

VDMA Luftfilterinformation (Juni 2011) »Schwebstofffilter neu genormt - DIN EN 1822«

Die neue Normenreihe DIN EN 1822

Die Normreihe DIN EN 1822 „Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA)“ ist mit Ausgabedatum Januar 2011 neu erschienen. Sie behandelt die Prüfung der Filtrationsleistung von Hochleistungs-Partikelfiltern (EPA), Schwebstofffiltern (HEPA) und Hochleistungs-Schwebstofffiltern (ULPA) im Herstellerwerk und besteht aus den Teilen:

Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung

Teil 2: Aerosolerzeugung, Messgeräte, Partikelzählstatistik

Teil 3: Prüfung des planen Filtermediums

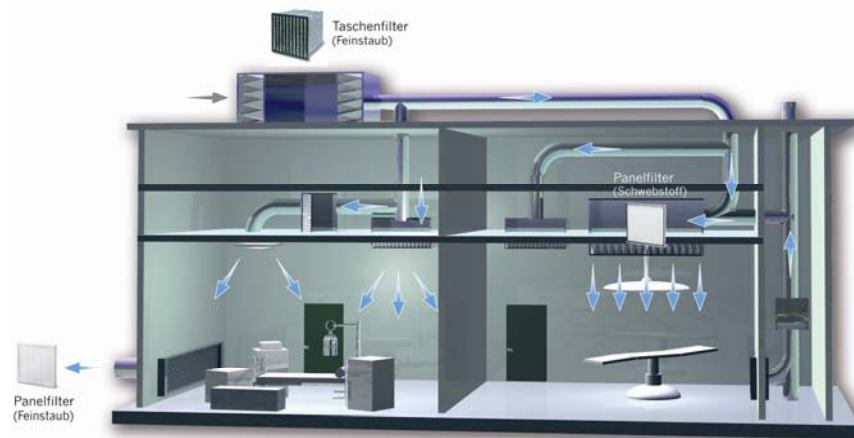
Teil 4: Leckprüfung des Filterelementes (Scan-Verfahren)

Teil 5: Abscheidegradprüfung des Filterelementes

Die Normenreihe wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ erarbeitet. Sie ersetzt die Vorgängerausgaben aus Juli 1998 (Teile 1 bis 3) bzw. Februar 2001 (Teile 4 und 5). Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Allgemeine Lufttechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen, der in Personalunion durch die Fachabteilung Klima- und Lüftungstechnik im VDMA betreut wird. Vertreter der interessierten Kreise, darunter Hersteller von Schwebstofffiltern, Anwender, Forschungs- und Prüfinstitute waren an der Erarbeitung beteiligt.

