

## ISO 16890

Die Einführung der neuen globalen Norm UNI EN ISO 16890, die die Luftfilter auf der Grundlage ihrer Fähigkeit klassifiziert, die in der Luft verteilten Feinstaubpartikel (PM10, PM2,5 und PM1) zurückzuhalten, führt zu einer allgemeinen Revolution in der Luftfiltration.

Sie ersetzt die frühere und überholte Norm EN 779: 2012 (F7, F8, F9), Staubfilter für die allgemeine Belüftung.

Klassen	Minimum Effizienz	Art der Partikel
<b>ISO ePM 1</b>	e(PM1),min ≥ 50 %	Viren, Nanopartikel, Gas.
<b>ISO ePM 2.5</b>	e(PM2.5),min ≥ 50 %	Bakterien, Schimmelpilze und Pollen.
<b>ISO ePM 10</b>	e(PM10),min ≥ 50 %	Pollen, Sand und Staub
<b>ISO Coarse</b>	e(PM10),min ≤ 50 %	Haare

Tabelle 1: Klassifizierung der Abmessung der Partikel

### KARAKTERISTISCHES DER EN ISO 16890

1. Es ersetzt einen bestehenden Standard nach mehr als 20 Jahren.
2. Die Effizienz bezieht sich auf die Teilchengröße von feinen Pulvern.
3. Die Klassifizierung eines Filtrationselements in einer ePMx-Gruppe basiert auf dem minimalen Wert der Effizienz.
4. Neues Verfahren für die elektrostatische Ladung auf dem gesamten Filter.
5. Zwei verschiedene Aerosole für den Test: DEHS und KCL.

### VORTEILE DER EN ISO 16890

1. Die Filter sind für die realen Bedingungen der gewünschten Anwendung besser geeignet.
2. Leichtere Korrelation mit internationalen Organisationen wie WHO (Weltgesundheitsorganisation) dank der gleichen Nomenklatur.
3. Möglichkeit, ein Filtrationssystem in einer technischen Weise zu berechnen.
4. Verbesserung der Raumluftqualität.
5. Die Norm wird weltweit gültig sein.

Die medizinisch-wissenschaftliche Gemeinschaft erkennt auch das Problem der Mikropartikel an und widmet der PM 1, die als die gefährlichste Fraktion von PM für die menschliche Gesundheit gilt, besondere Aufmerksamkeit. Dieser neue Standard wird daher zu einer Verbesserung der Raumluftqualität für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen und Produktionsprozessen führen.

Der Hauptunterschied zwischen der vorherigen Norm EN 779 und der neuen Norm EN ISO 16890 für die Benutzer liegt im Klassifizierungssystem der Effizienz der HVAC-Filter.

Um als PM1, PM2,5 oder alle anderen PM-Größenklassen klassifiziert zu werden, muss ein Filter eine Mindesteffizienz von 50% im Vergleich zu der betreffenden Klasse aufweisen. Mit dieser Norm kann ein Filter also bis zu vier Effizienzklassen haben, wenn er mindestens 50% der Effizienz in der PM-Klasse (n) erreicht. (Tabelle 2)

Am Ende wird der neue Standard für Grobfilter die Filter enthalten, die weniger als 50% der Partikel im PM10-Bereich erfassen, die als Grob-ISO bezeichnet werden und die Leistung von PM10 zeigen (z. B. PM Coarse 45%).

ISO GROUP	Mindestanforderung			Deklariertes Wert
	ePM <sub>1min</sub>	ePM <sub>2,5 min</sub>	ePM <sub>10, min</sub>	
ISO Coarse	-	-	< 50 %	Effizienz in der anfänglichen Messung
ISO ePM <sub>10</sub>	-	-	≥ 50 %	ePM <sub>10</sub>
ISO ePM <sub>2,5</sub>	-	≥ 50 %	-	ePM <sub>2,5</sub>
ISO ePM <sub>1</sub>	≥ 50 %	-	-	ePM <sub>1</sub>

Tabelle 2: ePM xmin ist die Mindesteffizienz zwischen dem ersten und dem danach gemessenen Werten, (nach der Beseitigung der elektrischen Ladung).

Beispiel:

Ein Luftfilter, der von 64% auf PM1-Partikel wirkt, wird als ePm1 60% klassifiziert.

Ein Luftfilter, der bei PM2,5-Partikeln von 66% arbeitet, wird als ePM2,5 65% klassifiziert.

(Es wird immer nach unten gerundet auf 0 bzw. 5)

## VERGLEICH ZWISCHEN EN 779 und EN ISO 16890 ZUR FILTERKLASSIFIZIERUNG

In der Norm EN 779 basierte die Effizienz gegenüber groben und feinen Pulvern auf Partikeln mit einem aerodynamischen Durchmesser von 0,4 µm.

