

# 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 Gesamtvolumens .....	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 <sup>0</sup> und HgCl <sub>2</sub> .....	25
11.4.1	Allgemeines.....	25
11.4.2	ABT-Verfahren für Hg <sup>0</sup> - und HgCl <sub>2</sub> .....	26
11.4.3	ABT für Hg <sup>0</sup> .....	26
11.4.4	HgCl <sub>2</sub> -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 <sup>0</sup> .....	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 <sup>0</sup> .....		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
<b>Anhang E (normativ) Angabe von Informationen über die Probenahme.....</b>		<b>47</b>
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
<b>Anhang F (informativ) Beispiel eines Unsicherheitsbudgets für Quecksilbermessungen mit Sorptionsfallen.....</b>		<b>50</b>
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
<b>Anhang G (informativ) Berechnung der Unsicherheit, die mit der Umrechnung der Konzentration auf trockene Gasbedingungen verknüpft ist.....</b>		<b>60</b>
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
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>64</b>