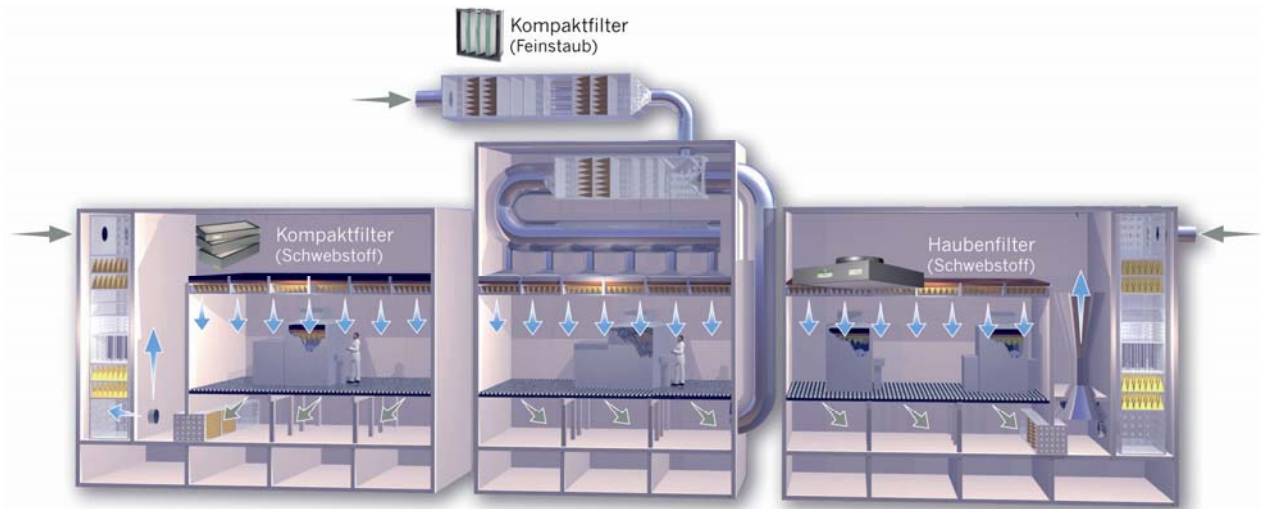
Schwebstofffilter und ihre Verwendung

Schwebstofffilter werden immer dort eingesetzt, wo hohe und höchste Anforderungen an die Reinheit der Luft gestellt werden. Sie dienen primär zur Abscheidung von Aerosolen, toxischen Stäuben und Keimen. Typische Anwendungsbereiche sind das Gesundheitswesen, z.B. Kliniken mit Operationssälen und Intensivstationen, oder auch sensible Bereiche in der Industrie.



Anwendungsbeispiel 1:
Operationssaal mit endständigem
Schwebstofffilter
(Bildnachweis: Camfil KG)

Beispiele hierfür sind die Produktion und Verpackung von Nahrungsmitteln, pharmazeutischen Produkten, Klinikbedarf, oder auch die Mikroelektronik.



Anwendungsbeispiel 2: Reinraum zur Fertigung von Mikroelektronik mit endständigen Schwebstofffiltern (Bildnachweis: Camfil KG)

Neuerungen gegenüber den Vorgängerausgaben

Die Norm basiert auf Partikelzählverfahren, die am ehesten die Anforderungen auf den verschiedenen Anwendungsgebieten abdecken. Die Unterschiede gegenüber den Vorgängerausgaben sind:

- Einführung einer neuen Gruppe „E“ für Hochleistungs-Partikelfilter (EPA)
- ein alternatives Prüfverfahren mit Verwendung eines festen (anstelle eines flüssigen) Prüfaerosols;
- ein Verfahren zur Prüfung und Klassifizierung von Filtern mit membran Filtermedien;
- ein Verfahren zur Prüfung und Klassifizierung von Filtern mit Filtermedium aus synthetischen Fasern; und
- ein alternatives Verfahren zur Leckprüfung von Filtern der Gruppe H.

Daneben wurden zahlreiche redaktionelle Änderungen eingearbeitet.

Die Normenreihe basiert auf Partikelzählverfahren, welche die meisten Anforderungen auf den verschiedenen Anwendungsgebieten abdecken. Der Unterschied zu früheren 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 **M**ost **P**enetrating **P**article **S**ize), die für Mikro-Glasfaserfiltermedien normalerweise in einem Bereich von 0,12 µm bis 0,25 µm liegt. Für membrane Filtermedien gelten separate Regeln, die in Anhang A von DIN EN 1822-5 enthalten sind. Dieses Verfahren ermöglicht auch die Prüfung von Filtern mit sehr hohen Abscheidegraden. Dies war mit früheren Prüfverfahren wegen ihrer unzureichenden Nachweisgrenzen nicht möglich.

Die Teile der DIN EN 1822 mit ihren Inhalten

DIN EN 1822-1 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.

Tabelle 1: Klassifikation von EPA, HEPA und ULPA-Filtern

Filtergruppe Filterklasse	Integralwert		Lokalwert ^{a b}	
	Abscheidegrad (%)	Durchlassgrad (%)	Abscheidegrad (%)	Durchlassgrad (%)
E10	≥ 85	≤ 15	– ^c	– ^c
E11	≥ 95	≤ 5	– ^c	– ^c
E12	≥ 99,5	≤ 0,5	– ^c	– ^c
H13	≥ 99,95	≤ 0,05	≥ 99,75	≤ 0,25
H14	≥ 99,995	≤ 0,005	≥ 99,975	≤ 0,025
U15	≥ 99,999 5	≤ 0,000 5	≥ 99,997 5	≤ 0,002 5
U16	≥ 99,999 95	≤ 0,000 05	≥ 99,999 75	≤ 0,000 25
U17	≥ 99,999 995	≤ 0,000 005	≥ 99,999 9	≤ 0,000 1

^a Siehe 7.5.2 und EN 1822-4.
^b Zwischen Lieferer und Käufer können niedrigere Lokalwerte als die in der Tabelle vereinbart werden.
^c Für die Einteilung von Filtern der Gruppe E (Klassen E10, E11 und E12) ist eine Leckprüfung nicht möglich und nicht erforderlich.

