

Schwebstofffilter (HEPA und ULPA)Teil 3: Prüfung des planen Filtermediums
Deutsche Fassung EN 1822-3 : 1998**DIN****EN 1822-3**

ICS 23.120

Deskriptoren: Klimatechnik, Reinraumtechnik, Luftfilter, Schwebstofffilter, Prüfung

High efficiency particulate air filters (HEPA and ULPA) – Part 3: Testing flat sheet filter media;

German version EN 1822-3 : 1998

Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible pénétration (HEPA et ULPA) – Partie 3: Essais de medias filtrants plans;

Version allemande EN 1822-3 : 1998

Mit

DIN EN 1822-1 : 1998-07

DIN EN 1822-2 : 1998-07

teilweiser

Ersatz für

DIN 24184 : 1990-12

Die Europäische Norm EN 1822-3 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.**Beginn der Gültigkeit**

EN 1822-3 : 1998 wurde am 6. März 1998 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die deutsche Fassung der vom Technischen Komitee 195 "Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik" des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 1822-3.

Die nationalen Interessen hat dabei der Fachbereich Allgemeine Lufttechnik des Normenausschusses Maschinenbau im DIN wahrgenommen.

Schwebstofffilter wurden in Deutschland lange Zeit nach DIN 24184 auf ihre Abscheideleistung geprüft und klassifiziert. Für Hochleistungs-Schwebstofffilter mit sehr hohen Abscheidegraden ist das darin beschriebene Prüfverfahren jedoch aufgrund zu geringer Nachweisgrenzen nicht mehr anwendbar. Deutsche Filterexperten haben daher unter Berücksichtigung der internationalen Entwicklung zunächst im Rahmen des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) und später des DIN ein neues Prüfverfahren entwickelt, das mit den Entwürfen DIN 24183-1 bis DIN 24183-5 der Fachwelt zweisprachig (deutsch/englisch) bekanntgemacht worden ist. Diese Norm-Entwürfe sind anschließend in die europäische Normungsarbeit des CEN/TC 195 eingebracht worden und von diesem Komitee inhaltlich nahezu unverändert als EN 1822-1 bis EN 1822-5 übernommen worden. Die Normen der Reihe DIN EN 1822-1 bis DIN EN 1822-5 treten an die Stelle der DIN 24184.

Die vorliegende Norm DIN EN 1822-3 steht im Zusammenhang mit den Teilen 1, 2, 4 und 5 dieser Norm.

Deswegen ist diese Norm gemeinsam mit den gleichzeitig herausgegebenen Normteilen 1 und 2 nur teilweiser Ersatz für DIN 24184, bis auch die Normteile 4 und 5 verfügbar sind.

Änderungen

Gegenüber DIN 24184 : 1990-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Umstellung auf ein neues Prüfverfahren mit erweitertem Anwendungsbereich.
- b) Neue Klassifikation zur Leistungsbewertung von Schwebstofffiltern.

Frühere Ausgaben

DIN 24184: 1974-10, 1990-12

Fortsetzung 11 Seiten EN

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Deutsche Fassung

Schwebstofffilter (HEPA und ULPA)

Teil 3: Prüfung des planen Filtermediums

High efficiency particulate air filters (HEPA and ULPA) –
Part 3: Testing flat sheet filter media

Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible
pénétration (HEPA et ULPA) – Partie 3: Essais de medias
filtrants plans

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 6. März 1998 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6.3 Prüffilteraufnahme	6
1 Anwendungsbereich	2	6.4 Bestimmung der Filtermediumgeschwindigkeit	7
2 Normative Verweisungen	2	7 Bedingungen für die Prüfluft	7
3 Definitionen (Benennungen, Symbole, Einheiten)	2	8 Durchführung der Prüfung	7
4 Beschreibung des Verfahrens	3	8.1 Vorprüfung	7
5 Prüflinge	4	8.2 Durchführung	7
6 Prüfapparatur	4	8.3 Referenzprüfverfahren	7
6.1 Anordnung zur Prüfung mit monodispersen Prüfaerosol	4	9 Auswertung	8
6.2 Anordnung zur Prüfung mit polydispersen Prüfaerosol	5	10 Prüfbericht	8
		11 Wartung und Inspektion der Prüfapparatur	8
		Anhang A (informativ) Anwendungsbeispiel mit Auswertung	9

