DIN EN 16966:2019-01 (D)

Exposition am Arbeitsplatz - Messung der inhalativen Exposition gegenüber Nanoobjekten und deren Aggregaten und Agglomeraten - Zu verwendende Metriken wie Anzahlkonzentration, Oberflächenkonzentration und Massenkonzentration; Deutsche Fassung EN 16966:2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Symbole und Abkürzungen 11

5 Relevanz der ISO-Definition für die Bewertung der gesundheitlichen Auswirkungen von luftgetragenen NOAA 12

6 Partikelmetriken und deren Auswahl 12
6.1 Aus NOAA bestehende Arbeitsplatzaerosole 12
6.2 NOAA-Metriken 14
6.3 Metriken der NOAA-Anzahl, der NOAA-Oberfläche und der NOAA-Masse 14
6.4 Arbeitsplatzgrenzwerte für NOAA 15

7 Strategie zur Bewertung der Exposition basierend auf EN 17058 15
7.1 Allgemeines 15
7.2 Grundlegende Beurteilung nach EN 17058 15
7.3 Umfassende Beurteilung nach EN 17058 16
7.4 Personengetragene Sammler im Vergleich zu stationären Sammlern/Monitoren 17

8 Bestimmung der Exposition 17
8.1 Allgemeines 17
8.2 Einleitende Bemerkungen zur Messung von Partikelmetriken 18
8.2.1 Allgemeines 18
8.2.2 Kontinuierliche Messung und Anzeige (mit einem Monitor) oder analytische Bestimmung einer NOAA-Metrik nach der Probenahme 19
8.2.3 Berechnung/Abschätzung einer auf der größenaufgelösten NOAA-Verteilung basierenden NOAA-Metrik 20
8.2.4 Berechnung der Metrik der Gesamtheit der NOAA-Masse aus der größenaufgelösten NOAA-Massenmetrik 20
8.3 Informationen zur Messung der Partikelmetriken 20

Anhang A (informativ) Quelldomänen von Expositionsszenarien am Arbeitsplatz für synthetische/hergestellte NOAA 21

Anhang B (informativ) Entwicklung der verfügbaren instrumentellen Technik seit der Veröffentlichung von ISO/TR 27628 und ISO/TR 12885 22

Anhang C (informativ) Direkt anzeigende Messgeräte zur Messung der NOAA-Gesamtzahlmetrik 23
C.1 Allgemeines 23
C.2 Kondensationspartikelzähler 23
C.2.1 Funktionsprinzip 23
C.2.2 Annahmen, Einschränkungen und mögliche Probleme 23

C.2.3 Genauigkeit und Vergleichbarkeit nach EN 16897 24
C.2.4 Internationale Normen für die Anwendung von CPC 24
C.3 Diffusionsauflader 24
C.3.1 Allgemeines 24
C.3.2 Annahmen, Einschränkungen und mögliche Probleme 24
C.3.3 Genauigkeit und Vergleichbarkeit 25

Anhang D (informativ) Monitore zur Messung der NOAA-Gesamtoberflächenmetrik 26
D.1 Allgemeines 26
D.2 Annahmen, Einschränkungen und mögliche Probleme 26
D.3 Genauigkeit und Vergleichbarkeit 28

Anhang E (informativ) Sammler für die Bestimmung der NOAA-Massenmetrik (chemisches Element) durch Offline-Analyse 29
E.1 Allgemeines 29
E.2 Gesamtheit aller gesammelten analysierten Partikel 29
E.2.1 Allgemeines 29
E.2.2 Annahmen, mögliche Probleme und Vergleichbarkeit 30
E.3 Einzelne analysierte Partikel 30
E.3.1 Allgemeines 30
E.3.2 Annahmen, mögliche Probleme und Vergleichbarkeit 30

Anhang F (informativ) Monitore zur Messung der größenaufgelösten NOAA-Anzahlmetrik (anzahlgewichtete Verteilung des elektrischen Mobilitätsäquivalentdurchmessers) 31
F.1 Allgemeines 31
F.2 DMAS unterschiedlicher Bauarten 32
F.2.1 Allgemeines 32
F.2.2 Annahmen, mögliche Probleme und Vergleichbarkeit 32
F.2.3 Internationale Normen für die Anwendung von DMAS 33

Anhang G (informativ) Sammler zur Bestimmung der größenaufgelösten NOAA-Massenmetrik (massengewichtete Verteilung des Diffusionsäquivalentdurchmessers) durch Offline-Analyse 34
G.1 Allgemeines 34
G.2 Diffusionsspektrometer 34
G.2.1 Allgemeines 34
G.2.2 Annahmen und mögliche Probleme 34

Anhang H (informativ) Sammler zur Bestimmung der größenaufgelösten NOAA-Massenmetrik (chemisches Element/Verbindung) (Verteilung des massengewichteten aerodynamischen Äquivalentdurchmessers) durch Offline-Analyse 35
H.1 Allgemeines 35
H.2 Kaskadenimpaktoren 35
H.2.1 Allgemeines 35
H.2.2 Annahmen und mögliche Probleme 35

Anhang I (informativ) Monitore zur Bestimmung der größenaufgelösten NOAA-Anzahlmetrik (Verteilung des anzahlgewichteten aerodynamischen Äquivalentdurchmessers) 36
I.1 Allgemeines 36
I.2 Annahmen und mögliche Probleme 36

Anhang J (informativ) Anzahlgewichtete Mindest-Feretdurchmesserverteilung der Primärpartikel von Aggregaten und Bestandteilen von Aggregaten 37
J.1 Unterschied zwischen einem NOAA und einem Nicht-NOAA-Partikel 37
J.2 Aggregate und Agglomerate 37
J.3 Probenanalyse in einem Elektronenmikroskop 38
J.3.1 Allgemeines 38
J.3.2 Annahmen und mögliche Probleme 38

Literaturhinweise 39