

Virussüz İç Yaşam Alanları Oluşturmak HVAC Sistemleri için HEPA çözümleri

Frank Spehl
Eylül 2020

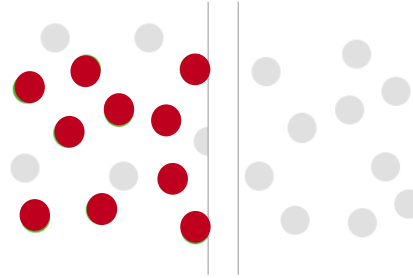
Modern Hava Filtreleme Yöntemleri

Daha yüksek verimlilik– Daha yüksek Performans – Süreklilik

Güvenli, daha verimli prosesler ve birinci sınıf ürünler için yüksek verimliliğe sahip hava filtreleme teknolojisi gereklidir. Ortalama olarak, yaşamımızın **% 80'inden fazlasını** kapalı odalarda geçirmekteyiz - bu nedenle, bina teknolojisindeki modern hava filtreleme sistemleri, **mümkün olan en düşük çevresel etkiye sahip olarak yüksek derecede kaliteli hava** sağlamayı amaçlamaktadır.

Havada asılı kirli tanecikler

Gittikçe artan kirliliğe karşı artan kaliteli hava gereksinimi



Temiz Hava



Konfor

Hijyen

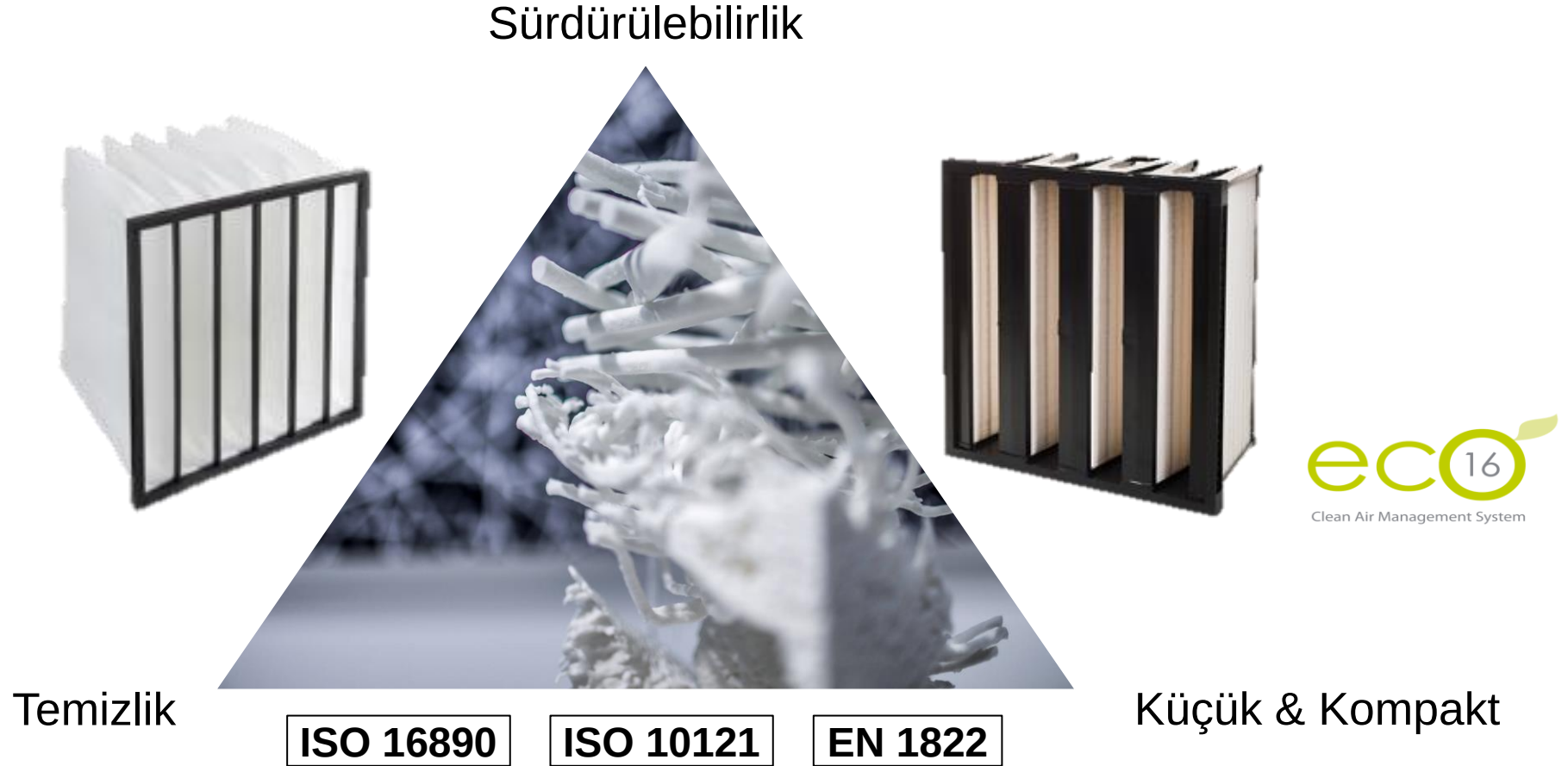
Verimlilik

Çevre dostu

- Binalara temiz ve güvenli hava sağlanması
- Tehlikeli partiküllerin, havada asılı taneciklerin ve gazların filtrelenmesi ile kirlilik kontrolü
- Üretim proseslerinde kullanılmak için yüksek derecede saf ve arınmış hava ihtiyacı
- Tedarik zincirinin başından itibaren en düşük çevre etkisine sahip temiz hava

Arzu edilen noktaya ulaşmak

Kaliteleri sertifika ile kanıtlanmış filtreler, filtrelemede karşılaşılan zorlu engelleri mükemmel bir şekilde aşıyor



