

# DIE BEDEUTUNG VON HEPA-FILTERN

Eine Kurzanleitung zur Auswahl  
des richtigen HEPA-Filters



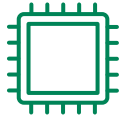
# Was ist ein HEPA-Filter?

Ein HEPA- oder Schwebstofffilter ist eine Art plissierter Luftfilter, der in Reinräumen und anderen Umgebungen mit Anspruch auf höchste Sauberkeit eingesetzt wird, um die Anzahl an Partikel (Feinstaub) in der Luft zu minimieren. HEPA steht für High Efficiency Particulate Air. Sie kommen in Anwendungen zum Einsatz, in denen reine und kontrollierte Luft frei von kleinsten Partikeln, zum Schutz von Personen, Produkten und Prozessen erforderlich ist.

## Wichtige Branchen, in denen HEPA-Filter eingesetzt werden



Life Science



Mikroelektronik



Gesundheitswesen



Lebensmittel- &  
Getränkeproduktion

## Typen von HEPA-Filtern



HEPA-Panelfilter werden eingesetzt, wenn geringe Anforderungen an den Luftstrom bestehen und eine kontrollierte Luftverteilung erforderlich ist. Diese können in Decken von Reinräumen (**Reinraumklasse ISO 8 oder höher**), sowie in Spezialanwendungen, wie Laminar-Flow-Boxen (reine Werkbänke), installiert werden.



HEPA-Filter mit hohem Luftdurchsatz, die oft als Kompakt- oder V-förmige HEPA-Filter bezeichnet werden, werden gewöhnlich in Zuluft- oder Umluftfilteranlagen eingebaut. In der Abluft werden sie eingesetzt, um schädliche Partikel chemischer, biologischer und atomarer Art abzuscheiden.



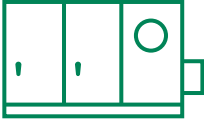
In einige Anwendungen hängt hohe Filtrationseffizienz (HEPA) mit einer bestimmten Installation zusammen oder erfordert ein anderes Produktdesign. In vielen Fällen haben HEPA-Filter eine zylindrische Form, dennoch sollten Sie nach EN1822 geprüft und zertifiziert sein.

# Eigenschaften eines HEPA-Filters

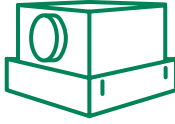
Die Hauptfunktion eines HEPA-Filters ist, die im Luftstrom enthaltenen Partikel einzufangen und sicherzustellen, dass die bereitgestellte Luft der höchsten Qualität entspricht. **Nicht alle HEPA-Filter sind gleichwertig**, sodass HEPA-Filter basierend auf einer Reihe von wichtigen Faktoren und Eigenschaften beurteilt werden sollten.

EIGENSCHAFT	RELEVANZ
<b>Abscheidegrad</b>	Ein HEPA-Filter zeichnet sich dadurch aus, wie viele Partikel er aus dem Luftstrom entfernen kann. Ein geprüfter und zertifizierter HEPA-Filter ist wesentlich zur Gewährleistung der Filtereffizienz. Ihr HEPA-Filter sollte stets einzeln nach Teststandard EN1822 geprüft sein und einen entsprechenden Prüfberichte aufweisen.
<b>physikalische Beständigkeit</b>	Falsche Handhabung ist häufig Ursache für Filterversagen bei Vor-Ort-Prüfungen. Ein hohe Beanspruchbarkeit ist wichtig, um den HEPA-Filter während des Transports und der Handhabung vor Beschädigungen zu schützen.
<b>Druckdifferenz</b>	Die Druckdifferenz hat Einfluss auf den Energieverbrauch eines HEPA-Filters. Eine niedriger Anfangsdruckdifferenz in Verbindung mit einem flachen Anstieg sorgt für einen niedrigen Energieverbrauch.
<b>Lebensdauer</b>	Ein HEPA-Filter ist ein Verbrauchsmaterial, welcher regelmäßig ersetzt werden muss, wenn die Effizienz nachlässt oder die maximale empfohlene Enddruckdifferenz erreicht wird.
<b>Stabilität</b>	Ein HEPA-Filter sollte seine Effizienz beibehalten, um die gewünschte Leistung liefern zu können. Stellen Sie sicher, dass der Filter seine Effizienz über die gesamte Lebensdauer beibehält.
<b>Ölpartikel Belastung</b>	Vor-Ort-Prüfungen Ihres HEPA-Filters erfolgen meist mit Einsatz von ölbasierten Aerosolen. Eine zuverlässige Aufnahme dieser Partikel wird dabei helfen, die Betriebsdauer zu verbessern.
<b>chemische Beständigkeit</b>	Chemikalien kommen häufig bei gewöhnlichen Reinigungsabläufen zum Einsatz. Stellen Sie sicher, dass sich diese Chemikalien nicht auf die Leistung Ihres Filters auswirken.

