DIN CEN/TS 17286:2019-07 (D)

Emissionen aus stationären Quellen - Quecksilbermonitoring mit Sorptionsfallen; Deutsche Fassung CEN/TS 17286:2019

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 7

4 Symbole und Abkürzungen 7

5 Grundlagen 10

6 Messausrüstung 11
6.1 Gerätespezifikationen der Sorptionsfallen-Messeinrichtung 11
6.1.1 Messeinrichtung 11
6.1.2 Trocknungsvorrichtung 12
6.1.3 Vakuumpumpe 12
6.1.4 Messung des Gesamtprobenvolumens 12
6.1.5 Probendurchflussmessgerät und Regler 13
6.1.6 Temperatursensor 13
6.1.7 Drucksensor für den Absolutdruck 13
6.1.8 Automatischer Regler 13
6.1.9 Probenvorbereitung 13
6.1.10 Probenanalyseeinrichtung 13
6.1.11 Dotierungseinrichtung für Sorptionsfallen 14

7 Reagenzien und Standards 14

8 Leistungsspezifikationen für das Prüfverfahren 14
8.1 Auswahl der Probenahmestelle und der Probenahmebedingungen 14
8.2 Dotierung der Sorptionsfalle vor der Probenahme 15
8.3 Feldblindproben 15
8.4 Dichtheitsprüfung vor der Messung 15
8.5 Bestimmung der Abgaseigenschaften 16
8.6 Messung 16
8.6.1 Systemvorbereitung und erste Datenaufzeichnung 16
8.6.2 Regelung der Durchflussmenge 16
8.6.3 Bestimmung der Abgasfeuchte 16
8.6.4 Wesentliche Betriebsdaten 17
8.6.5 Dichtheitsprüfung nach der Messung 17
8.6.6 Entnahme der Proben aus der Probenahmeeinrichtung 17
8.6.7 Handhabung, Lagerung und Transport von Proben 18
8.6.8 Probenhistorie 18

9 Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle (QA/QC) 18

10 Kalibrierung und Standardisierung 21
10.1 Gasförmige und flüssige Standards 21
10.2 Kalibrierung des Gasdurchflussmessgeräts 21
10.2.1 Allgemeines 21
10.2.2 Erstkalibrierung 21
10.2.3 Verfahren für die Erstkalibrierung 22
10.2.4 Erstkalibrierfaktor 22

10.2.5 Optionale Überprüfung der Kalibrierung vor Ort für Massendurchflussmessgeräte 22
10.2.6 Laufende Qualitätskontrolle 22

11 Analytische Mindestanforderungen 23
11.1 Allgemeines 23
11.2 Prüfung auf Einfluss der analytischen Matrix 23
11.2.1 Allgemeines 23
11.2.2 Testverfahren für die Prüfung auf Einfluss der analytischen Matrix 24
11.2.3 Annahmekriterien für die Prüfung auf Einfluss der analytischen Matrix 24
11.3 Bestimmung der Mindestprobenmasse 24
11.3.1 Allgemeines 24
11.3.2 Bestimmung der minimalen Kalibrierkonzentration oder -masse 24
11.3.3 Bestimmung der Mindestprobenmasse 25
11.3.4 Beispiel für die Bestimmung der Mindestprobenmasse für die Analyse mit thermischer Desorption 25
11.3.5 Beispiel für die Bestimmung der Mindestprobenmasse für die Analyse mit Lösung in Säure/Aufschluss 25
11.4 Prüfung der systematischen analytischen Messabweichung (ABT) für Hg^0 und $HgCl_2$ 25
11.4.1 Allgemeines 25
11.4.2 ABT-Verfahren für Hg^0- und $HgCl_2$ 26
11.4.3 ABT für Hg^0 26
11.4.4 $HgCl_2$-ABT 26
11.5 Wiederfindungsprüfung im Feld (FRT) 26
11.6 Genauigkeitsprüfung mit zertifiziertem Referenzmaterial 27
11.6.1 Allgemeines 27
11.6.2 System zur Dotierung von Sorptionsfallen mit gasförmigem Hg^0 27