Tabelle 1 zeigt die wesentliche Änderung im Klassifizierungssystem. Die bisher als H10, H11 und H12 bekannten Filter wurden in die neue Klasse der EPA-Filter (Efficient Particulate Air filter) überführt und sind nun mit E10, E11 und E12 benannt. Hintergrund hierfür ist, dass bei EPA-Filtern eine Leckprüfung nicht möglich und auch nicht erforderlich ist. Für den Anwender wichtig ist, dass sich die Werte für den integralen Abscheidegrad nicht geändert haben.

DIN EN 1822-2 beschreibt die im Rahmen dieser Prüfung verwendeten Messgeräte und Aerosolgeneratoren. Darüber hinaus beschreibt sie für Partikelzählungen die statistischen Grundlagen zur Auswertung von Zählergebnissen bei nur geringer Anzahl von Zählereignissen.

DIN EN 1822-3 gilt für die Prüfung von planen Filtermedien. An planen Filtermedium wird der Fraktionsabscheidegrad gemessen und die MPPS (**M**ost **P**enetrating **P**article **S**ize) bestimmt. Die Partikelgröße, bei der dieses Maximum auftritt wird als MPPS bezeichnet. Prüfverfahren, Prüfeinrichtungen, Prüfbedingungen und Berechnungsgrundlagen sind im Einzelnen beschrieben.

DIN EN 1822-4 gilt für die Leckprüfung von Filterelementen. Das hinsichtlich der Prüf- und Messeinrichtungen, Prüfbedingungen und Berechnungsgrundlagen im Hauptteil dieser Norm detailliert beschriebene Scan-Verfahren deckt den gesamten Bereich der HEPA- und ULPA-Filter ab und gilt als das Referenzprüfverfahren für die Leckprüfung. Der in Anhang A beschriebene Ölfadentest und die „Abscheidegrad-Leckprüfung für eine Partikelgröße von 0,3 µm bis 0,5 µm“ nach Anhang E können als Alternativverfahren verwendet werden, jedoch nur für Filter der Gruppe H.

Die **erste wesentliche Neuerung** im Teil 4 stellt der neue informative Anhang D "Leckprüfung mit einem festen PSL Aerosol" dar. Mit Anhang D steht nun erstmals ein alternatives Prüfverfahren mit der Verwendung eines festen Prüfaerosols zur Verfügung. Grund hierfür sind neuere Erkenntnisse über das mögliche Verhalten von einigen, im Zuge der Prüfung in den Filtern eingelagerter flüssiger Prüfaerosole, beim späteren Einsatz der Filter in der Applikation. Beobachtet wurden Ausgasungen, deren negative oder sogar schädigende Wirkungen auf das Umfeld nicht immer sicher ausgeschlossen werden kann. DIN EN 1822-4 enthält im Anhang D u.a. folgende Feststellung:

Alle genormten Verfahren für die Leck- und Abscheidegradprüfung und der Klassifizierung nach EN 1822 basieren auf Prüfaerosolen aus flüssigen Partikeln (DEHS, PAO, Paraffinöl). Die Anwendung von flüssigen Partikeln wie DEHS ist einfach und liefert wiederholbare Ergebnisse. Das Prüfaerosol beeinflusst alle Teile der EN 1822: Instrumente, Prüfstände, Statistiken, Prüfergebnisse und Klassifizierung. Daher kann ein flüssiges Prüfaerosol nicht einfach durch ein festes ersetzt werden, ohne dabei alle Faktoren der Prüfergebnisse und der Filterklassifikation entscheidend zu beeinflussen.