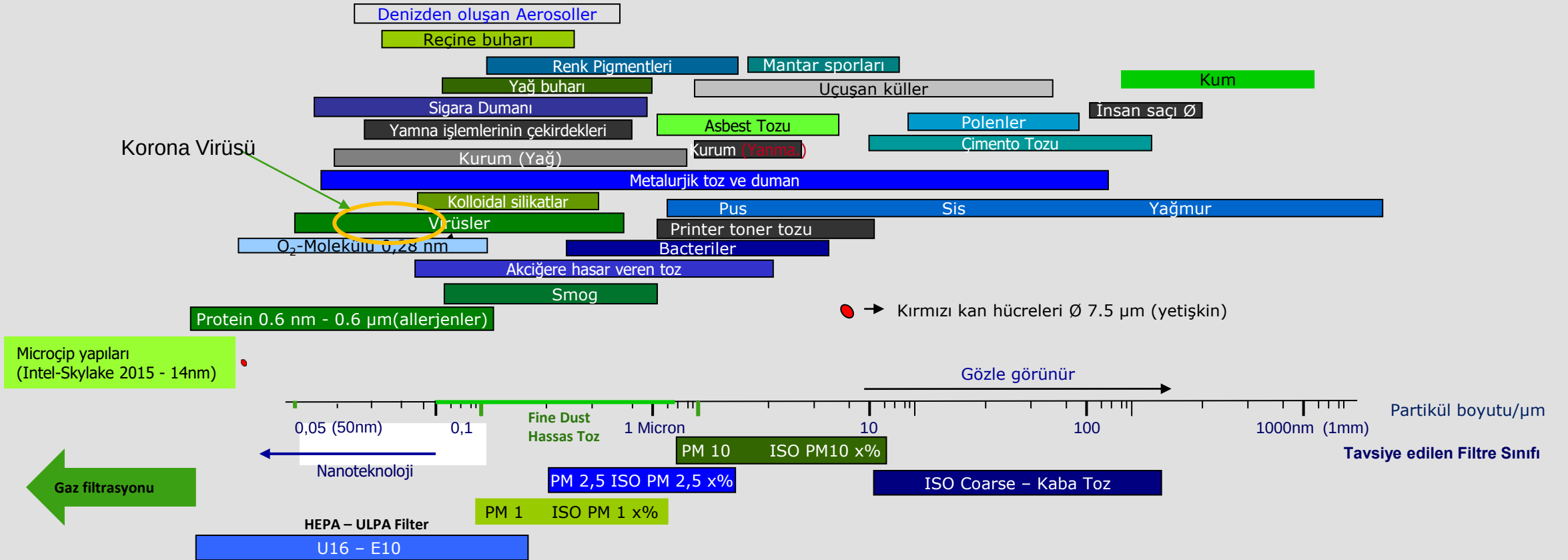
HVAC Sistemleri

Hedefler & Zorluklar

- "Klima" terimi (A/C – air condition), Avrupa'da iklimlendirme anlamındadır ancak aynı zamanda sıcaklık ve nem kontrolü ayarı olarak kullanıldığı gibi, binalara giren dış havanın temizlenmesi anlamına da gelebilmektedir.
- Modern binaların toplam enerji tüketiminin yaklaşık% 50'si havanın soğutulması, ısıtılması ve taşınmasına harcanır.
- COVID-19 salgını nedeniyle gereksinim duyulan ekstra hassasiyete ve istenen performansa ulaşmak için HVAC sistemlerinin doğru çalışması (iç hava sirkülasyon modunda çalışma riski) ve gereken filtre kalitesi ve verimliliği (Filtrelerin HEPA derecelerinin yükselmesi) ile ilgili Avrupa'da yeni kirlilik/partikül kontrol kılavuzları yayınlanmıştır.
- Standart HVAC sistemlerinin HEPA filtrelerle yükseltilmesi → **Daha yüksek filtrasyon verimliliği** ama genellikle **daha yüksek basınç farkı** anlamına gelir; bu da **daha yüksek enerji harcanmasına** neden olur ve sonuç olarak binanın toplam gider masraflarının artış meydana gelir.
- **MANN + HUMMEL, mükemmel filtrasyon verimliliği ve düşük enerji tüketimini aynı anda sağlayan bir çözüme sahiptir!**

Atmosferdeki aerosoller (asılı partiküller)

Partikül boyutları ve filtre sınıfları



COVID-19 Salgını için HVAC Sistemleri

