

DIN EN 1822-5

ICS 13.040.40

Einsprüche bis 2010-03-11
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1822-5:2001-02

Entwurf

**Schwebstofffilter (HEPA, EPA und ULPA) –
Teil 5: Abscheidegradprüfung des Filterelements;
Deutsche Fassung prEN 1822-5:2008**

High efficiency air filters (HEPA, EPA and ULPA) –
Part 5: Determining the efficiency of filter elements;
German version prEN 1822-5:2008

Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à
très faible pénétration (HEPA, EPA et ULPA) –
Partie 5: Mesure de l'efficacité de l'élément filtrant;
Version allemande prEN 1822-5:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-01-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main,
Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 27 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...¹⁾

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die Deutsche Fassung der vom Arbeitsausschuss NA 060-09-21 AA „Luftfilter“ im Technischen Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 1822-5:2008.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Allgemeine Lufttechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Vertreter der interessierten Kreise, darunter Hersteller von Schwebstofffiltern, Anwender, Forschungs- und Prüfinstitute waren an der Erarbeitung beteiligt.

Die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

EN 1822 umfasst insgesamt 5 Teile. Alle Teile sind 2008 nach Überarbeitung als Norm-Entwurf erschienen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1822-5:2001-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alternatives Prüfverfahren mit Verwendung eines festen (anstelle eines flüssigen) Prüfaerosols,
- b) Verfahren zur Prüfung und Klassifizierung von Filtern mit membranen Filtermedien,
- c) Verfahren zur Prüfung und Klassifizierung von Filtern mit Filtermedium aus synthetischen Fasern,
- d) Einführung einer neuen Gruppe „E“ für Hochleistungs-Partikelfilter (EPA),
- e) alternatives Verfahren zur Leckprüfung von Filtern der Gruppe H, die keine Filterpaneele (nur ein flaches Faltenpaket senkrecht zur Anströmrichtung angeordnet) sind,
- f) es wurden zahlreiche redaktionelle Änderungen eingearbeitet.

1) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Schwebstofffilter (EPA, HEPA and ULPA) — Teil 5: Abscheidegradprüfung des Filterelements

Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible pénétration (EPA, HEPA et ULPA) — Partie 5 : Mesure de l'efficacité de l'élément filtrant

High efficiency air filters (EPA, HEPA and ULPA) — Part 5: Determining the efficiency of filter elements

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.2

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe.....	6
4 Beschreibung des Verfahrens	7
4.1 Messverfahren mit örtlich feststehender Probenahmesonde	7
4.2 Scan-Verfahren.....	7
4.3 Statisches Prüfverfahren zur Bestimmung des Abscheidegrades von EPA-Filtern (Gruppe E).....	8
5 Prüffilter	8
6 Prüfapparatur	9
6.1 Prüfkanal.....	9
6.1.1 Prüfluftaufbereitung.....	9
6.1.2 Einstellung des Volumenstroms	9
6.1.3 Messung des Volumenstroms	9
6.1.4 Aerosolmischstrecke	9
6.1.5 Prüffilteraufnahme	9
6.1.6 Messstellen für die Differenzdruckmessung	10
6.1.7 Probenahme	10
6.2 Aerosolerzeugung und -messtechnik.....	11
6.2.1 Aufbau zur Prüfung mit monodispersen Prüfaerosol	11
6.2.2 Aufbau zur Prüfung mit polydispersen Prüfaerosol	12
7 Bedingungen für die Prüfluft	15
8 Durchführung der Prüfung.....	15
8.1 Vorprüfungen	15
8.2 Inbetriebnahme des Aerosol-Generators	15
8.3 Vorbereitung des Prüffilters	15
8.3.1 Einbau des Prüffilters.....	15
8.3.2 Spülen des Prüffilters.....	15
8.4 Prüfung	16
8.4.1 Messung der Druckdifferenz.....	16
8.4.2 Prüfung mit monodispersen Prüfaerosol	16
8.4.3 Prüfung mit polydispersen Prüfaerosol	16
9 Auswertung	16
10 Prüfbericht	18
11 Wartung und Funktionsprüfung der Prüfapparatur	20
Anhang A (informativ) Prüfungs- und Klassifizierungsverfahren für Filter mit einer Partikelgröße im Abscheidegradminimum $\leq 0,1 \mu\text{m}$ (z. B. Filter mit Membranfiltermedien).....	21
A.1 Hintergrund.....	21
A.2 Partikelgröße im Abscheidegradminimum (MPPS) von Membranfiltermedien	21
A.3 Beständigkeit und Gleichmäßigkeit des Durchlassgrades von Membranfiltermedien	21
A.4 Verfahren zur Prüfung und Klassifizierung für Filter mit Membranfiltermedien.....	22
A.4.1 Integraler Durchlassgrad	22
A.4.2 Klassifizierung.....	22

