



DIE CAMFIL GRUPPE

HERZLICH WILLKOMMEN
ZUM VORTRAG
BAUZENTRUM MÜNCHEN

CLEAN AIR SOLUTIONS



FILTERTECHNOLOGIE

Luftfiltertechnik für Kenner und Köenner
Die Bedeutung der Luftfiltration



LUFT.
ATEMLUFT.
QUALITÄT.

LUFT DIE MICH UMGIBT
reihenschaltung.lcc.hygiene

CLEAN AIR SOLUTIONS

 **camfil**

LUFTVERUNREINIGUNGEN

IAQ – die Luft, die mich umgibt

LUFTVERUNREINIGUNGEN SCHÄDEN IN MILLIARDENHÖHE



KRANKHEITEN

Augen, Atmungsorgane,
Krebs, Herz-und
Gefäßkrankheiten



VERSCHMUTZUNG

Schäden im Inneren des
Hauses bei unzureichender
Luftreinigung



KORROSION / ZERSETZUNG

von Gebäudeteilen
und Kunstwerken



SCHÄDEN IN DER NATUR

- Versauerung von Feldern und Gewässern
- Verringertes Wachstum, schlechtere Ernten

GROSSE UND KLEINE PARTIKEL

- Feinpartikel < 2,5 μm
 - Submikro Partikel < 1 μm
 - Ultrafeine Partikel < 0,1 μm
 - Nanopartikel < 0,05 μm (< 50 nm)
-
- **Wie groß sind diese Partikel?**
 - **Versuchen Sie aus einem Flugzeug in 8.000 Metern Höhe einen Gegenstand am Boden zu erkennen!**
 - Ein Stecknadelkopf misst 50 nm
 - Eine grüne Erbse misst 0,4 μm
 - Ein Fußball ist möglicherweise als kleiner weißer Punkt mit 20 μm sichtbar

- PM
 - In der Umgebungsluft enthaltene feste oder flüssige Partikeln
- PM_{1,0}
 - Größenfraktion von Partikeln mit einem aerodynamischen Nenndurchmesser von gleich oder weniger kleiner als 1,0 μm
- PM_{2,5}
 - Größenfraktion von Partikeln mit einem aerodynamischen Nenndurchmesser von gleich oder weniger kleiner als 2,5 μm
- PM₁₀
 - Größenfraktion von Partikeln mit einem aerodynamischen Nenndurchmesser von gleich oder weniger kleiner als 10,0 μm

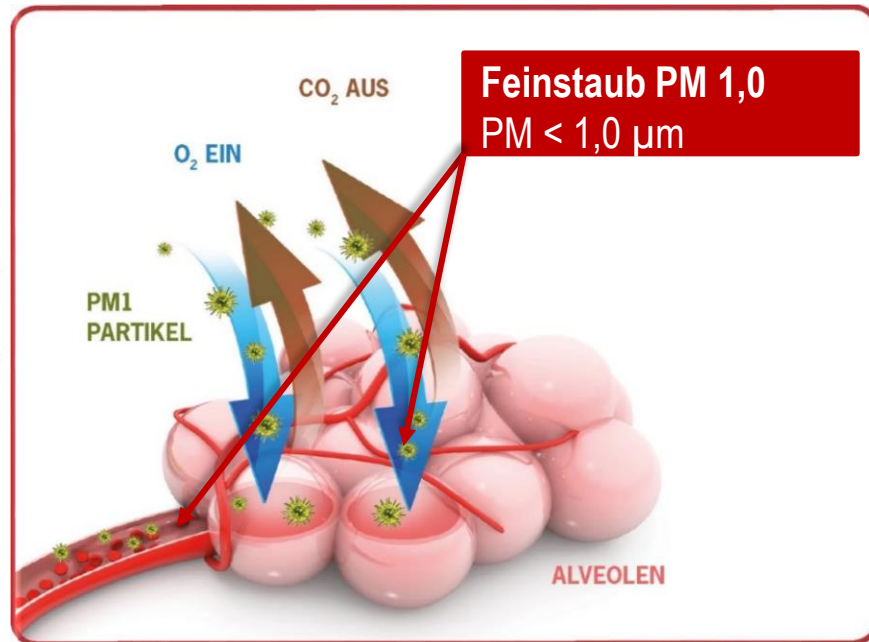
ABSCHEIDUNG VON PARTIKELN

Grobstaub
PM > 10 µm

Feinstaub PM10,0
PM < 10 µm

Feinstaub PM 2,5
PM < 2,5 µm

Je kleiner die Partikel, desto gefährlicher die Wirkung!