Binalara virüsten arınmış hava sağlanması

Genel verimlilik Tablosu @MPPS			
Filtre Sınıfı	Verimlilik %	Penetrasyon %	Verimliliğin iyileşme/artış büyüklüğü
ePM1 90% / F 9	~75*	25*	
E 10	85	15	1,666
E 11	95	5	3
E 12	99,5	0,5	10
H 13	99,95	0,05	10
H 14	99,995	0,005	10
U 15	99,9995	0,0005	10
U 16	99,99995	0,00005	10
U 17	99,999995	0,000005	10

*calculated

HEPA H13 (EN 1822) virüslere, bakterilere ve mikroorganizmalara karşı güvenilir koruma sağlamak için gerekli minimum filtre sınıfıdır.



Verimliliği artırma yolu : ePM1 85% (ISO 16890) ile H13 (EN 1822) değişimi ile
Penetrasyon: 25% / 0,05% = 500 kat iyileşme (1,666x3x10x10)
H13 Filtresi ePM1 85% filtesine göre 500 kat daha verimlidir ve virüs geçirgenliğine karşı daha güvenilirdir.

HVAC Hava Filtreleme – Güncel Durum

Korona öncesi tipik HVAC sistemlerine bakış

Filtre Sınıfı	Verimlilik	Ürün	Basınç farkı	Hava akışı
Korona öncesi filtreleme malzemesi				
Birinci filtre bölümü	ePM1 60%	Airpocket Select , 592x592x635 mm, 8P	120 Pa	3.400 m³/h
İkinci filtre bölümü	ePM1 80%	Airpocket Select , 592x592x635 mm, 8P	180 Pa	3.400 m³/h
Toplam			300 Pa	3.400 m³/h

*Toplam Verimlilik $(0.5 \times 0.2) = 90\%$



%90 filtrasyon verimliliği, partiküllerin ve aerosollerin (havada asılı parçacıkların) %10'u sistemden geçebilir ve bu parçacıkların içinde virüsler de olabilir.