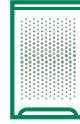
## Wo werden HEPA-Filter installiert?



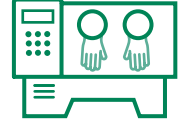
RLT-/HLK-Anlagen



Zuluft- und Abluftgehäuse

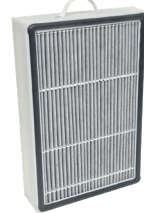


Luftreiniger



OEM-Geräte

## Komponenten eines HEPA-Filterers



**Filterrahmen** – Der Rahmen eines HEPA-Filterers kann aus einer Reihe verschiedener Materialien bestehen, darunter Aluminium, verzinkter Stahl, Kunststoff, Edelstahl und Holz. Die Rahmenkonstruktion wird durch die Anforderungen des Einsatzbereichs bestimmt..

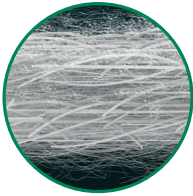
**Dichtung** – Die Dichtung des Filters soll für eine luftdichte Verbindung sorgen, sodass Luft den HEPA-Filter nicht umströmen kann und Bypässe verhindert werden. Häufig verwendete Dichtungen bestehen aus Polyurethan, Neopren, Silikon oder Gel.

**Abstandshalter (Separatoren)** – Abstandshalter werden eingesetzt, um die Falten des plissierten Mediums zu öffnen und um eine höhere Staubhaltekapazität, sowie einen geringeren Widerstand zu gewährleisten. Aluminium, Schmelzkleber und Glasfaser werden häufig als Abstandshalter verwendet.

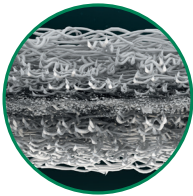
**Vergußmasse** – Die Vergußmasse wird eingesetzt, um das Filtermedium am Rahmen zu fixieren und jeglichen Luftbypass zu verhindern. Polyurethan, Silikon oder Keramik wird üblicherweise für HEPA-Filter verwendet.

## Filtermedium

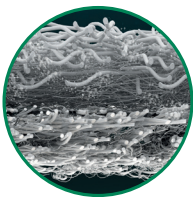
Das Filtermedium ist wesentlicher Bestandteil des HEPA-Filters. Hier sind Filtrationseigenschaften von größter Bedeutung. Für HEPA-Filter werden drei verschiedene Materialien verwendet.



**Glasfasermedien** sind die traditionellen HEPA-Medien, welche bereits seit den 1950er Jahren verwendet werden. Diese Medien werden bevorzugt eingesetzt, da sie ihre Filtrationseffizienz während der gesamten Lebensdauer eines Filters beibehalten und eine hohe Staubspeicherkapazität aufweisen. Die hohe Empfindlichkeit des Mediums erfordert jedoch eine vorsichtige Handhabung, da zu starke Berührungen das Medium beschädigen können und Leckagen ermöglichen.



