

## Die neue Normenreihe DIN EN 1822

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 in der Reinraumtechnik zu finden, z. B. Kliniken mit Operationssälen, Intensivstationen und Laboratorien, in der Industrie, z. B. in sensiblen Bereichen wie der Halbleiterfertigung, der Feinwerk- und optischen Industrie, in der Produktion und Verpackung von Nahrungsmitteln und pharmazeutischen Produkten.

Die Normenreihe DIN EN 1822 „Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA)“ ist mit Ausgabedatum Januar 2011 beim Beuth Verlag neu erschienen. Die Norm gibt es auf Französisch als NF EN 1822 und in Englisch als BS EN 1822. Sie behandelt die Prüfung der Filtrationsleistung von Hochleistungs-Partikelfiltern (**EPA = Efficient Particulate Air Filter**), Schwebstofffiltern (**HEPA = High Efficiency Particulate Air Filter**) und Hochleistungs-Schwebstofffiltern (**ULPA = Ultra Low Penetration Air Filter**) im Herstellerwerk. Zur Prüfung der Schwebstofffilter im eingebauten Zustand (in-situ) bleibt die DIN EN ISO 14644-3 unverändert gültig.

Die Norm besteht aus 5 Teilen:

Teil 1 Klassifikation, Grundlagen der Prüfung, 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 von 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) in der 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.

### Was ist neu?

In **Teil 1** werden die bisher als H10, H11 und H12 bekannten Filter in die **neue Klasse EPA-Filter (Efficient Particulate Air Filters)** 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.

Statt einer individuellen Abscheidegradprüfung ist in Teil 1, Paragraph 7.4.4 (und auch in Teil 5, Paragraph 4.4), eine Prüfung basierend auf statistischem Nachweis zulässig. Für die Klassen H und U bleibt der individuelle Lecktest jedoch unverändert bestehen.

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

Filtergruppe Filterklasse	Integralwert		Lokalwert <sup>a b</sup>	
	Abscheidegrad (%)	Durchlassgrad (%)	Abscheidegrad (%)	Durchlassgrad (%)
E10	≥ 85	≤ 15	– <sup>c</sup>	– <sup>c</sup>
E11	≥ 95	≤ 5	– <sup>c</sup>	– <sup>c</sup>
E12	≥ 99,5	≤ 0,5	– <sup>c</sup>	– <sup>c</sup>
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

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

**Teil 2 und Teil 3** zeigen keine wesentlichen Änderungen.

**Teil 4** bringt eine wesentliche Neuerung mit dem informativen **Anhang D "Leckprüfung mit einem festen PSL Aerosol"**. Mit Anhang D steht nun erstmals ein alternatives Prüfverfahren mit der Verwendung eines festen Prüfaerosols, **Poly-Styrol-Latex (PSL)**, zur Verfügung. Das ist besonders für die Mikroelektronik von Bedeutung, da in verschiedenen Anwendungen eingelagerte flüssige Prüfaerosole ausgasen können, was zu negativen oder sogar schädigenden Effekten im Produktionsprozess führen kann. In der Praxis kann bei zwingender Vorschrift zur Prüfung mit PSL nur die Leckprüfung (Scanverfahren) mit einem festen PSL Aerosol durchgeführt werden. Die Bestimmung des Abscheidegrades und die Klassifizierung erfolgt als Typtest nach den Anforderungen in EN 1822-1 mit einem flüssigen DEHS Aerosol auf gesonderten Prüflingen.

Ebenfalls ist in **Teil 4** mit dem informativen **Anhang E "Abscheidegrad-Leckprüfung für eine Partikelgröße von 0,3 µm bis 0,5 µm"** eine weitere Neuerung aufgenommen worden. Ziel der Methode 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 99,9996 % sein muss. Anwendung kann diese Methode dann finden, wenn die Sichtprüfung mit dem Ölfadentest (Teil 4, Anhang A) nicht zulässig ist oder wenn runde oder V-förmige Filterzellen einem Lecktest unterzogen werden sollen.

**Teil 5** enthält neben der detaillierten Erläuterung des Partikelzählverfahrens im Bereich der Partikelgröße im Abscheidegradminimum (**MPPS = Most Penetrating Particle Size**) in Paragraph 4.4 auch eine ausführliche Beschreibung der statistischen Methoden zur Messung des Abscheidegrades von EPA-Filtern.

**Anhang A zum Teil 5** gibt zwei informative Verfahren an zur Prüfung und Klassifizierung von **Filtern mit membranen Filtermedien**. Filter mit membranen Medien, wie z. B. PTFE, finden zunehmende Anwendung in der Mikroelektronik, wo Mikro-Glasfasermedien bei verschiedenen Anwendungen zu unerwünschter Abgabe von Bor und Bor-Verbindungen führen. Während das MPPS für Mikro-Glasfaserfiltermedien normalerweise in einem Bereich von 0,12 bis 0,25 µm liegt, haben membrane Medien einen MPPS Wert unter 0,1 µm. PTFE hat ein MPPS von 0,07 µm (70 Nanometer). Da die Nachweisgrenze bei Partikelzählern bei 0,05 µm liegt, kann für eine direkte MPPS-Bestimmung nur mit einem CNC (Condensed Nucleus Counter) geprüft werden. Für den alternativen Gebrauch eines Laserpartikelzählers mit einem 0,14 µm DEHS Prüfaerosol wird im Anhang ein Rechenbeispiel gegeben.

**Anhang B zum Teil 5** gibt ein normatives Verfahren an zur Prüfung und Klassifizierung von **Filtern mit synthetischen Filtermedien**. Synthetische Filtermedien mit einer nominalen Abscheideleistung von 99,95% sind seit einigen Jahren auf dem Markt erhältlich. Hohe Abscheideleistung wird dadurch erreicht, dass feinere Fasern gesponnen und elektrostatisch geladen werden. Diese synthetischen Medien werden als Alternative zu Glasfaserfiltermedien angeboten. Die „permanente“ elektrostatische Ladung entweicht jedoch in der Nutzungszeit durch Neutralisierung mit abgedehntem Staub, besonders dann, wenn es sich um Aerosole, Submikronteilchen oder geladene Partikel handelt. EPA, HEPA und ULPA Filter mit einer garantierten Abscheideleistung in kritischen Anwendungen im Gesundheitswesen, der Pharmazie und der Industrie müssen diese Abscheideleistung oft über viele Jahre hinweg behalten. Es ist daher auch wichtig, bereits bei der Messung des Abscheidegrades und der Klassifizierung das Maß der Entladung zu bestimmen. Für Beimengungen von mehr als 20% synthetische Fasern ist diese Bestimmung laut Anhang B dann auch normative Pflicht. Zum Entladungsverfahren wird auf die EN 779:2002 Anhang A verwiesen. Die Kennzeichnung der Filter beinhaltet den Prozentsatz synthetischer Fasern sowie den Abscheidegrad und die Klassifizierung im entladenen Zustand, z. B.:

„Abscheidegrad 99,98% im MPPS im entladenen Zustand nach Anhang B, EN 1822-5:2010 – Filterklasse H13 nach EN 1822-1 und Anhang B, EN1822-5:2010“

Alternativ kann zugefügt werden:

„Abscheidegrad 99,998% im MPPS im geladenen Neuzustand nach Anhang B, EN 1822-5:2010“