HVAC Hava Filtreleme– Havadan virüs bulaşmasını önleme stratejisi

Kışa hazırlık – HVAC sisteminin geliştirilmesi

Kış Sezonu demek bulaşıcılık riskinin artması demektir

- İç ortamlarda daha fazla zaman geçiririz
- HVAC sistemleri iç hava sirkülasyon modunda daha çok çalışır ve daha çok hava dağıtır
- Yüksek verimlilikte bir filtreye geçiş, virüs yayılımını önler ve durdurur
- MANN+HUMMEL çok farklı ve çeşitli konfigürasyonlarda çözüm önerileri sunar
- HEPA filtreler; virüslerin, bakterilerin ve diğer mikro organizmaların tutulması için en iyi ve en güvenilir çözümlerdir.
- Almanya Hükümeti ve Federal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü, sirkülasyonlu hava sistemleri için en az H13 sınıfında filtrelerin kullanılmasını önermektedir: [Linke tıklayın](#) (sayfa 8)
- Türkiye İçişleri Bakanlığı 15 Aralık 2020 tarihinde yayınladığı genelge ile kapalı ortamlarda HEPA filtre kullanılmasını zorunlu kılmıştır. [Linke tıklayın](#)

Geliştirme zamanı!



Sistemdeki filtre sınıfını HEPA H13 filtesi ile değiştirin
Daha yüksek koruma, daha düşük risk