	Seite
A.4.3 Lokaler Durchlassgrad.....	23
A.5 Dokumentation der Daten und Kennzeichnung der Produkte mit Membranfiltermedien.....	23
Anhang B (normativ) Prüfung und Klassifizierung von Filtern mit Filtermedien mit (geladenen) synthetischen Fasern.....	24
B.1 Hintergrund	24
B.2 Anwendungsbereich	24
B.3 Verfahren zur Prüfung und Klassifizierung von HEPA- und ULPA-Filtern mit Filtermedien mit (geladenen) synthetischen Fasern	24
B.4 Dokumentation der Daten und Kennzeichnung der EPA-, HEPA- und ULPA-Filter mit Filtermedien mit (geladenen) synthetischen Fasern	25

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1822-5:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1822-5:2000 ersetzen.

Sie behandelt die Prüfung der Filtrationsleistung von Hochleistungs-Partikelfiltern (EPA), Schwebstofffiltern (HEPA) und Hochleistungs-Schwebstofffiltern (ULPA) im Herstellerwerk.

Die vollständige europäische Norm „Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA)“ wird folgende Teile umfassen:

- *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 Filterelements*

Einleitung

Wie von CEN/TC 195 beschlossen, basiert diese Europäische Norm auf Partikelzählverfahren, die tatsächlich die meisten Anforderungen auf den verschiedenen Anwendungsgebieten abdecken. Der Unterschied zwischen dieser Europäischen Norm und früheren nationalen Normen liegt in der Technologie zur Bestimmung des integralen Abscheidegrades. Anstelle von massebezogenen Aussagen basiert die neue Technologie auf Partikelzählverfahren im Bereich der Partikelgröße im Abscheidegradminimum (MPPS Most Penetrating Particle Size), die für Mikro-Glasfaserfiltermedien normalerweise in einem Bereich von 0,12 µm bis 0,25 µm liegt. Dieses Verfahren ermöglicht auch die Prüfung von Filtern mit sehr hohen Abscheidegraden. Dies war mit früheren Prüfverfahren wegen ihrer unzureichenden Nachweisgrenzen nicht möglich.

Für membrane und synthetische Filtermedien gelten besondere Anforderungen, siehe Anhänge A und B dieser Norm.

1 Anwendungsbereich

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

Sie legt ein Verfahren zur Prüfung des Abscheidegrades auf Basis von Partikelzählverfahren unter Verwendung eines flüssigen (oder alternativ eines festen) Prüfaerosols fest und ermöglicht eine einheitliche Klassifizierung der Schwebstofffilter nach dem Abscheidegrad, sowohl nach dem integralen als auch nach dem lokalen Abscheidegrad.

Teil 5 der Norm behandelt die Abscheidegradprüfung von Filterelementen mit Angabe der Bedingungen und Verfahren zur Durchführung der Prüfung sowie mit der Beschreibung einer Prüfapparatur einschließlich ihrer Komponenten und des Verfahrens zur Auswertung der Messergebnisse.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich Änderungen).

EN 1822-1:yyyy, *Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) — Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung*

EN 1822-2:yyyy, *Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) — Teil 2: Aerosolerzeugung, Messgeräte, Partikelzählstatistik*

EN 1822-3:yyyy, *Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) — Teil 3: Prüfung des planen Filtermediums*

EN 14799:2007, *Luftfilter für die allgemeine Luftreinigung — Terminologie*

EN ISO 5167-1:1995, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten — Teil 1: Blenden, Düsen und Venturirohre in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt (ISO 5167-1:1991)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14799:2007 und die folgenden.

