DIN CEN/TS 18073:2025-06 (D)

Außenluft - Bestimmung der lungendeponierbaren Oberflächenkonzentration (LDSA) mit Aerosolmonitoren auf Basis der Diffusionsaufladung; Deutsche Fassung CEN/TS 18073:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 9

3 Begriffe 9
3.1 Aerosoleigenschaften 9
3.2 Messgrößen der Partikelgrößen 10
3.3 Messgrößen der Partikelkonzentration 10

4 Prinzip 10
4.1 Physikalische Prinzipien 10
4.2 Physiologische Prinzipien 11

5 Funktionsweise 12
5.1 Allgemeines 12
5.2 Trägheitsabscheider 13
5.3 Diffusionsauflader 13
5.4 Ionenfalle 16
5.5 Ladungsmessung 16

6 Strominterpretation 17

7 Probenahme und Konditionierung 18
7.1 Allgemeines 18
7.2 Probenahme 19
7.3 Feuchtekonditionierung 19

8 Gestaltungskriterien, Leistungskriterien und Prüfverfahren für DCAM 20
8.1 Gestaltungs- und Leistungskriterien für DCAM 20
8.2 Prüfverfahren für die DCAM-Leistungskriterien 21
8.2.1 Tatsächliche Volumenströme 21
8.2.2 Kalibrierkurve 21
8.2.3 Kalibrierfaktor 22

9 Messdurchführung 23
9.1 Messplanung 23
9.2 Umgebungsbedingungen 23
9.3 Erstinstallation 23
9.4 Funktionsprüfung 23
9.5 Datenverarbeitung und Berichterstattung 23

10 Störfaktoren und Fehlerquellen 24
10.1 Umgebungsbedingungen 24
10.2 Verunreinigung und Verschleiß 24

11 Wartung 25

12 Messunsicherheit 25
12.1 Einleitung 25

12.2 Zusammenfassung des Verfahrens ... 25
12.3 Unsicherheitsquellen ... 26
12.3.1 Allgemeines ... 26
12.3.2 Schritt 2: Bestimmung des Kalibrierfaktors ... 26
12.3.3 Schritt 3: Probenahme von Partikeln ... 27
12.3.4 Schritt 4: Aufladung von Partikeln ... 28
12.3.5 Schritt 5: Strommessung ... 28
12.3.6 Schritt 6: Berechnung der LDSA-Konzentration ... 28
Anhang A (informativ) Strömungsanordnungen ... 29
A.1 Merkmale des Volumenstroms ... 29
A.2 Geräte mit Einzelstromaufladen ... 29
A.3 Geräte mit Mischauflader ... 29
Anhang B (informativ) Eingangsparameter und numerische Daten für das ICRP-Modell ... 32
Literaturhinweise ... 34

Bilder

Bild 1 — Effizienz η der Partikeldeposition im alveolaren Bereich der menschlichen Lunge in Abhängigkeit vom Partikeldurchmesser D_P (entsprechend [15]; mit oben angegebenen Parametern) ... 12
Bild 2 — Schematische Darstellung eines elektrischen Aerosolmonitors auf Basis der Diffusionsaufladung (DCAM) ... 12
Bild 3 — Beispiel eines Einzelstromaufladers ... 15
Bild 4 — Beispiel eines Mischaufladers ... 15
Bild 5 — Konfigurationen für die Messung des Ladungstransports ... 16
Bild 6 — Normalisierte alveolare LDSA-Konzentration und normalisierte Aufladeeffizienz mit Unsicherheitsbereich ±30 %; die Kurven sind auf den Funktionswert bei 100 nm normalisiert ... 18
Bild 7 — Kalibrierkurve für zwei verschiedene DCAM desselben Typs (Beispiel); R_C ist das Kalibrierverhältnis, D_P ist der Partikeldurchmesser ... 21
Bild A.1 — Anordnung des Aufladers und des Elektrometers für Geräte mit Einzelstromaufladen ... 29
Bild A.2 — Anordnung mit interner Volumenstromteilung für Geräte mit Mischauflader ... 30
Bild A.3 — Anordnung mit getrenntem Ionisationsvolumenstrom für Geräte mit einem Mischauflader ... 31

Tabellen

Tabelle 1 — Gestaltungskriterien für DCAM ... 20
Tabelle 2 — Leistungskriterien für DCAM ... 20
Tabelle 3 — Hauptquellen der Unsicherheit für die zur Bestimmung des Kalibrierfaktors verwendeten Verfahren, gewichtet nach ihrem Einfluss auf die Unsicherheit ... 27

Tabelle B.1 — Numerische Ergebnisse der KDEP-Berechnungen (Eingangsparameter siehe unten) 32