



▶ TROX Energiespar-Filter ▶▶

Neue Eurovent Energie-
klassifizierung ab 2019



TROX[®] **TECHNIK**
The art of handling air



► TROX Energiespar-Filter – made in Germany ►►

Als Weltmarktführer in der Lüftungstechnik entwickelt, produziert und prüft TROX Energieeffizienz- und Hochleistungsfilter auf modernsten Fertigungs- und Prüfanlagen in Deutschland.

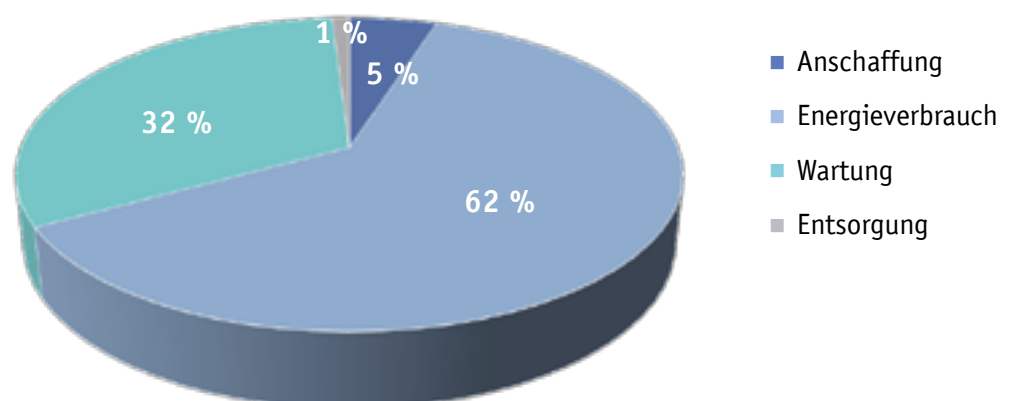
Ein Ziel von TROX ist die bedarfsgerechte Filterauslegung in allen Anwendungsbereichen. Alle TROX Feinstaubfilter der Filterklassen ePM10 > 50 % bis ePM1 > 90 % verfügen über eine Eurovent-Zertifizierung.

Die hauseigene Fertigung und Entwicklung in Deutschland ermöglicht zudem individuelle spezifische Kundenlösungen und gewährleistet die reibungslose Kombination mit allen anderen TROX Komponenten und Systemen.

TROX Filter überzeugen durch hohe Abscheideleistungen bei geringem Druckverlust und langen Standzeiten. So tragen sie effizient zur Senkung der Energiekosten bei.

Energieeffizienz senkt die Betriebskosten

Über den Lebenszyklus eines Filters betrachtet, entfallen etwa 60 % der Gesamtkosten auf den Energieverbrauch. Zwar verbrauchen Filter selbst keine Energie, doch der durch sie erzeugte Druckverlust muss durch höhere Leistung der Ventilatoren in einer RLT-Anlage kompensiert werden.



Lebenszyklus-Kosten von Filtern



► Neue Energieklassen in der Filtertechnik ►►

Niedrige Energiekosten erzielt man also vor allem durch geringen Druckverlust bei gleichzeitig hohen Standzeiten. Das darf natürlich nicht zu Lasten der Abscheideleistung des Filters erfolgen, denn die Vorgaben müssen eingehalten werden.

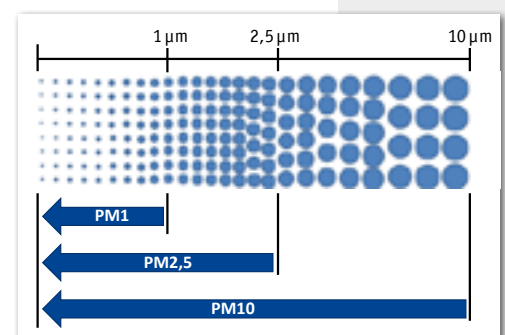
Energieklassifizierung erleichtert die Bewertung

Um den Energieverbrauch und damit die Wirtschaftlichkeit eines Filters bewerten zu können, wurde von der Eurovent Certification in Zusammenarbeit mit führenden Herstellern von Luftfiltern im Rahmen des Zertifizierungsprogramms eine Energieklassifizierung von Luftfiltern veröffentlicht.