Airpocket ECO

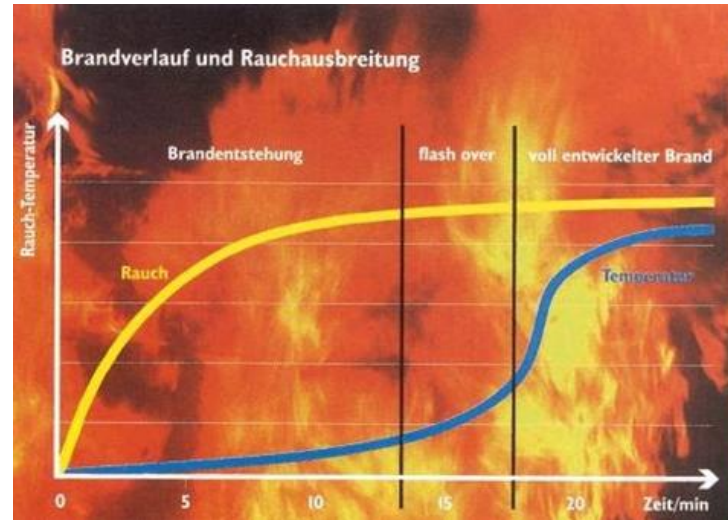


Nanoclass Cube Pro Membrane

HEPA Filtrelerinin yeni filtreleme malzemesi - ePTFE Membran

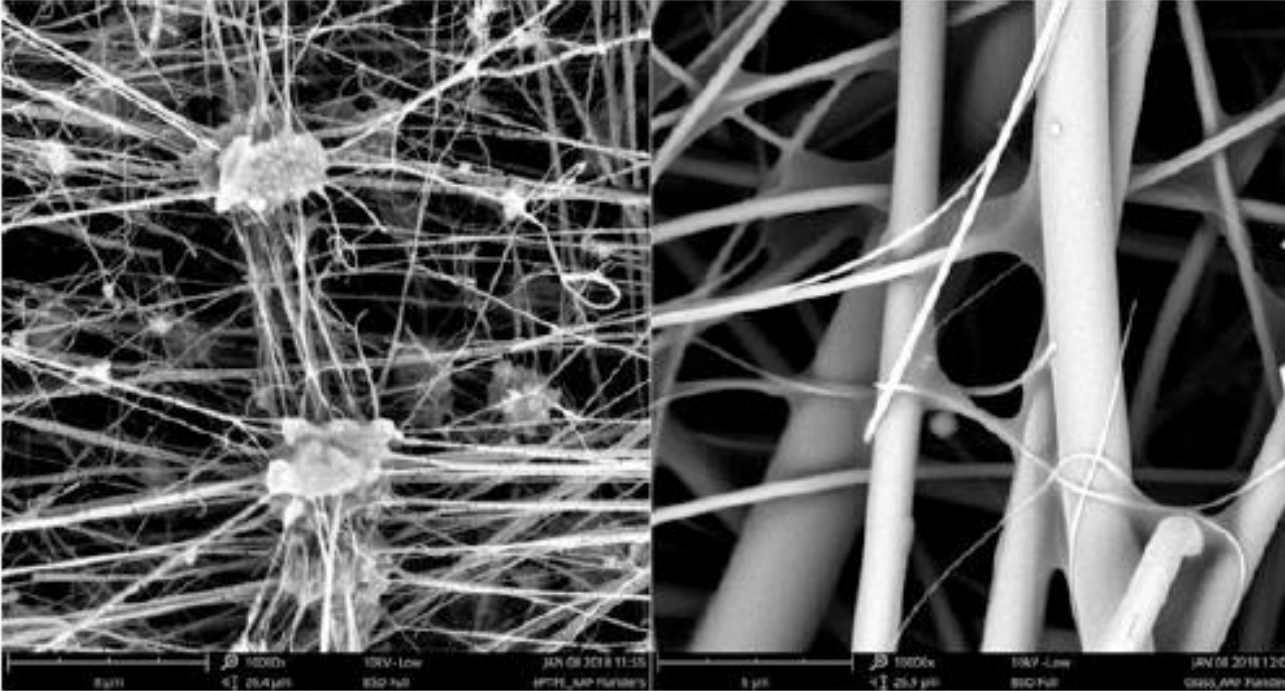
Oyunu kazanmak için geliştirdiğimiz çözüm

- Virüslerin olası hava yoluyla bulaşmasını önlemek için; standart bir HVAC sistemini, geleneksel HEPA fiberglas malzemeye sahip bir filtre ile değiştirmek, aynı zamanda basınç farkında ciddi artışlara neden olacaktır → yani hava yenilenme oranında ve sağladığı konforda azalma olacaktır
- MANN+HUMMEL bu sorunun üstesinden gelebilmek için **yeni ePTFE HEPA filtreleme malzemesini** geliştirdi!
- Ayrıca bu filtreleme malzemesinin **EN 13501 yangına karşı önlem standardına göre E sınıfı** özelliklerine sahip olması bizi bu konuda **ilk ve tek üretici haline getirmiştir.**



Filtreleme Malzemesinin yapısının detayları

ePTFE-Membran Filtreleme Malzemesi ile Microglass fiber malzemenin karşılaştırılması



ePTFE malzeme (solda) ve geleneksel standart fiberglas malzeme (sağda)