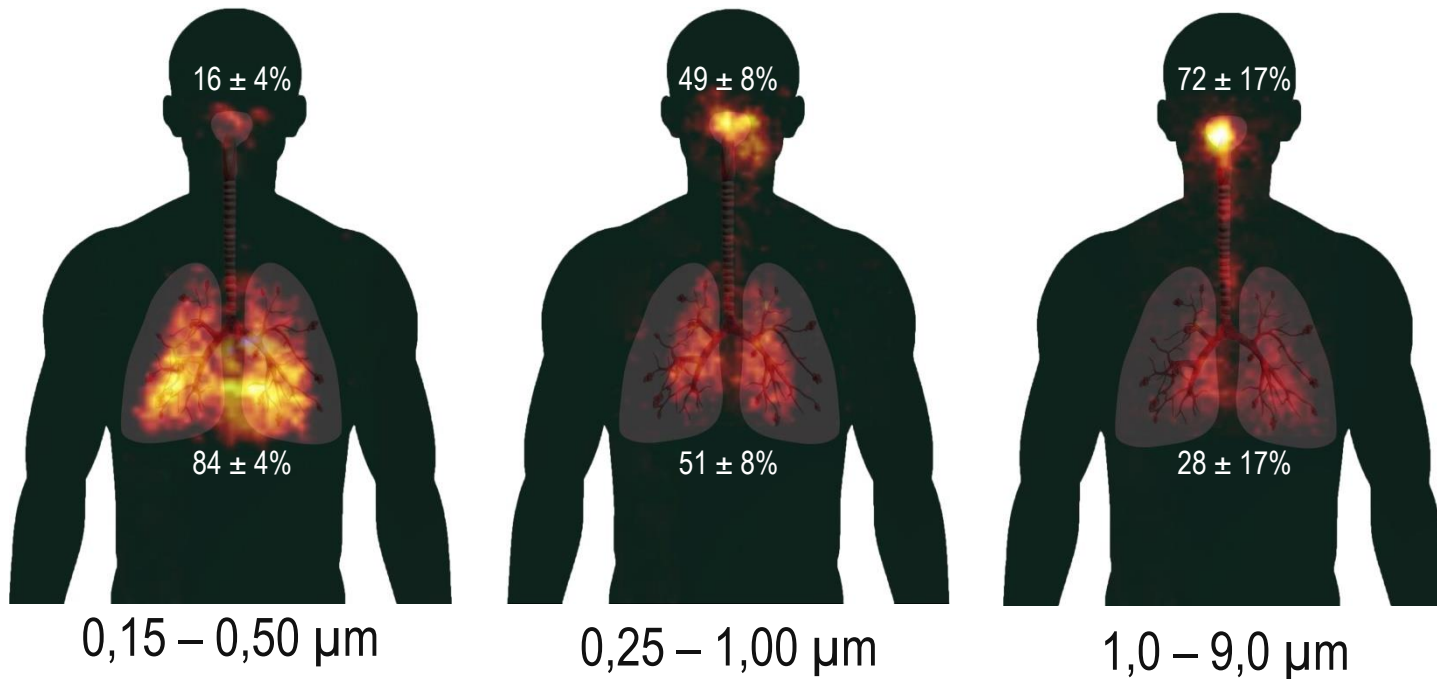


ABSCHEIDUNG VON PARTIKELN

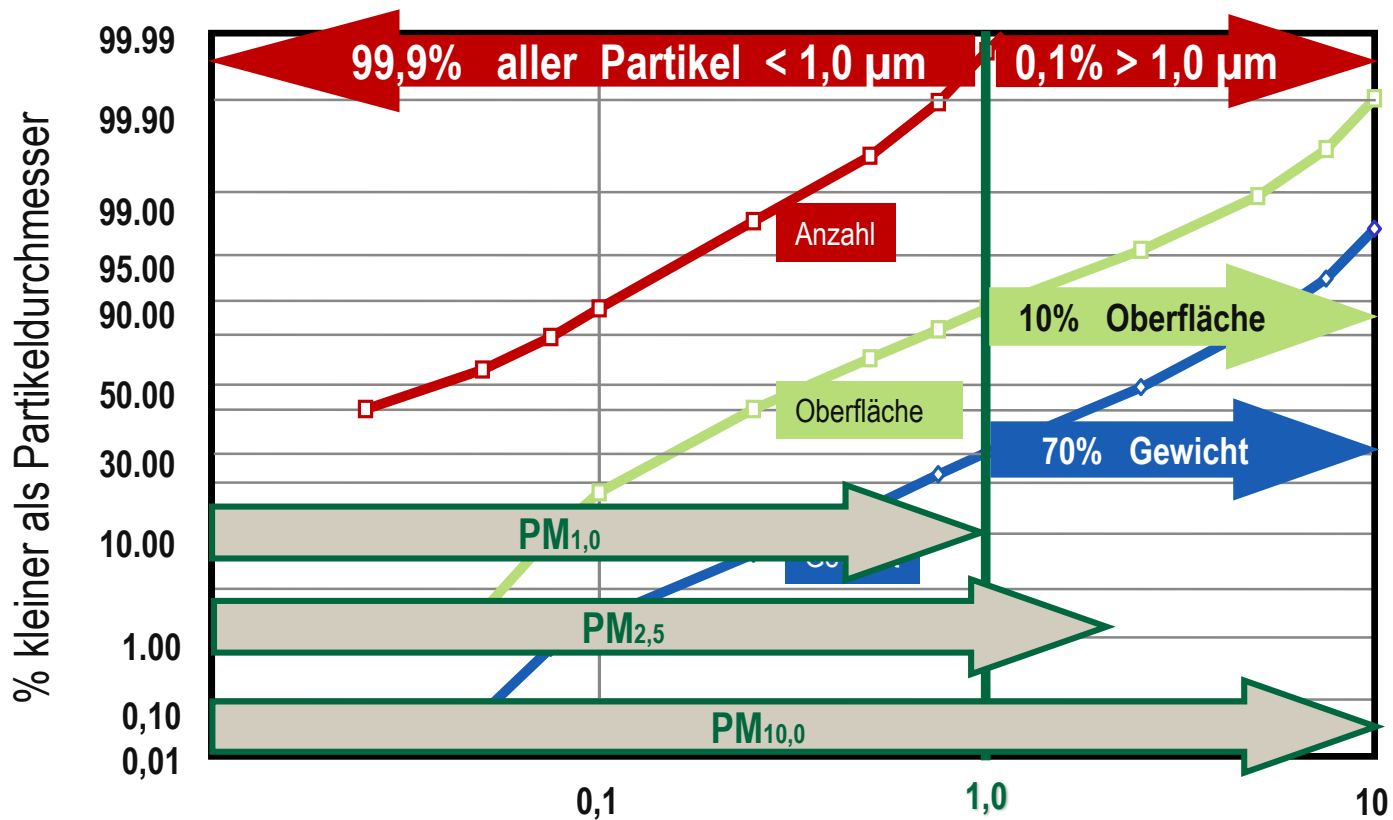
ABSCHEIDUNG VON MARKIERTEN PARTIKELN - KÖRPERSCAN

Obere
Atemwege

Untere
Atemwege und
Alveolen



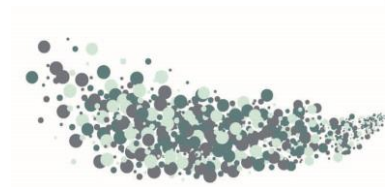
GRÖSSE VERSCHIEDENER SCHWEBENDER STOFFE



REIHENSCHALTUNG – OPTIMIERT LUFTQUALITÄT

IAQ – die Luft, die mich umgibt

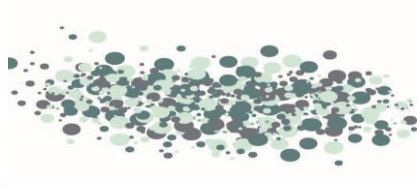
REIHENSCHALTUNG DER FILTER ePM₁₀ 60%+ ePM_{1.0} 60%