ISO 16890 erfordert neue Energieklassifizierung

Mit der Ablösung der europäischen Filternorm EN 779 durch die international gültige ISO 16890 wurde ein wesentlich realitätsnäheres Prüfverfahren zur Klassifizierung des Wirkungsgrades von Filtern eingeführt.

Durch die neue Unterteilung in die drei Fraktionen PM₁₀, PM_{2,5} und PM₁ (nebenstehende Grafik) wurde auch eine neue Energieklassifizierung zur Bewertung des Energieverbrauchs eines Filters innerhalb seiner Leistungsklasse notwendig.



Partikelgrößen und ihre Fraktionen





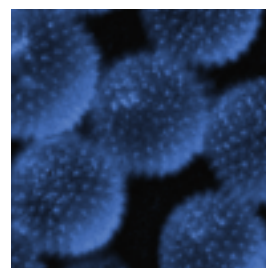
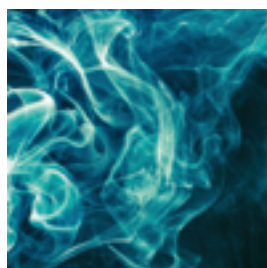
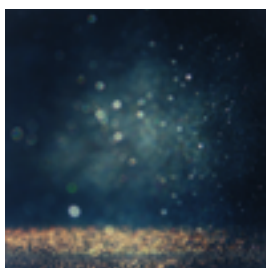
► Bestimmung der Filterklasse ►►

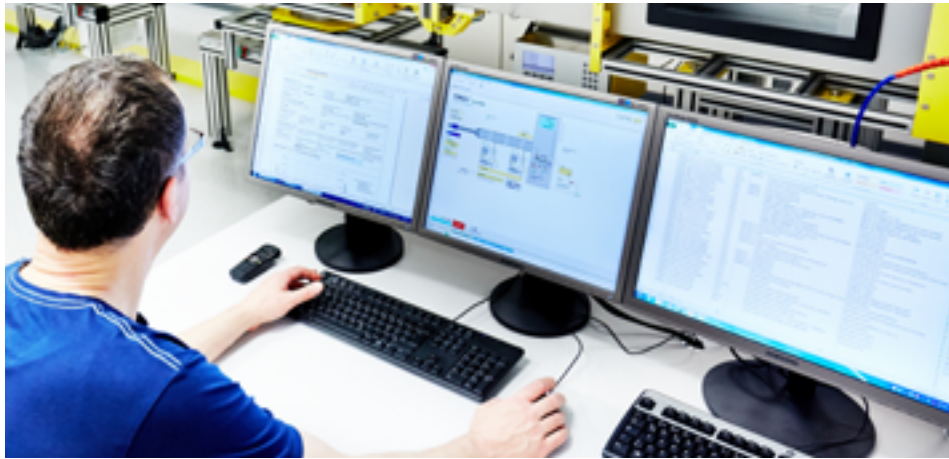


Zur Erkennung der Abscheideleistung eines Filters innerhalb seiner Partikelfraktion wurde die PM-Kennung noch um eine Prozentangabe erweitert, die in 5 %-Schritten von 50 % bis 95 % reicht.

Ein Luftfilter der neuen Klasse ePM10 > 50 % (ehemals M5) hat zum Beispiel eine Abscheideleistung von mindestens 50 % der aufgegebenen PM10-Partikel und ein Luftfilter der Klasse ePM1 > 80 % (ehemals F9) verfügt über eine Abscheideleistung von mindestens 80 % gegenüber PM1-Partikeln.

Zur Klassifizierung der Filterklasse wird bei der Prüfung nach DIN EN ISO 16890 kein Staub (früher ASHRAE-Staub) eingesetzt. Stattdessen werden die Fraktionsabscheidegrade für verschiedene Partikelgrößen mit zwei verschiedenen Aerosolen DEHS (0,3–1 μm) und KCl (1–10 μm) am sauberen Filter gemessen.