**Membranmedien** wurden in den späten 1990er Jahren entwickelt. Die Idee bei der Einführung dieses Mediums war es, einen geringen Energieverbrauch zu erreichen. Die Effizienz und Lebensdauer sind nicht ganz unproblematisch. Aufgrund der inkonsistenten Öl- und Partikelbeladungskapazität können der Wirkungsgrad und die Druckdifferenz bei routinemäßigen Prüfungen negativ beeinträchtigt sein.

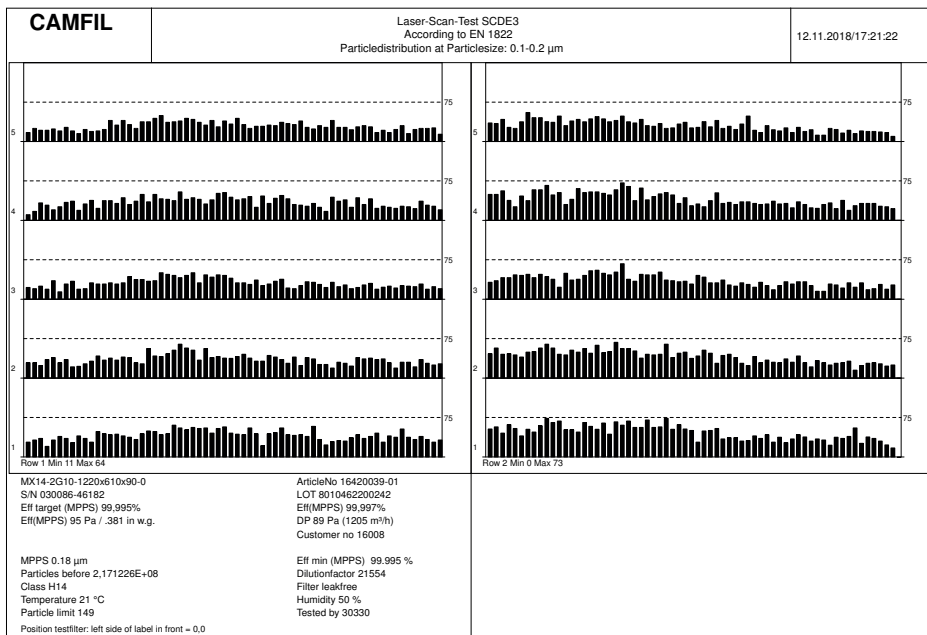


**Polymerische Multifasermedien oder EnerGuard-Medien** sind die neuste Entwicklung am Markt. Das Ziel dieses Mediums ist es, die Vorteile von Glasfasern und Membranmedien zu kombinieren und so alle Schwächen zu eliminieren. Filter mit diesen Medien zeichnen sich durch einen geringen Energieverbrauch, eine lange Lebensdauer und hohe Robustheit aus.

# HEPA-Filter testen

## EN1822:2019 – Werkprüfung

Um sicherzustellen, dass Ihr HEPA-Filter für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet ist, sollte jeder einzelne HEPA-Filter gemäß EN1822 geprüft und zertifiziert werden. Dies ist ein Testverfahren zur Gewährleistung, dass Ihr Luftfilter die Leistung erzielt, die von Ihrem Filterhersteller angegeben wird. Das Testverfahren erfolgt am Produktionsstandort, wobei jeder HEPA-Filter ein eigenes Testzertifikat als Nachweis für Effizienz und Leistung erhält.



Testinstruments: Lasersensoren 4 channel 0.1 µm LH 1 cm - Micromanometer Setra - System particle distribution LASX - Aerosolgen. Topas - Dilutionssystem Topas  
 Testaerosol DEHS - Particle median diameter(µm) 0.2 - Deviation std geometrie 3 - Probesize(mm) Rectangular 16x60 - velocity 50mm/s - distance 20-30 mm

## ISO 14644-3 – Prüfung vor Ort

In den meisten Einrichtungen erfolgen jährlichen Tests und Klassifizierungen innerhalb der Reinräume. ISO 14644-3 ist die empfohlene Norm für Prüfungen vor Ort, um sicherzustellen, dass Ihr HEPA-Filter weiterhin die gewünschte Leistung erbringt. Für eine Prüfung Ihrer Filter wenden Sie sich bitte an ein lokales Prüfungsunternehmen oder Ihren Camfil-Betreuer für eine Beratung.