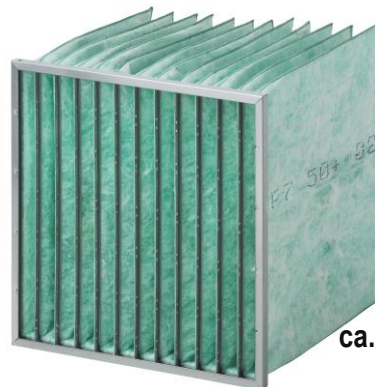
ca. 38.000.000 P/m³ - 0,3 µm



ePM₁₀ 60% A
ePM₁ 16%



ca. 31.920.000 P/m³ - 0,3 µm



ePM₁ 60% A⁺



ca. 12.770.000 P/m³ - 0,3 µm

REIHENSCHALTUNG DER FILTER ePM_{1.0} 60% + ePM_{1.0} 80%

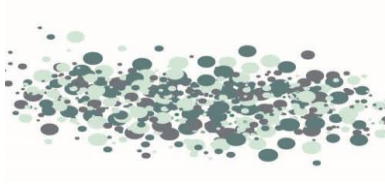


ca. 38.000.000 P/m³ - 0,3 µm



ePM₁ 60% A⁺

ePM₁ 70% A



ca. 15.200.000 P/m³ - 0,3 µm



ePM₁ 80% A

ePM₁ 80% A

ca. 11.400.000 P/m³ - 0,3 µm



ca. 3.040.000 P/m³ - 0,3 µm

ca. 2.280.000 P/m³ - 0,3 µm

REIHENSCHALTUNG DER FILTER ePM₁₀ 60% + ePM_{1.0} 80% + H14



ePM₁₀ 60% A
ePM₁ 16%

ca. 38.000.000 P/m³
0,3 µm Partikelgröße



ePM₁ 80% A

ca. 31.920.000 P/m³
0,3 µm Partikelgröße

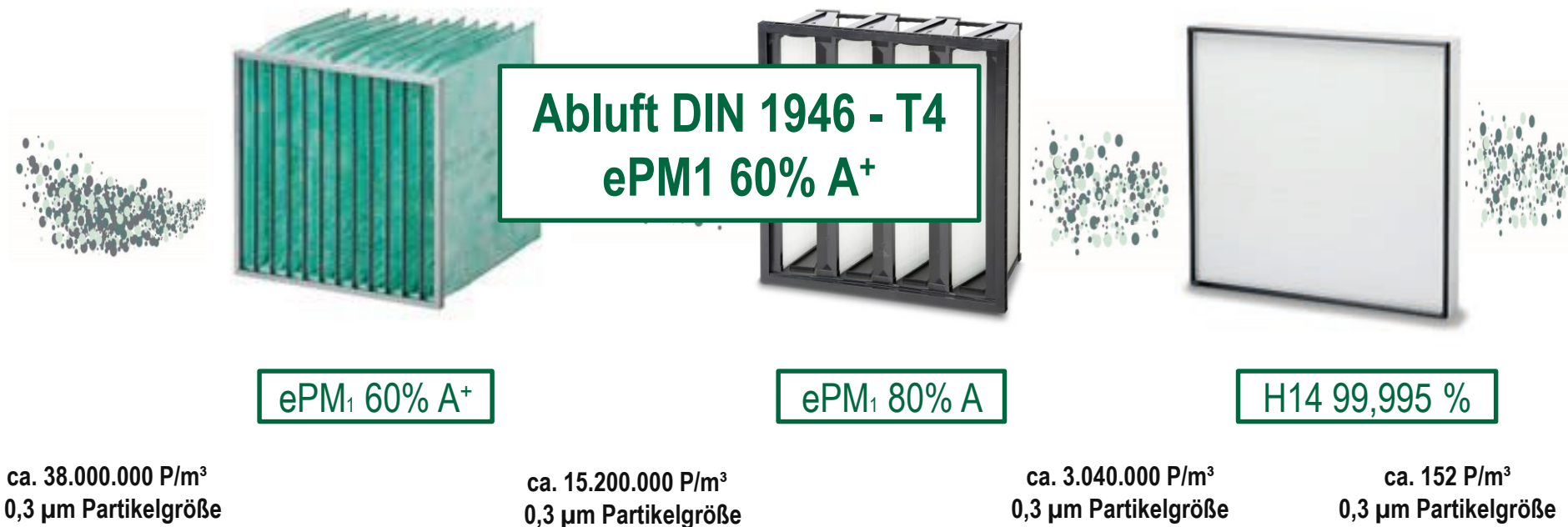


H14 99,995 %

ca. 6.384.000 P/m³
0,3 µm Partikelgröße

ca. 319 P/m³
0,3 µm Partikelgröße

REIHENSCHALTUNG DER FILTER ePM_{1.0} 60% + ePM_{1.0} 80% + H14



GRUNDLEGENDE BEGRIFFE

IAQ – die Luft, die mich umgibt

GRUNDLEGENDE BEGRIFFE

FILTERWIRKUNGSGRAD

Misst das Vermögen des Luftfilters, Staub und Partikel abzusondern.

