tabellen

Tabelle A.1 — Leitfaden für die Auswahl von Gaszählern 61

Tabelle C.1 — Symbole 72

Tabelle E.1 — Zusammenfassung der Gesamtmessunsicherheit der angegebenen Beispiele 77

Tabelle E.2 — Beispiel 1 78

Tabelle E.3 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 1 79

Tabelle E.4 — Beispiel 2 82

Tabelle E.5 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 2 83

Tabelle E.6 — Beispiel 3 85

Tabelle E.7 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 3 86

Tabelle E.8 — Beispiel 4 89

Tabelle E.9 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 4 90

Tabelle E.10 — Beispiel 5 92

Tabelle E.11 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 5 93

Tabelle E.12 — Beispiel 6 95

Tabelle E.13 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 6 96

Tabelle E.14 — Beispiel 7 100

Tabelle E.15 — Erläuterung und Begründung zu Beispiel 7 101

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 113

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

Tabelle I.4 — Liste der Produktnormen für Gaszähler 115

Tabelle I.5 — Prüfgase entsprechend den Gasen im Messsystem 117