DIN CEN/TS 17434:2020-06 (D)

Außenluft - Bestimmung der Partikelanzahlgrößenverteilung des atmosphärischen Aerosols mit einem Mobilitäts-Partikelgrößenspektrometer (MPSS); Deutsche Fassung CEN/TS 17434:2020

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Symbole und Abkürzungen 8

5 Atmosphärisches Aerosol 8

6 Beschreibung des Verfahrens 10
6.1 Probenahme und Konditionierung 10
6.1.1 Probenahme 10
6.1.2 Trocknung des Aerosols 11
6.2 Ermittlung der Partikelanzahlgrößenverteilung mit einem MPSS 12
6.2.1 Physikalisches Prinzip 12
6.2.2 Partikelaufladung 12
6.2.3 Mobilitätsanalyse 13
6.2.4 Dateninversion 16
6.2.5 Korrektur für Partikelverluste durch Diffusion 16
6.2.6 Korrektur für die Nachweisempfindlichkeit des CPC 17

7 Leistungskriterien des MPSS und Prüfverfahren 17
7.1 Leistungskriterien und Aufbau des MPSS 17
7.2 Prüfverfahren für die MPSS-Leistungskriterien 19
7.2.1 Tatsächlicher Aerosolvolumenstrom 19
7.2.2 Partikelgrößenbereich 19
7.2.3 Genauigkeit der Partikelgrößenkalibrierung 19
7.2.4 Genauigkeit der integrierten Partikelanzahlkonzentration 20
7.2.5 Fehlzählrate 20
7.2.6 Strömungsbedingung 20
7.2.7 Genauigkeit der Partikelanzahlgrößenverteilung 21

8 Leistungskriterien und Prüfverfahren für die Probenahme- und Konditionierungseinrichtung 21
8.1 Allgemeine Anforderungen 21
8.2 Leistungskenngrößen und -kriterien 21
8.3 Partikelverluste durch Diffusion 22
8.4 Relative Feuchte 22
8.5 Verdünnungsfaktor 22
8.6 Primärer Probenahmevolumenstrom 23

9 Messverfahren 23
9.1 Messplanung 23
9.2 Umgebungsbedingungen 23
9.3 Erstinstallation 23
9.4 Erstprüfungen am Standort 24

9.5 Berichterstattung 25

10 Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung und Messunsicherheit 25
10.1 Allgemeines 25
10.2 Allgemeine Arbeitsanweisungen 26
10.3 Häufigkeit von Kalibrierungen, Prüfungen und Wartung 26
10.3.1 Allgemeines 26
10.3.2 Kalibrierung des Aerosolvolumenstroms (MPSS) 27
10.3.3 Kalibrierung des Aerosolvolumenstroms (CPC) 27
10.3.4 Kalibrierung der Feuchte-, Temperatur- und Drucksensoren 27
10.3.5 CPC-Kalibrierung 28
10.3.6 Prüfung der Verzögerungszeit 28
10.3.7 Prüfung der mittleren Fehlzählrate (CPC) 28
10.3.8 Dichtheitsprüfung 28
10.3.9 Wartung der Probenahmeeinrichtung 28
10.3.10 Kalibrierung des Feuchtesensors 28
10.3.11 Kalibrierung des Verdünnungsfaktors (falls zutreffend) 28
10.3.12 Dichtheitsprüfung 28
10.4 Messunsicherheit 29

Anhang A (normativ) Bipolare Ladungsverteilung 30

Anhang B (normativ) Berechnung der Partikelverluste durch Diffusion 32
B.1 Allgemeine Gleichungen und Konstanten 32
B.2 Partikelverluste durch Diffusion in geraden Rohren mit rundem Querschnitt 33
B.3 Partikelverluste durch Diffusion in einem MPSS 34

Anhang C (informativ) Beispiel für die Berechnung der Partikelverluste durch Diffusion in einer Probenahmeeinrichtung 35
C.1 Beschreibung der Probenahmeeinrichtung 35
C.2 Lufteigenschaften und Diffusionskoeffizient 36
C.3 Verluste im primären Probenahmerohr 36
C.4 Partikelverluste durch Diffusion im sekundären Probenahmerohr und im MPSS 37
C.5 Gesamtverluste bei der Probenahme 38

Anhang D (informativ) Beispiel für den Aufbau eines MPSS 39

Anhang E (informativ) Verdünnungssystem 41
E.1 Hintergrund 41
E.2 Kriterien für Verdünnungssysteme 41
E.3 Beispiel für den Aufbau eines Verdünnungssystems 41
E.4 Betriebsparameter eines Verdünnungssystems 42
E.5 Beispiel für die Berechnung der Unsicherheit des Verdünnungsfaktors 44

Anhang F (informativ) Laminare Strömung 46

Anhang G (informativ) Datenberichterstattung 47
G.1 Motivation 47
G.2 Level 0 (annotierte Rohdaten) 48
G.3 Level 1 (zur endgültigen physikalischen Eigenschaft verarbeitete Daten, gegebenenfalls korrigiert, ursprüngliche zeitliche Auflösung) 48
G.4 Level 2 (Stundenmittelwerte, einschließlich der Streumaße) 48
G.5 Implementierung bei ACTRIS / EMEP /GAW 48
G.6 Daten und Metadaten auf Level 0 49
G.6.1 Daten 49
G.6.2 Metadaten 50
G.6.3 Fehlerkennzeichen 52
G.7 Daten und Metadaten in Ebene 1 52
G.7.1 Daten 52
G.7.2 Metadaten 53
G.7.3 Fehlerkennzeichen 55
G.8 Daten und Metadaten in Ebene 2 55

G.8.1 Daten **55**
G.8.2 Metadaten **56**
G.8.3 Fehlerkennzeichen **58**

Anhang H (informativ) Atmosphärische Aerosole in Europa **59**
H.1 Allgemeines **59**
H.2 Mittlere Konzentrationen **59**
H.3 Beispiele für Messungen **60**

Literaturhinweise **63**