Aus diesem Grund wurde ein separater Anhang (Anhang D) erstellt, der eine alternative Leckprüfung und ein alternatives Klassifizierungsverfahren für Filter, die mit festen Partikeln getestet werden müssen beschreibt. Anhang D legt eine alternative Leckprüfung (Scanverfahren) mit einem festen PSL Aerosol fest. Die Bestimmung des Abscheidegrades und die Klassifizierung erfolgt jedoch immer noch nach den Anforderungen in EN 1822-1 unter Verwendung des Referenzprüfverfahrens mit einem flüssigen DEHS Aerosol.

Die **zweite wesentliche Neuerung** im Teil 4 stellt der ebenfalls neu aufgenommene informative Anhang E "Abscheidegrad-Leckprüfung für eine Partikelgröße von 0,3 µm bis 0,5 µm" dar. DIN EN 1822-4 enthält hier u.a. folgende Feststellungen:

Da der Ölfadentest (Anhang A) eine Sichtprüfung ist, kann das Ergebnis der Leckprüfung je nach Prüfer verschieden sein oder zwischen Beginn und Ende einer Schicht variieren. Ziel dieses Anhangs E „Abscheidegrad-Leckprüfung für eine Partikelgröße von 0,3 µm bis 0,5 µm“ ist es, Lecks automatisch durch Messung des integralen Abscheidegrades für eine Partikelgröße von 0,3 µm bis 0,5 µm zu erkennen.

Aufgrund von Erfahrungswerten und einer theoretischen Berechnung mit definierten Lecks ist bekannt, dass für Filter der Klasse H13 mit einem lokalen Abscheidegrad von 99,75 % für die Partikelgröße im Abscheidegradminimum (MPPS) der integrale Abscheidegrad für 0,3 µm bis 0,5 µm höher als 99,999 6 % sein muss.

Jeder Filter, der der Abscheidegrad-Leckprüfung für eine Partikelgröße von 0,3 µm bis 0,5 µm unterzogen wurde, muss auf dem Filter und im Prüfbericht entsprechend gekennzeichnet sein (z. B. mit dem Hinweis „Leckprüfung nach Anhang E von EN 1822-4“). Der tatsächlich gemessene Abscheidegrad bei 0,3 µm bis 0,5 µm muss im Prüfbericht angegeben sein.

DIN EN 1822-5 behandelt die Abscheidegradprüfung von Filterelementen, die bauartbedingt nicht mittels Teil 4 geprüft werden können. Teil 5 beschreibt die Bedingungen und Verfahren zur Durchführung der Prüfung und enthält die Beschreibung einer Prüfapparatur einschließlich ihrer Komponenten sowie des Verfahrens zur Auswertung der Messergebnisse.

Arbeitskreis Luftfilter im VDMA

Führende deutsche Hersteller von Luftfilter arbeiten unter dem Dach des VDMA im Arbeitskreis zusammen. Ungeachtet ihrer Rolle als Wettbewerber am Markt greifen die Mitgliedsunternehmen aktuelle und langfristige Probleme und Themen auf, diskutieren diese und versuchen Lösungen und Hilfestellungen zu erarbeiten. Ein Ergebnis ist die Herausgabe der Luftfilterinformation.

Mitglieder des Arbeitskreises sind: AAF-Lufttechnik GmbH, Dortmund / AFPRO Filters GmbH, Frankfurt/Main / Camfil KG, Reinfeld / DMT GmbH & Co. KG, Essen / EMW Filtertechnik GmbH, Diez / Heinz Fischer KG, Dettenhausen / Freudenberg Filtration Technologies KG, Weinheim / GEA Air Treatment GmbH, Zweigniederlassung GEA Delbag Lufttechnik, Herne / Kalthoff Luftfilter und Filtermedien GmbH, Selm / TROX GmbH, Neukirchen-Vluyn / ts-systemfilter gmbh, Ahorn-Berolzheim / VOKES AIR GmbH & Co. OHG, Sprockhövel

Fachabteilung Klima- und Lüftungstechnik im VDMA

Die Fachabteilung betreut rund 80 namhafte Hersteller von Lüftungstechnischen Anlagen, Komponenten und Bauelementen für häusliche, gewerbliche und industrielle Anwendungen. Im Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN führt die Fachabteilung die nationalen Spiegelausschüsse zu Luftfilter (CEN/TC 195 und ISO/TC 142), Ventilatoren (CEN/TC 356 und ISO/TC 117) sowie Raumlufttechnische Zentralgeräte (CEN/TC 156/WG 5).