# Filtrationseffizienz

Wenn Ihr Luftfilter korrekt getestet wurde, sollte er eine Filterklasse zwischen E10 und U17 aufweisen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Filtereffizienz, welche basierend auf der Klassifizierung Ihres HEPA-Filters, erzielt werden sollte. Die Filterklassen E10 bis E12 beziehen sich auf EPA-Filter, während Filterklassen U15 bis U17 sich auf ULPA-Filter beziehen.

EN 1822 FILTERKLASSIFIKATION			
		Integralwert	
Filterklasse	Partikelgröße für Prüfung	Abscheidegrad in %	Durchlassgrad in %
E10		≥85	≤15
E11		≥95	≤5
E12		≥99,5	≤0,5
H13	MPPS	≥99,95	≤ 0,05
H14	MPPS	≥99,995	≤ 0,005
U15	MPPS	≥99,9995	≤ 0,0005
U16	MPPS	≥99,99995	≤ 0,00005
U17	MPPS	≥99,999995	≤ 0,000005

## Tipps zur Auswahl des richtigen HEPA-Filters



**Zertifizierte Qualität** – Ihr HEPA-Filter sollte gemäß Prüfnorm EN1822:2019 einzeln getestet und zertifiziert sein. Diese Zertifizierung trägt dazu bei, sicherzustellen, dass Ihr sensibler Prozess so sauber und sicher ist wie geplant.



**Individuelle Seriennummer** – Als Leistungsnachweis sollten Sie prüfen, ob der Filter individuell getestet wurde. Damit stellen Sie sicher, dass Ihr Filter nicht nur einer “Chargenprüfung” unterzogen wurde und die Tests vollständig rückverfolgbar sind.



**Geringe Druckdifferenz** – Eine hohe Druckdifferenz kann bei HEPA-Filtern zu höheren Energiekosten führen. Stellen Sie sicher, dass Ihr Filter eine geringe Druckdifferenz mit einem langsamen Anstieg über die Lebensdauer aufweist.



**Lange Lebensdauer** – Die allgemeine Effizienz lässt sich nur schwer im Betrieb testen. Entscheiden Sie sich für einen HEPA-Filter, der seine Effizienz und Leistung über die gesamte Lebensdauer beibehält, damit Ihre wertvollen Prozesse konstant geschützt sind.

# Camfil – weltweit führend bei Luftfiltern und Lösungen für die Luftreinhaltung

Schon seit mehr als einem halben Jahrhundert sorgt Camfil für saubere Innenraumlufte für Menschen, Umwelt und Prozesse. Als führender Hersteller erstklassiger Luftfiltersysteme, bieten wir Luftfilterprodukte und Lösungen an, die das Leben gesünder und Produktionsprozesse sicherer machen, den Energieverbrauch verringern und der Umwelt zugutekommen.

Wir sind fest davon überzeugt, dass die besten Lösungen für unsere Kunden auch die besten Lösungen für den Planeten sind. Und aus diesem Grund prüfen wir in jeder Phase – vom Design über die Bereitstellung und den gesamten Produktlebenszyklus hinweg – die Auswirkungen, die unser Tun auf den Menschen und die Welt hat. Durch neue Ansätze, innovativem Design, präziser Prozesssteuerung und einem starken Fokus auf unsere Anwender wollen wir Ressourcen mit Bedacht nutzen und jeden Tag neue und bessere Wege finden – damit wir alle freier atmen können.

Die Camfil-Gruppe mit Hauptsitz in Stockholm verfügt über 30 Produktionsstätten, sechs Forschungs- & Entwicklungsstandorte, regionale Beratungs- und Verkaufsstellen in 30 Ländern sowie rund 4.800 Mitarbeiter und wächst ständig weiter.

[www.camfil.com](http://www.camfil.com)



camfil



camfilgroup



camfil



camfilgroup