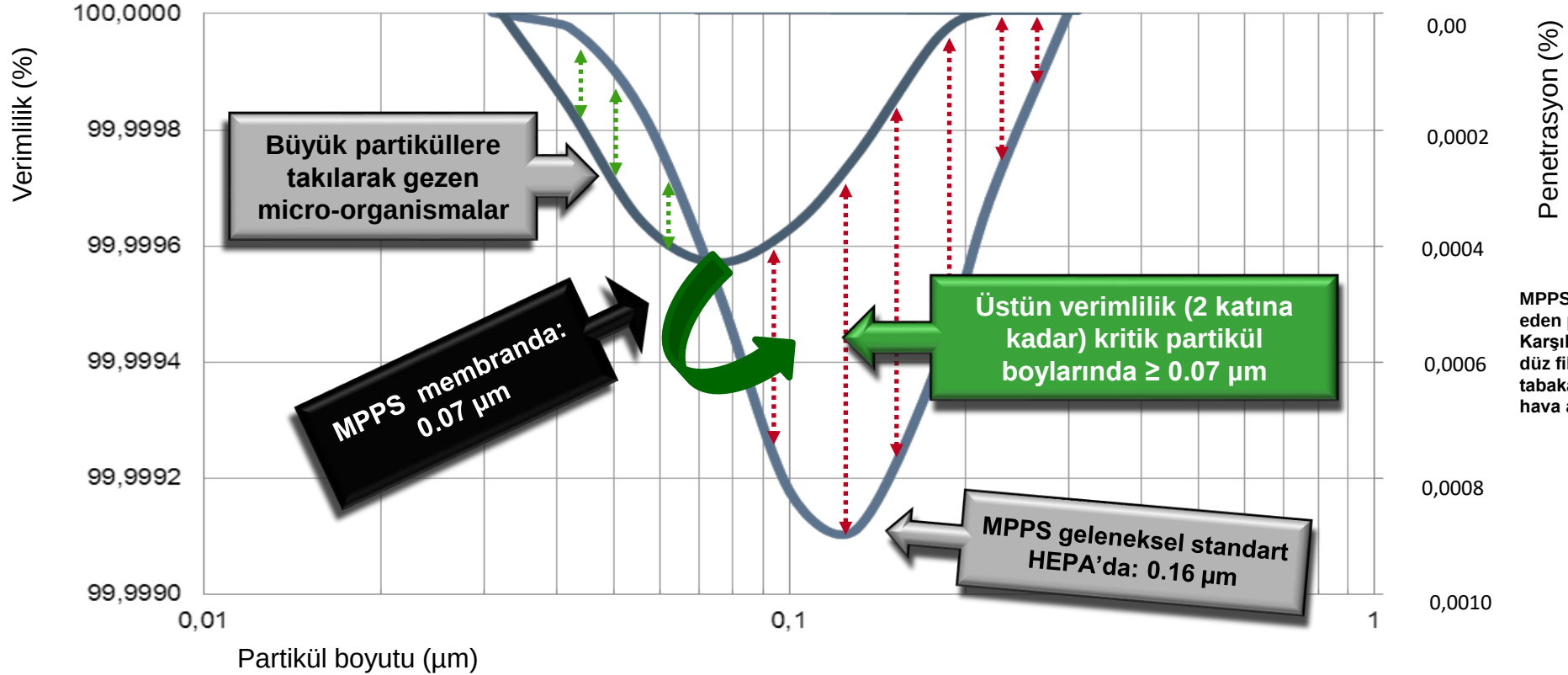
ePTFE Membran - Yeni Filtreleme Malzemesi

Özellikleri & Faydaları

1. Geleneksel HEPA filtreleme malzemesine göre en yüksek filtreleme ve partikül tutma verimliliği sağlarken oluşan basınç farkı yarıya yakın düşer.
2. Sistemi iç hava modunda çalıştırırken dahi havalandırma sistemlerindeki virüslere karşı güvenilir koruma sağlar
3. Binalarda güvenlikle ilgili tüm ihtiyaçları karşılayan son derece sağlam, neme dayanıklı bir filtreleme malzemesidir (örneğin aleve karşı dayanıklılık)
4. Sağladığı düşük basınç farkı ve EN 15806 standartlarının öngördüğü standart boyutlarda olması ile standartlara uyan bütün sistemlerde herhangi bir modifikasyona gerek kalmadan montaj imkanı verir
5. İlaç üretimi için gereken saflıkta hava ortamı sağlar

ePTFE- Membran Malzeme – Daha iyi performans gösteren fiberglas malzeme

Teknoloji – Verimlilik @MPPS (En çok penetre eden partikül boyutu)



ePTFE membran teknolojisi **kritik boyutlardaki verimlilik** açısından geleneksel standart mikroglass malzemeye göre önemli ölçüde daha iyi performans gösterir ve üstelik **basınç farkı** da geleneksel malzemeye göre %50 daha düşük olur.

HVAC Hava Filtreleme – Havadan virüs bulaşmasını önleme stratejisi

İşletme Presipleri– MANN+HUMMEL tavsiyesi



FILTRELEME BÖLÜMÜ	VERİMLİLİK	ÜRÜN	BASINÇ FARKI	HAVA AKIŞI
-------------------	------------	------	--------------	------------

Koronadan önceki HAVA FİLTRE EKİPMANLARI

Birinci filtreleme bölümü	ePM1 60 %	Airpocket Select, 592x592x635 mm, 8P	120 Pa	3400 m³/h
İkinci filtreleme bölümü	ePM1 80 %	Airpocket Select, 592x592x635 mm, 8P	180 Pa	3400 m³/h
Toplam	90 %	Düşük seviyede virüs koruması	300 Pa	3400 m³/h

