DIN EN 14626:2026-10 (D)

Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenstoffmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie; Deutsche Fassung EN 14626:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe ... 11

4 Abkürzungen ... 17

5 Kurzbeschreibung ... 17
5.1 Allgemeines ... 17
5.2 Messprinzip ... 17
5.3 Eignungsprüfung ... 18
5.4 Feldbetrieb und Qualitätskontrolle ... 18

6 Probenahme ... 18
6.1 Allgemeines ... 18
6.2 Probenahmestelle ... 19
6.3 Probennahmeeinrichtung ... 19
6.3.1 Aufbau ... 19
6.3.2 Partikelfilter ... 20
6.3.3 Kohlenmonoxidverlust ... 20
6.3.4 Konditionierung ... 20
6.4 Steuerung und Regelung des Probenvolumenstroms ... 20
6.5 Pumpe für den Probengasverteiler ... 20

7 Messgerät ... 21
7.1 Allgemeines ... 21
7.2 Einzelheiten zum Messgerät ... 21
7.3 Druckmessung ... 21
7.4 Volumenstrommessung ... 21
7.5 Probenahmepumpe für das Messgerät ... 21
7.6 Partikelfilter ... 22

8 Eignungsprüfung von Kohlenstoffmonoxid-Messgeräten ... 22
8.1 Allgemeines ... 22
8.2 Relevante Leistungskenngrößen und Leistungskriterien ... 23
8.3 Änderung der Gestaltung ... 26
8.4 Verfahren zur Bestimmung der Leistungskenngrößen bei der Laborprüfung ... 26
8.4.1 Allgemeines ... 26
8.4.2 Prüfbedingungen ... 26
8.4.3 Einstellzeit ... 29
8.4.4 Kurzzeitdrift ... 31
8.4.5 Wiederholstandardabweichung ... 32
8.4.6 Abweichung von der Linearität bei der Kalibrierfunktion ... 33
8.4.7 Empfindlichkeitskoeffizient des Probengasdrucks ... 33
8.4.8 Empfindlichkeitskoeffizient der Probengastemperatur ... 34
8.4.9 Empfindlichkeitskoeffizient der Umgebungstemperatur ... 35
8.4.10 Empfindlichkeitskoeffizient der elektrischen Spannung ... 36

8.4.11 Störkomponenten ... 37
8.4.12 Mittelungsprüfung ... 37
8.4.13 Differenz Proben-/Kalibriereingang ... 39
8.5 Bestimmung der Leistungskenngrößen bei Feldprüfung ... 40
8.5.1 Allgemeines ... 40
8.5.2 Auswahl einer Messstation für die Feldprüfung ... 40
8.5.3 Betriebsanforderungen ... 40
8.5.4 Langzeit-Drift ... 41
8.5.5 Vergleichstandardabweichung unter Feldbedingungen ... 42
8.5.6 Kontrollintervall ... 43
8.5.7 Verfügbarkeit des Messgeräts ... 43
8.6 Berechnung der erweiterten Unsicherheit für die Eignungsprüfung ... 44

9 Feldbetrieb und laufende Qualitätskontrolle ... 44
9.1 Allgemeines ... 44
9.2 Eignungsbewertung ... 45
9.2.1 Allgemeines ... 45
9.2.2 Messgerät für eine Messstation oder Messaufgabe ... 45
9.3 Erstinstallation ... 47
9.4 Laufende Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle ... 48
9.4.1 Allgemeines ... 48
9.4.2 Häufigkeit der Kalibrierungen, Prüfungen und Wartungsarbeiten ... 48
9.5 Kalibrierung des Messgeräts ... 51
9.5.1 Allgemeines ... 51
9.5.2 Kalibriergase ... 51
9.5.3 Datenjustierung ... 52
9.5.4 Prüfung der Probenahmeeinrichtung ... 52
9.5.5 Behandlung von Daten nach Überschreitung von Leistungskriterien ... 54
9.6 Prüfungen ... 55
9.6.1 Null- und Spanprüfungen ... 55
9.6.2 Abweichung von der Linearität ... 57
9.6.3 Prüfung der Probenahmeeinrichtung ... 58
9.7 Wartung ... 60
9.7.1 Wechsel der Partikelfilter ... 60
9.7.2 Wartung der Probenahmeeinrichtung ... 60
9.7.3 Wechsel von Verbrauchsmaterialien ... 60
9.7.4 Vorbeugende und routinemäßige Wartung von Komponenten des Messgeräts ... 60
9.8 Datenhandhabung und Datenbericht ... 60
9.9 Messunsicherheit ... 61

10 Angabe der Ergebnisse ... 61

11 Prüfberichte und Dokumentation ... 61
11.1 Eignungsprüfung ... 61
11.2 Feldbetrieb ... 63
11.2.1 Eignungsbewertung ... 63
11.2.2 Dokumentation ... 63
11.2.3 Berichte über Luftqualitätsdaten ... 63

Anhang A (normativ) Prüfung der Abweichung von der Linearität ... 65
A.1 Festlegung der Regressionslinie ... 65
A.2 Berechnung der Abweichungen der Mittelwerte ... 66

Anhang B (informativ) Probennahmeeinrichtung ... 67

Anhang C (informativ) Schematische Darstellungen des nicht-dispersiven Infrarot-Spektrometers ... 69

Anhang D (informativ) Prüfung des Probengasverteilers ... 71
D.1 Verfahren mittels Aufgabe von Prüfgas ... 71
D.2 Verfahren als Kreuzversuch ... 72