Wird alternativ aufgezeigt als:

- Partikelabscheidegrad ; %
- Schwereabscheidegrad ; %

Grobfilter
= mittlere Abscheidegrad

Feinfilter
= mittlere Wirkungsgrad

Mikrofilter
= Abscheidegrad

GRUNDLEGENDE BEGRIFFE

ANFANGS- UND ENDDRUCKDIFFERENZ

Folgendes gilt:

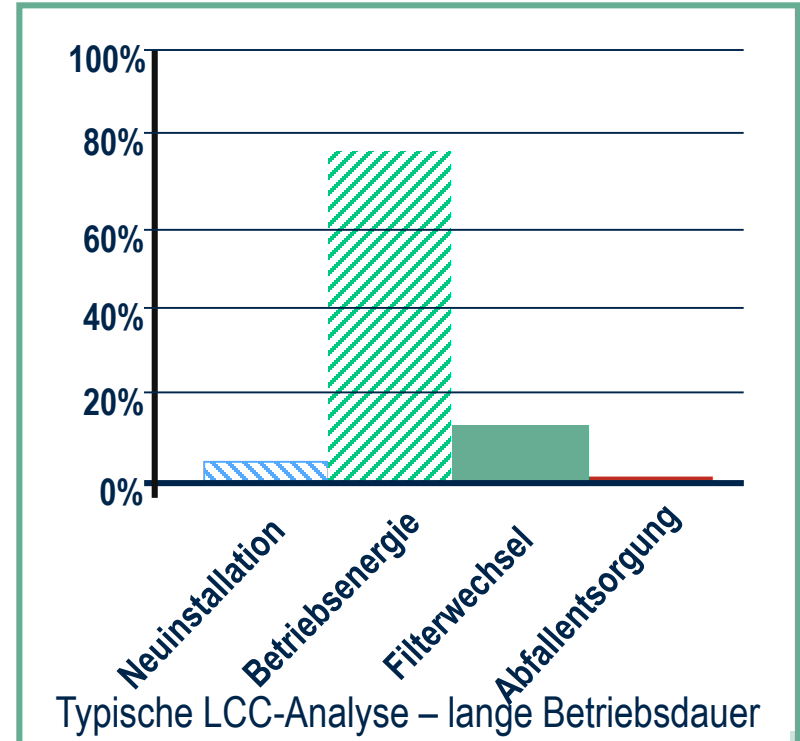
- Anfangsdifferenzdruck:
 - Druckverlust bei einem neuen und ungebrauchten Filter bei einem **bestimmten Luftvolumenstrom**.
- Enddifferenzdruck:
 - Druckverlust an dem Punkt, an dem der Betrieb des Filters abgebrochen wird.

ENERGIEBEDARF UND -KOSTEN SENKEN!

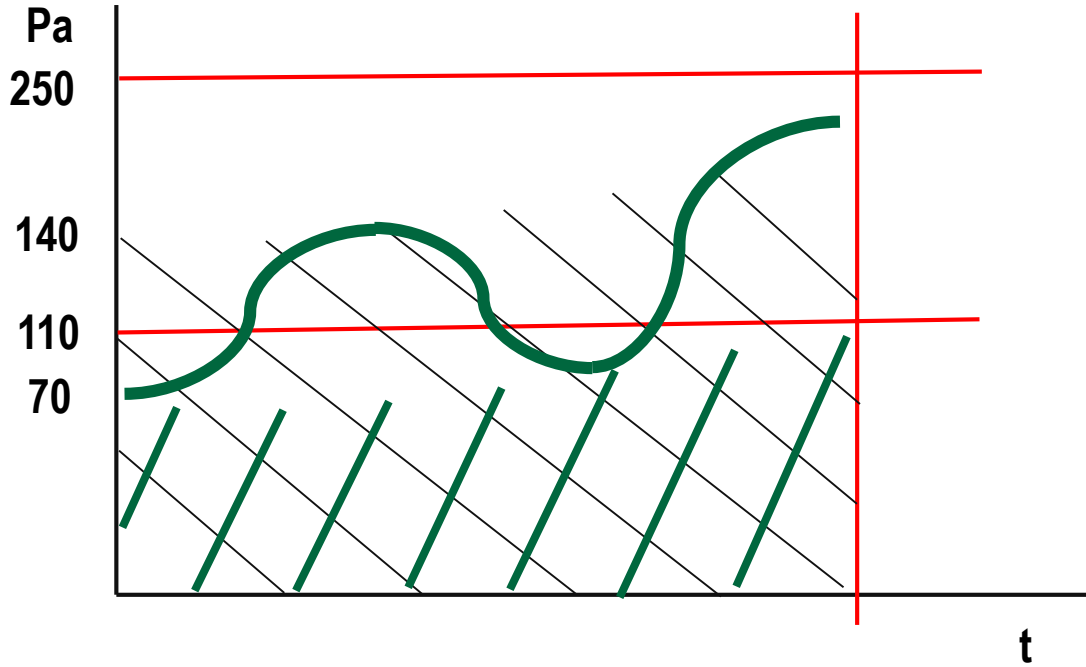
- Filter mit niedrigem **Enddifferenzdruck** ist ökonomisch möglicherweise preisgünstiger
- Filterwahl: mit niedrigem **Anfangsdifferenzdruck**