► Prüfung der Energieeffizienz ►►

Für eine energetische Bewertung wird der Filter gleichmäßig mit dem neu definierten ISO-A2-Feinstaub beaufschlagt. Gemessen wird der Druckverlustanstieg bei zunehmender Verschmutzung des Filters.

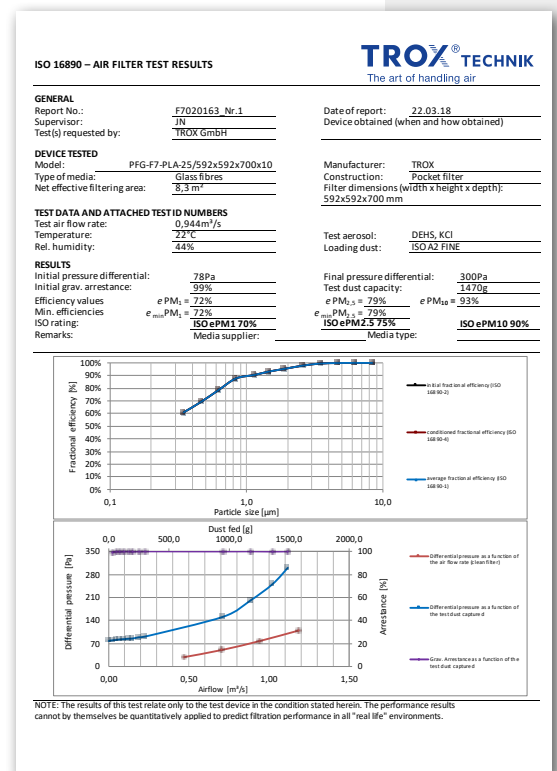
Die Menge der Staubaufgabe differiert in Abhängigkeit von der Filterklasse. So werden 200 g bei ePM1-, 250 g bei ePM2,5- und 400 g bei ePM10-Luftfiltern aufgegeben und anschließend bewertet.

Beim Erreichen der Enddruckdifferenz von 300 Pa wird die Staubaufgabe bei Feinstaubfiltern (ePM1, ePM2,5, ePM10) beendet. Für Grobstaubfilter (ISO Coarse) gilt eine Obergrenze von 200 Pa Druckdifferenz.

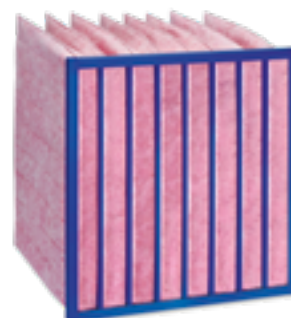
Geprüfte Qualität

Die Abbildung zeigt ein Beispiel für das Prüfprotokoll eines Luftfilters der Klasse ePM1 > 75 % (ehemals F7). Der hier geprüfte Taschenfilter verfügt demnach über eine Abscheideleistung > 75 % gegenüber der PM1-Fraktion.

Mit der Prüfstaubaufgabe von 200 g stieg der Druckverlust von ursprünglich 78 Pa nur auf 85 Pa. Bis zum vorgegebenen Enddruckverlust von 300 Pa hat der Luftfilter die enorme Staubspeicherkapazität von fast 1.500 g erreicht.



Prüfprotokoll TROX PFG Feinstaubfilter



TROX Feinstaubfilter – Serie PFG

► Die Formel ►►

zur Berechnung des Energieverbrauchs W lautet:

$$W = \frac{q_v \cdot \overline{\Delta p} \cdot t}{\eta \cdot 1.000}$$

q_v = Luftvolumenstrom (definiert = 0,944 m³/s = 3.400 m³/h)

t = Betriebszeit (definiert = 6.000 h/a)

η = Ventilatorwirkungsgrad (definiert = 0,5)

$\overline{\Delta p}$ = mittlerer Druckverlust des Luftfilters in Pa

Nach Eingabe der definierten Werte vereinfacht sich die Gleichung:

$$W = 11,33 \times \overline{\Delta p} \text{ (kWh/a)}$$

► Berechnung des Energieverbrauchs ►►

Zur Bestimmung des Energieverbrauchs W und Klassifizierung von Luftfiltern hat Eurovent die bisherigen Berechnungsgrundlagen unverändert übernommen. Der Energieverbrauch eines Luftfilters ist nach wie vor direkt abhängig vom mittleren Druckverlust bei der Staubaufgabe.