Vorwort

Diese Europäische Norm hat das CEN/TC 195 "Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik" erstellt. Sie behandelt die Prüfung der Filtrationsleistung von Schwebstofffiltern (HEPA) und Hochleistungs-Schwebstofffiltern (ULPA).

Sie behandelt die Prüfung der Filtrationsleistung von Schwebstofffiltern (HEPA) und Hochleistungs-Schwebstofffiltern (ULPA).

Die vollständige Europäische Norm "Schwebstofffilter (HEPA und ULPA)" umfaßt folgende Teile:

- Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung
- Teil 2: Aerosolerzeugung, Meßgeräte, Partikelzählstatistik
- Teil 3: Prüfung des planen Filtermediums
- Teil 4: Leckprüfung des Filterelementes (Scan-Verfahren)
- Teil 5: Abscheidegradprüfung des Filterelementes

Wie von CEN/TC 195 beschlossen, basiert diese Europäische Norm auf Partikelzählverfahren, welche am ehesten die Anforderungen auf den verschiedenen Anwendungsgebieten abdecken. Der Unterschied zwischen dieser Europäischen Norm und früheren nationalen Normen liegt in der Technologie zur Bestimmung des Abscheidegrades. Anstatt von massebezogenen Aussagen führt die neue Technologie zu Partikelzählverfahren im Bereich des Abscheidegradminimums (Most Penetrating Particle Size; Partikelbereich: 0,15 bis 0,30 µm). Die Partikelzähltechnik ermöglicht auch die Prüfung von Filtern mit sehr hohen Abscheidegraden. Dies ist mit den bisherigen Prüfverfahren wegen ihrer unzureichenden Nachweisgrenzen nicht mehr möglich.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 1998 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Schwebstofffilter (HEPA) und Hochleistungs-Schwebstofffilter (ULPA) im Bereich der Raum- und Prozeßlufttechnik, z. B. in der Reinraumtechnik oder Anwendungen in der Nuklear- und pharmazeutischen Industrie.

Sie legt ein Verfahren zur Prüfung des Abscheidegrads auf der Basis von Partikelzählverfahren unter Verwendung eines flüssigen Prüfaerosols fest und ermöglicht eine einheitliche Klassifizierung der Schwebstofffilter nach dem Abscheidegrad.

Diese Europäische Norm gilt für die Prüfung von planen Filtermedien, die in Schwebstofffiltern eingesetzt werden. Prüfverfahren, Prüfeinrichtungen, Prüfbedingungen und Berechnungsgrundlagen sind im einzelnen beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Euro-

päischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 1822-1

Schwebstofffilter (HEPA und ULPA) – Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung

EN 1822-2

Schwebstofffilter (HEPA und ULPA) – Teil 2: Aerosolerzeugung, Meßgeräte, Partikelzählstatistik

3 Definitionen und Größen

3.1 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach EN 1822-1 und EN 1822-2.

3.2 Größen

Tabelle 1 enthält die in dieser Norm benutzten Größen (Benennungen und Symbole) für die Darstellung der Meß- und Berechnungsgrößen. In den angegebenen Gleichungen zur Berechnung sollten die verwendeten Größen mit den in dieser Tabelle genannten Einheiten eingesetzt werden.