D.2.1 Allgemeines ... 72
D.2.2 Einlaufphase ... 73
D.2.3 Phase 1 ... 73
D.2.4 Phase 2 ... 73
D.2.5 Datenverarbeitung ... 73
D.2.6 Bewertung ... 73

Anhang E (normativ) Eignungsprüfung ... 75
E.1 Eignungsprüfung und Berechnung der Unsicherheit ... 75
E.1.1 Eignungsprüfung ... 75
E.1.2 Berechnung der Unsicherheit ... 75
E.2 Anforderung a) für die Eignungsprüfung ... 75
E.3 Anforderung b) für die Eignungsprüfung ... 77
E.3.1 Allgemeines ... 77
E.3.2 Berechnung der Standardunsicherheiten ... 80
E.3.3 Berechnungsbeispiel ... 89
E.4 Anforderung c) für die Eignungsprüfung ... 91
E.5 Anforderung d) für die Eignungsprüfung ... 91
E.5.1 Allgemeines ... 91
E.5.2 Kombinierte Standardunsicherheit ... 93
E.5.3 Absolute erweiterte Unsicherheit ... 93
E.5.4 Relative erweiterte Messunsicherheit ... 94
E.5.5 Berechnung der Standardunsicherheiten ... 94
E.5.6 Berechnungsbeispiel ... 97

Anhang F (informativ) Berechnung der Unsicherheit im Feldbetrieb beim 8-Stunden-Grenzwert ... 99
F.1 Allgemeines ... 99
F.2 Kombinierte Standardunsicherheit ... 99
F.3 Standardunsicherheiten ... 100
F.3.1 Allgemeines ... 100
F.3.2 Einflussgrößen ... 102
F.3.3 Störkomponenten ... 105
F.3.4 Mittelungsfehler ... 106
F.3.5 Vergleichpräzision unter Feldbedingungen ... 107
F.3.6 Langzeitdrift bei null ... 107
F.3.7 Langzeit-Drift beim Niveau des 8-Stunden-Grenzwerts ... 107
F.3.8 Nullgas ... 107
F.3.9 Kalibriergas ... 108
F.3.10 Differenz Proben-/Kalibriereingang ... 108
F.4 Berechnungsbeispiel ... 109

Anhang G (informativ) Prüfstand für den Prüfpunkt „Empfindlichkeitskoeffizient des Probengasdrucks“ ... 111

Anhang H (informativ) Wesentliche Änderungen ... 112

Literaturhinweise ... 113

Bilder

Bild 1 — Veranschaulichung der Einstellzeit ... 30

Bild 2 — Konzentrationsänderungen für die Prüfung des Mittelungsfehlers ... 39

Bild 3 — Flussdiagramm für die Bewertung von Einflüssen der Nichterfüllung von Leistungsanforderungen und Möglichkeiten zur Datenkorrektur ... 55

Bild B.1 — Probennahme-Anordnung mit einem Haupt-Probenahmeverteiler ... 67

Bild B.2 — Probenahme-Anordnung mit individuellen Leitungen 68

Bild C.1 — Beispiel eines Zwei-Küvetten-Messgeräts 69

Bild C.2 — Beispiel eines Gasfilterkorrelations-Messgeräts 70

Bild D.1 — Schematische Darstellung der Vorrichtung zur Prüfung des Probengasverteilers 72

Bild D.2 — Schematisches Diagramm der drei Stufen des Kreuzprüfungsverfahrens 74

Bild G.1 — Prüfstand für den Prüfpunkt „Empfindlichkeitskoeffizient des Probengasdrucks“ 111

Tabellen

Tabelle 1 — Relevante Leistungskenngrößen und Leistungskriterien 24

Tabelle 2 — Festgelegte Werte und Stabilität der Prüfparameter 27

Tabelle 3 — Verfahren zur Herstellung von Prüfgasen 28

Tabelle 4 — Spezifikation für die Reinheit des Prüfgases 28

Tabelle 5 — Spezifikation für die Reinheit des Nullgases für die Prüfung auf Störkomponenten [9] 29

Tabelle 6 — Spezifikation für die Reinheit des Nullgases für andere Prüfungen [9] 29

Tabelle 7 — Zu bewertende lokale Bedingungen 46

Tabelle 8 — Erforderliche Häufigkeit der Kalibrierungen, Prüfungen und Wartungsarbeiten 49

Tabelle E.1 — Relevante Leistungskenngrößen und Leistungskriterien 76

Tabelle E.2 — In die Berechnung der erweiterten Unsicherheit nach den Laborprüfungen einzubeziehende Standardunsicherheiten 78

Tabelle E.3 — In die Berechnung der erweiterten Unsicherheit nach den Laborprüfungen einzubeziehende Standardunsicherheit des Kalibriergases 78

Tabelle E.4 — Berechnungsbeispiel 89

Tabelle E.5 — Relevante Leistungskenngrößen und Leistungskriterien 91

Tabelle E.6 — In die Berechnung der erweiterten Unsicherheit nach den Labor- und Feldprüfungen einzubeziehende Standardunsicherheiten 92

Tabelle E.7 — In die Berechnung der erweiterten Unsicherheit nach den Labor- und Feldprüfungen einzubeziehende Standardunsicherheit des Kalibriergases 92

Tabelle E.8 — Berechnungsbeispiel 97

Tabelle F.1 — Berechnungsbeispiel 109

Tabelle H.1 — Einzelheiten zu wesentlichen Änderungen zwischen diesem Dokument und der vorherigen Ausgabe 112