Enerji ve Verimliliğe odaklanarak HAVA FİLTRE SEÇİMİ

Birinci filtreleme bölümü	ePM1 85 %	Airpocket Eco, 592x592x635 mm, 10P	85 Pa	3400 m³/h
İkinci filtreleme bölümü	ePM1 85 %	Airpocket Eco, 592x592x635 mm, 10P	85 Pa	3400 m³/h
Toplam	97,75 %	Daha iyi virüs koruması	170 Pa	3400 m³/h

Verimlilik ve risk yönetimine odaklanarak HAVA FİLTRE SEÇİMİ

Birinci filtreleme bölümü	ePM1 65%	Airpocket Eco, 592x592x635 mm, 10P	65 Pa	3400 m³/h
İkinci filtreleme bölümü	H13	Nanoclass Cube Pro Membrane, 592x592x292 mm	225 Pa	3400 m³/h
Toplam	99,95% @ MPPS	En iyi virüs koruması	290 Pa	3400 m³/h

Tutulan partiküllerde
Verimlilik > 4 kat fazla
Çok yüksek enerji
tasarrufu: >200 €/yıl

En iyi
virüs
koruması
@ aynı
 Δp_0

Teknik data dökümanı

Test Raporu için bkz sayfa 18

Technical data sheet

**MANN+
HUMMEL**

Designation

Item Name	NANOCLASS CURB 3V PRO MEMBRANE H13 592x592x292 P-25-XX-XX-6NOX
Article No	800595064032
IIS Code	8421 39 25

Feature	Description
Width W [mm]	592
Height H [mm]	592
Depth D [mm]	292
Frame Material	Plastic
Header HD [mm]	25
Gasket Material	None
Faceguard Material	None

Feature	Norm	Value	Unit
Filter class	FN1877	H13	
Airflow Rate		3000	m³/h
Initial PD		200	Pa
Recommended Final PD		600	Pa
Max Operating Temp.		70	°C
Max Rel. Humidity		100	%
Fire Classification	LN13501	L	

Nominal Airflow [m³/h]	Pressure Drop [Pa]
1000	20
1500	50
2000	80
2500	110
3000	140
3500	170
3800	200

MANN+HUMMEL Intelligent Air Solutions

Printing date -28.8.2020
airfiltration.mann-hummel.com

Ürün Güvenliği

Tüm filtrelerimiz gereken standartlar ve yönergelere göre test edilmiştir

- Nanoclass Pro Membran aşağıdaki standart ve normlara göre test edilmiştir:

Havalandırma teknolojisi:	EN 13053, EN 16789-3, VDI 3803-1(VDI-“Lüftungsfibel“), Eurovent 4/23, DIN 1946-4 (Hospital)
Kalite/Verimlilik/Teknoloji:	EN 1822/ISO 29463, VDI 3803-4 ,
Hijyen/metabolizma:	VDI 6022, VDI 3803-4, DIN 1946-4, EG 1935/2004 ISO 846, EU 10/2011, ADI-free (Animal derived Ingredients)
Yangın Güvenliği:	EN 15423, EN

EN 13053:	Merkezi havalandırma üniteleri ve parçalarının standardı
EN 15423:	Binalardaki havalandırma sistemlerinin yangına karşı koruma standardı
EN 16798-3:	Konut dışı binaların havalandırma standardı – Havalandırma ve Klima sistemlerinin performans gereklilikleri
VDI 3803-4:	Hava Filtre Sistemleri
EN 13501:	Bina yapı malzemelerinin ve yapı tiplerinin yangına karşı hassasiyet sınıflandırılması



Tüm gereksinimler tam anlamıyla karşılanmıştır, özellikle EN 15423 yangına karşı koruma standardının gereklilikleri.
Nanoclass Pro Membran EN 13501 standardında E sınıfı kategorisindedir!

HVAC Hava Filtreleme – Havadan virüs bulaşmasını önleme stratejisi

Hava Filtresinin ePTFE HEPA filtreleme malzemesi ile geliştirilmesi



SAFETY FIRST !