Tabelle 1: Größen

Benennung	Symbol	Einheit	Gleichung zur Berechnung
Meßgrößen			
Durchströmfläche	A	cm ²	
Prüfvolumenstrom	$\dot{V}$	cm ³ /s	
Druckdifferenz	Δp	Pa	
Mittlerer Partikeldurchmesser	$\tilde{d}_p$	µm	
Partikelanzahl	N	–	
Probenahmevolumenstrom	$\dot{V}_s$	cm ³ /s	
Probenahmedauer	t	s	
Berechnungsgrößen			
Filtermediumgeschwindigkeit	u	cm/s	$u = \frac{\dot{V}}{A}$
Mittlere Druckdifferenz	$\Delta \bar{p}$	Pa	$\Delta \bar{p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta p_i$
Partikelanzahlkonzentration	c_N	cm ⁻³	$c_N = \frac{N}{V_s \cdot t}$
Fraktionsdurchlaßgrad	P_i	1)	$P_i = \frac{c_{N,d,i}}{c_{N,u,i}}$ 2)
Mittlerer Fraktionsdurchlaßgrad	$\bar{P}$	1)	$\bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$
Mittlerer Fraktionsabscheidegrad	$\bar{E}$	1)	$\bar{E} = 1 - \bar{P}$
Partikelanzahl für die obere und untere Grenze des 95 % -Vertrauensbereichs	$N_{95\%}$	–	siehe EN 1822-2 : 1998, Abschnitt 7
Fraktionsdurchlaßgrad als oberer Grenzwert für den 95 % -Vertrauensbereich	$P_{95\%,i}$	1)	$P_{95\%,i} = \frac{c_{N,d,95\%,1}}{c_{N,u,95\%,i}}$ 2)
Mittlerer Fraktionsdurchlaßgrad als oberer Grenzwert für den 95 % -Vertrauensbereich	$\bar{P}_{95\%}$	1)	$\bar{P}_{95\%} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{95\%,i}$
Mittlerer Fraktionsabscheidegrad als unterer Grenzwert für den 95 % -Vertrauensbereich	$\bar{E}_{95\%}$	1)	$\bar{E}_{95\%} = 1 - \bar{P}_{95\%}$
1) Diese Größen werden üblicherweise in % angegeben.			
2) Index u bezieht sich auf die anströmseitige Partikelzählung, Index d bezieht sich auf die abströmseitige Partikelzählung.			

4 Beschreibung des Verfahrens

Bei der Prüfung des planen Filtermediums wird der Fraktionsabscheidegrad mit Partikelzählverfahren ermittelt. Die Prüfung kann mit einem monodispersen oder mit einem polydispersen Prüfaerosol erfolgen. Diese beiden Verfahren unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der Aerosolerzeugung als auch hinsichtlich der verwendeten Partikelzähler. Weiterhin erfolgt die Messung der Druckdifferenz bei der vorgegebenen Filtermediumgeschwindigkeit.

Es werden Proben des planen Filtermediums in eine Prüf-Filteraufnahme eingespannt und mit dem Prüfluftstrom entsprechend der vorgegebenen Filtermediumgeschwindigkeit durchströmt. Das von einem Aerosolgenerator erzeugte Prüfaerosol wird nach seiner Konditionierung (z. B. Verdampfung eines Lösungsmittels) neutralisiert, mit gefilterter Prüfluft homogen vermischt und der Prüf-Filteraufnahme zugeführt.

Zur Bestimmung des Fraktionsabscheidegrades werden anströmseitig und abströmseitig vom Filtermedium Teilströme des Prüfaerosols entnommen. Mit dem Partikelzählverfahren wird die Anzahlkonzentration der darin enthaltenen Partikel für verschiedene Größen gemessen. Aus den Ergebnissen der Messungen wird die Fraktionsabscheidegradkurve für das Filtermedium ermittelt und diejenige Partikelgröße bestimmt, für die der Abscheidegrad ein Minimum aufweist. Die Partikelgröße, bei der dieses Minimum auftritt, wird als MPSPS (Most Penetrating Particle Size) bezeichnet.

Bei der Partikelmessung auf der Anströmseite des Filtermediums kann zusätzlich ein Verdünnungssystem erforderlich werden, um die hier vorhandene Partikelanzahlkonzentration an den Meßbereich des jeweils verwendeten Partikelzählers anzupassen.