Betriebsenergie verursacht die höchsten Kosten!



NIEDRIGER DRUCKVERLUST SENKT ENERGIEBEDARF



EUROVENT ZERTIFIZIERUNG

IAQ – die Luft, die mich umgibt

EUROVENT

ZERTIFIZIERUNG – PROGRAMM FÜR FEINFILTER



WAS IST ENERGY-RATING?

$$E = \frac{q \times dP \times t}{\eta \times 1000} \text{ [kWh/Jahr]}$$

q = Nennluftvolumenstrom (m³/s)

t = Betriebszeit (Stunden/Jahr)

dP = integraler mittlerer Differenzdruck (Pa)

η = Ventilatorwirkungsgrad (0,1 - 0,7)

Mit der Energie-Bewertung wird der elektrische Energiebedarf eines Ventilator ermittelt, der benötigt wird, um den Nennluftvolumenstrom über eine bestimmte Betriebszeit durch ein Partikelfilter einer Filterklasse in der Nenngröße (592x592) mm und einer festgelegten Staubspeicherfähigkeit, bei einem integralen mittleren Differenzdruck, zu führen!

ENERGIEKLASSEN DER FILTERKLASSE ePM₁

M _x = 200 g (AC fein)	Jährlicher Energieverbrauch in kWh/y für ePM ₁ (ePM ₁)					
	A+	A	B	C	D	E
50 & 55 %	800	900	1050	1400	1800	2100
60 & 65 %	850	950	1100	1450	1850	2150
70 & 75 %	950	1100	1250	1550	2150	>2150
80 % 85 %	1050	1250	1450	1800	2400	>2400
> 90 %	1200	1400	1550	1900	2500	>2500

Zusätzl. Belastungen:

- CO₂– Emissionen: 0,401 kg/kWh
- CO₂– Emissionen: 25,00 €/t (2021)
- CO₂– Emissionen: 55,00 €/t (2025)

Tabelle – EUROVENT Rating Standard REC 4/21-2019

...denke grün!



ZUSAMMENFASSUNG

IAQ – die Luft, die mich umgibt

DIE WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE

- Die **Energieklassen** der Partikelfilter senken die Betriebskosten
- Senken Sie den **Energieverbrauch** durch niedrigen Anfangs- und Enddifferenzdruck
- Ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz ist die Reduzierung des **CO₂**
- Mit einer **Reihenschaltung** von Filterleistungen erreicht man saubere Luft
- Ein verschmutztes Klimagerät ist **unwirtschaftlich**
- Entscheiden Sie sich für Filter mit einem „**hohen Wirkungsgrad**“
- Verwenden Sie möglichst **getestete Filter** mit EUROVENT – Kennzeichnung



*„Vor dem Menschen sollte immer ein Filter
der Klasse ePM₁ eingesetzt werden!“*

CLEAN
AIR
MADE
FOR
IMPROVING
LIFE

„SAUBERE LUFT ZUR VERBESSERUNG DES LEBENS“



DIE CAMFIL GRUPPE

HERZLICHEN DANK
FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT

bekim.shabani@camfil.com

A large, white version of the camfil logo is centered on the page. It features a prominent wing icon on the left and the word "camfil" in a large, lowercase, serif font.