Elde edilen avantajlar

- Sistemde herhangi bir modifikasyon veya retrofit (yenileme) yapılmadan filtre değişimi ile sistemin geliştirilmesi
- Standart HVAC sistemlerine göre enerji tüketiminde sıfır artış
- İç mekanlarda CleanRoom (Temiz oda) standardında hava kalitesi
- Binalarda güvenliğe ilişkin tüm gerekliliklere uygun (özellikle EN 15423 yangından korunma standardı)
- Bina yönetiminin güvenli olmasına destekler

(Standart ekipmanla ilgili bilgi için (Torba Filtre F7/F9))



Daha fazla bilgi için
[Link](#)

MANN+
HUMMEL

Frank Spehl
Director R&D LS&E Airfiltration Europe

Mann+Hummel IAS
Eichenhofer Weg 14
D-45549 Sprockhövel

Cell: +49 170 183 1335
Mai: Frank.Spehl@mann-hummel.com

Teşekkürler!!!

MANN+
HUMMEL

HVAC Hava Filtrelemesi – HEPA Güncellemesi

ePTFE-membran için EN1822-4 standardına göre test raporu

Filterdaten / Filter data / Filtre techniques					
Artikel-Nummer Article no. Numéro d'article	Serien-Nummer Serial no. Numéro de production	Prüf-Datum Date of test Date du test	Prüfer Tester Identifiant du test		
JCF13PM.592.592.292.P1	SN\$220060500123	2020-07-15	RR		
Filterabmessung (B x L x T) Filter dimensions (W x L x D) Dimensions du filtre (l x L x P)	Nennvolumenstrom Nominal flow rate Débit d'air nominal	Anfangsdruckdifferenz Initial pressure drop Perte de charge initiale	Filterklasse Filter class Classe de filtration		
592 x 592 x 292mm	3000,0m³/h	160 Pa	HEPA H13		
Minimaler integraler Abscheidegrad Minimum integral efficiency Minimum efficacité intégrale	Min. lokaler Abscheidegrad Minimum local efficiency Minimum efficacité locale	MPPS			
99,95000000%	99,75000000%	0,15µm			

Prüfluftbedingungen / Test Conditions / Conditions de test					
Prüfvolumenstrom Test flow rate Débit de test	Prüfaerosol Test aerosol Aérosol de test	Partikelgröße Particle size Taille de particule	Rohgaskonzentration Upstream concentration Concentration amont	Temperatur Temperature Température	Rel. Feuchte Rel. Humidity Humidité rel.
3000,8m³/h	DEHS	0,10 - 0,20µm	3,05E+3#/cm³	27,3°C	42,4%

Prüfergebnisse / Test Results / Résultats de test			
Integraler Abscheidegrad Integral efficiency Valeur intégrale d'efficacité	Minimaler integr. Abscheidegrad Minimum efficiency Minimum valeur d'efficacité	Druckdifferenz Pressure drop Perte de charge	Klassifizierung gemäß Testergebnis Classification to test result Classification selon résultat de test
99,96126490%	99,96114060%	202Pa	HEPA H13
Anzahl der gefundenen Leckstellen Number of leaks detected Nombre de fuites détectées	Lecktest gemäß EN1822-4 Leakage test to EN 1822-4 Test de fuite selon EN 1822-4	Das Zertifikat wurde automatisch erstellt, und ist auch ohne Unterschrift gültig This Certificate is automatically created and is valid without any authorized Signature	
0	bestanden / passed / accepté		

ePTFE – özellikleri – RRT 4. seri (Gail, Gommel)

- ePTFE membran HEPA filtre, fiberglas HEPA filtreden önemli ölçüde daha düşük bir basınç farkına sahip olmakla beraber aynı zamanda artan hava akış hacmiyle basınç farkına da neden olur.
- ePTFE HEPA filtreleri uzun süredir mikroelektronik cihazlarda kullanılmaktadır. Çünkü geleneksel SiO₂ bazlı fiberglas HEPA filtre ortamlarından gaz çıkışı nedeniyle mikroelektronik uygulamalarında sorunlara neden olur. ePTFE HEPA filtreleri silikonun bir yan elemanı olan bor içermezler.