3.1 Probenahmedauer
Zeitraum, in dem (anströmseitig und abströmseitig) des Prüffilters die Partikel im Probenahmestrom gezählt werden

3.2 Messverfahren mit feststehenden Sonden
Ermittlung des integralen Abscheidegrades unter Einsatz ortsfester Probenahmesonden auf der Anströmseite und Abströmseite des Prüffilters

3.3 integrierendes Partikelzählverfahren
Partikelzählverfahren, mit dem die Gesamtanzahl von Partikeln — ohne Größenklassifizierung — in einem bestimmten Probenvolumen ermittelt werden kann (z. B. durch Einsatz eines Kondensationskernzählers)

3.4 fraktionierendes Partikelzählverfahren
Partikelzählverfahren, das sowohl die Ermittlung der Partikelanzahl als auch deren Größenverteilung ermöglicht (z. B. durch Einsatz eines optischen Partikelzählers)

4 Beschreibung des Verfahrens

Zur Abscheidegradprüfung wird das Prüffilter in die Prüffilteraufnahme gespannt und mit einem Prüfluftstrom entsprechend dem Nennvolumenstrom durchströmt. Nach der Messung der Druckdifferenz bei Nennvolumenstrom und einer Spülphase mit reiner Luft wird der aufbereiteten Prüfluft das von dem Aerosolgenerator erzeugte Prüfaerosol beigemischt und in einer Mischstrecke homogen über den Kanalquerschnitt verteilt.

Der Abscheidegrad wird immer bei der Partikelgröße im Abscheidegradminimum (MPPS Most Penetrating Particle Size) bestimmt (siehe EN 1822-3). Die Größenverteilung der Aerosolpartikel kann optional mit einem Partikelgrößenanalysesystem (z. B. DMPS Differential Mobility Particle Sizer) überprüft werden.

Die Prüfung kann mit einem monodispersen oder mit einem polydispersen Prüfaerosol durchgeführt werden. Bei der Prüfung mit (quasi-)monodispersen Aerosol kann das integrierende Partikelzählverfahren unter Einsatz von Kondensationskernzählern (CNC Condensation Nucleus Counter) oder optischen Partikelzählern (OPC Optical Particle Counter, z. B. Laserpartikelzählern) eingesetzt werden. Es muss sichergestellt sein, dass der Medianwert der Anzahlverteilung der Partikeldurchmesser dem Partikeldurchmesser der Partikelgröße im Abscheidegradminimum (MPPS) entspricht.

Bei der Verwendung von polydispersen Aerosol muss mit optischen Partikelzählern (OPC Optical Particle Counter, z. B. Laserpartikelzählern) gearbeitet werden, die neben der Partikelanzahl auch deren Durchmesser bestimmen können (fraktionierende Zählung). Es muss sichergestellt sein, dass der Medianwert der Anzahlverteilung der Partikeldurchmesser des Prüfaerosols in einem Bereich zwischen

$$\frac{MPPS}{2} > D_M < MPPS \times 1,5$$

liegt.

Zur Ermittlung des integralen Abscheidegrades werden an- und abströmseitig des Filterelementes repräsentativ Teilströme entnommen und dem jeweils angeschlossenen Partikelzähler zur Messung der Partikelanzahl zugeleitet.

Der integrale Abscheidegrad des Filterelementes kann nach zwei Verfahren ermittelt werden:

— mit örtlich feststehenden Probenahmesonden (siehe 4.1)

oder

— mit einer oder mehreren abströmseitig verfahrbaren Probenahmesonden (Scan-Verfahren) (siehe 4.2).

Bei beiden Verfahren erfolgt die anströmseitige Probenahme über feststehende Probenahmesonden. Aus der Partikelanzahl, der Probenahmedauer und dem Probenahmestrom wird die an- und abströmseitige Anzahlkonzentration und der integrale Abscheidegrad berechnet.

4.1 Messverfahren mit örtlich feststehender Probenahmesonde

Bei diesem Verfahren erfolgt die abströmseitige Probenahme zur Bestimmung des integralen Abscheidegrades über feststehende Probenahmesonden. Dazu ist hinter dem Prüffilter eine Mischstrecke zur homogenen Vermischung des Aerosols mit Prüfluft über den Kanalquerschnitt erforderlich (siehe 6.1.4).

4.2 Scan-Verfahren

Der integrale Abscheidegrad kann durch rechnerische Mittelung der Ergebnisse der Leckprüfung (Scan-Verfahren) ermittelt werden. Die Prüfapparatur für das Scan-Verfahren ist in Teil 4 dieser Norm beschrieben.

Beim Scan-Verfahren erfolgt die abströmseitige Probenahme unmittelbar hinter dem Prüffilter mit einer oder mehreren verfahrbaren Probenahmesonden, mit denen die gesamte durchströmte Fläche des Prüffilters einschließlich Rahmen lückenlos, in überlappenden Bahnen abgefahren wird.