12 Berechnungen, Datenreduzierung, Datenanalyse und Bericht 27
12.1 Berechnung der Höhe der Dotierung vor der Probenahme 27
12.2 Berechnung des Referenzdurchflussverhältnisses für die durchflussproportionale Probenahme 28
12.3 Berechnung der Wiederfindungsrate der Dotierung 29
12.4 Durchbruchberechnung 29
12.5 Berechnung der Quecksilberkonzentration 29
12.6 Berechnung Übereinstimmung zwischen den paarweise angeordneten Fallen 30
12.7 Berechnung von FRT-Parametern 30
12.8 Datenreduzierung und Messunsicherheit des Verfahrens 31

Anhang A (informativ) Sorptionsfallen-Dotiersystem für gasförmiges Hg^0 33

Anhang B (informativ) Berechnung des Abgasfeuchtegehalts 37
B.1 Anlagen mit Systemen zur nassen Abgasreinigung 37
B.2 Anlagen ohne Systeme zur nassen Abgasreinigung 37
B.2.1 Allgemeines 37
B.2.2 Berechnung des Feuchtegehalts anhand eines stöchiometrischen Brennstofffaktors 38
B.2.3 Berechnung des Feuchtegehalts aus den Abgaseigenschaften 38

Anhang C (normativ) Mindestanforderungen und Prüfverfahren für die Zertifizierung von Langzeitprobenahmeeinrichtungen 40
C.1 Allgemeine Anforderungen 40
C.2 Validierung des Einbaus und der Funktion an der Anlage 41
C.2.1 Vorbereitung 41
C.3 Mindestanforderungen und Prüfverfahren für die Zertifizierung 41
C.3.1 Allgemeiner Bezug zu anderen Normen 41
C.3.2 Allgemeine Anforderungen 41
C.3.3 Mindestanforderungen an alle Langzeitprobenahmeeinrichtungen für den Labortest 42
C.3.4 Mindestanforderungen an alle Langzeitprobenahmeeinrichtungen für den Feldtest 42

Anhang D (informativ) Konfigurationen von Sorptionsfallen 45

D.1 Abmessungen von Sorptionsfallen 45
D.2 Konfigurationen von Sorptionsfallen 45

Anhang E (normativ) Angabe von Informationen über die Probenahme 47
E.1 Berichterstattung 47
E.1.1 Kurzzeitprobenahme 47
E.1.2 Langzeitprobenahme 48
E.1.3 Unterbrechung der Datenaufzeichnung 49
E.1.4 Bericht über die Validierung einer Langzeitprobenahmeeinrichtung (durch den Hersteller und das Prüflabor) 49

Anhang F (informativ) Beispiel eines Unsicherheitsbudgets für Quecksilbermessungen mit Sorptionsfallen 50
F.1 Einleitung 50
F.2 Erforderliche Elemente für die Bestimmung der Unsicherheit 50
F.2.1 Methodenmodellgleichung 50
F.3 Beispiel für die Berechnung der Unsicherheit 50
F.3.1 Bedingungen am Messort 50
F.3.2 Leistungskenngrößen 52
F.4 Methodenmodellgleichung und Anwendung des Unsicherheitsfortpflanzungsgesetzes 53
F.4.1 Hg-Konzentration 53

Anhang G (informativ) Berechnung der Unsicherheit, die mit der Umrechnung der Konzentration auf trockene Gasbedingungen verknüpft ist 60
G.1 Unsicherheit, die mit der Umrechnung der Konzentration auf trockene Gasbedingungen verknüpft ist 60
G.2 Unsicherheit, die mit der Angabe einer Konzentration bei einem Bezugssauerstoffgehalt verknüpft ist 62

Literaturhinweise 64