In der ISO EN 16890 wird der Wirkungsgrad auf der Grundlage von Partikeln mit unterschiedlichen Abmessungen definiert: PM10, PM2,5 und PM1.

	EN 779:2012	ISO 16890
Partikelgrösse für die Klassifizierung	• 0.4 µm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.3 bis 1 µm (PM1)</li> <li>• 0.3 bis 2.5 µm (PM2.5)</li> <li>• 0.3 bis 10 µm (PM10)</li> </ul>
Test aerosol	• DEHS (di-ethylhexyl sebacat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEHS für 0.3 bis 1 µm</li> <li>KCL (Kaliumchlorid) 2.5 µm und 10 µm</li> </ul>
Elektrostatisch entladen mit IPA (Isopropanol)	• Probe ist voll eingetauscht	• Probe (gesamter Filter) wird mit IPA-Dampf konditioniert
Effizienz des entladenen Filters	• Vergleich von Probe und Filter	• Durchschnittliche Effizienz des unbehandelten und behandelten (konditionierten) Filter
Staubzuführung zur Klassifizierung	• Schrittweise Staubzufuhr	• Klassifizierung ohne Staubzuführung
Teststaub für ISO-Coarse und Energieeffizienz	• ASHRE	• ISO fine
Staubzuführung	• 70 mg/m <sup>3</sup>	• 140 mg/m <sup>3</sup>
Enddruckdifferenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1, G2, G3, G4 = 250 Pa</li> <li>• M5, M6, F7, F8, F9 = 450 Pa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PM10 &lt; 50% = 200 Pa</li> <li>• PM10 ≥ 50% = 300 Pa</li> </ul>
Klassifizierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1 bis G4</li> <li>• M5 bis M6</li> <li>• F7 bis F9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO Coarse</li> <li>• ISO ePM10</li> <li>• ISO ePM2.5</li> <li>• ISO ePM1</li> </ul>

## ENERGETISCHER VERGLEICH ZWISCHEN TASCHENFILTER UND ELEKTROSTATISCHEM FILTER

Mit der neuen Norm UNI EN ISO 16890 ist der FE SYSTEM elektrostatische Filter von Expansion Electronic der einzige Luftfilter mit der Energieeffizienzklasse A+, der über die Zeit real ist.

	Mechanischer Filter	Elektrostatischer Filter
<b>Druckabfall</b>	Er erhöht sich, wenn während des Tests mehr synthetisches Pulver hinzugefügt wird.	Bis 300 g eingespritztem Pulver bleibt der Druckverlust konstant. Die Schwankungen sind so niedrig, dass die Energiekosten sicher sind.
<b>Energie - Klasse</b>	A+ nur wenn der Filter durch eine hohe periodische Frequenz ersetzt wird.	Energieklasse A+ garantiert und konstant
<b>Filteraustausch</b>	Um die Klasse A+ beizubehalten, muss der Filter ausgetauscht werden, wenn er einen Druckabfall von 90 Pa erreicht.  Wenn der Filter nicht ersetzt wird, muss er heruntergestuft werden, weil dabei der Energieverbrauch ansteigt.	Um die Klasse A+ beizubehalten, kann der Filter 300 g Staub ansammeln, wobei der Druckabfall konstant bei 62 Pa bleibt.  Bei einer Anhäufung bis 600 g Staub hat der Druckabfall eine maximale Änderung von nur 20 Pa, was immer noch die Energieeffizienzklasse A+ garantiert

Ein zusätzlicher Indikator für die Filterleistung ist der KEP (Key Energy Performance) bezogen auf die Energieeffizienz.

$$\text{KEP} = \frac{-\log(1-e\text{PMx})}{\Delta p - Cx} \times 100\text{Pa}$$

Beispiel: Elektrostatischer Filter FE SYSTEM

*ePMx: zertifizierte Effizienz des Filters (ePM1 = 70% = 0.7)*

*Δp: Durchschnittlicher Druckabfall 62 Pa*

*Cx: konstant = 35 Pa*

$$\text{KEP} = \frac{-\log(1-0.7)}{62 - 35} \times 100\text{Pa}$$

$$\text{KEP} = \frac{0.522}{27} \times 100\text{Pa}$$

**KEP ist gleich 1,94**

Beispiel: Taschenfilter

Taschenfilter ePM1 70%

(Energieklasse A +)

ΔP: 90 Pa

$$\text{KEP} = \frac{-\log(1-0.7)}{90 - 35} \times 100\text{Pa}$$

$$\text{KEP} = \frac{0.522}{55} \times 100\text{Pa}$$

**KEP ist gleich 0.95**

Der KEP ist ein Indikator, der die Güte eines Filters darstellt. Je höher der Indikator ist, desto geringer ist die Umweltbelastung des Filters.