Zum vereinfachten Vergleich der Energieverbräuche verschiedener Luftfilter hat Eurovent drei eigenständige Tabellen für die Klassen ePM1, ePM2,5 und ePM10 erstellt. In Abhängigkeit vom Abscheidegrad (in %) und vom jährlichen Energieverbrauch wird die Energieeffizienzklasse von A+ bis E in der jeweiligen Filterklasse ausgewiesen.

Wie die abgebildete Tabelle zeigt, verbrauchen Luftfilter der schlechtesten Klasse E im Vergleich zur besten Klasse A+ mehr als doppelt so viel Energie. So hat zum Beispiel der geprüfte Feinstaubfilter von Seite 5 bei einem mittleren Druckverlust von 82 Pa einen Energieverbrauch von (82 Pa x 11,33 =) 929 kWh/a und entspricht somit der Effizienzklasse A+.

	AEC in kWh/a für ePM1					
	A+	A	B	C	D	E
50–55 %	800	900	1050	1400	2000	> 2000
60–65 %	850	950	1100	1450	2050	> 2050
70–75 %	950	1100	1250	1550	2150	> 2150
80–85 %	1050	1250	1450	1800	2400	> 2400
> 90 %	1200	1400	1550	1900	2500	> 2500

	AEC in kWh/a für ePM2.5					
	A+	A	B	C	D	E
50–55 %	700	800	950	1300	1900	> 1900
60–65 %	750	850	1000	1350	1950	> 1950
70–75 %	800	900	1050	1400	2000	> 2000
80–85 %	900	1000	1200	1500	2100	> 2100
> 90 %	1000	1100	1300	1600	2200	> 2200

	AEC in kWh/a für ePM10					
	A+	A	B	C	D	E
50–55 %	450	550	650	750	1100	> 1100
60–65 %	500	600	700	850	1200	> 1200
70–75 %	600	700	800	900	1300	> 1300
80–85 %	700	800	900	1000	1400	> 1400
> 90 %	800	900	1050	1400	1500	> 1500

Luftfilterklassifikation nach Eurovent-Energieeffizienzklasse. Die Angaben zeigen den jährlichen Energieverbrauch in kWh (AEC = Annual Energy Consumption) bei den Standardprüf- und -berechnungsbedingungen.




► Nachgewiesene Wirtschaftlichkeit von TROX Filtern ►►

Vergleicht man zum Beispiel einen Luftfilter der Kategorie ePM1 > 50 % (bisher F7) der Klasse A+ mit einem Energieverbrauch von maximal 800 kWh und einen Filter der Klasse D mit einem Energieverbrauch von maximal 2.000 kWh, so ergeben sich bei einem Strompreis von (nur) 15 Cent/kWh 120 € Energiekosten pro Jahr bei Energieeffizienzklasse A+ gegenüber 300 € bei Klasse D. Die Differenz beträgt 180 € für ein einziges Filterelement.

Im Gegensatz dazu beträgt die Differenz der Anschaffungskosten eines A+ Filters gegenüber einem D Filter in diesem Beispiel nur rund 40 € – ist also erheblich kleiner als die eingesparten Betriebskosten. Betrachtet man die Kosten über die gesamte Standzeit eines Filters, ist die Differenz noch deutlich höher.

Hinzu kommt, dass sich geringe Druckverluste von Luftfiltern (insbesondere Klassen A+ und A) positiv auf den Energieeffizienznachweis eines RLT-Geräts gemäß der Ökodesign-Verordnung 1253/2014 auswirken. Denn hier sind sowohl die Druckverluste der Luftfilter als auch die Effizienz der Wärmerückgewinnung und der Ventilatoren von Bedeutung, damit der spezifische Energieverbrauch (SFP-Wert) des gesamten RLT-Geräts unter der Maximalvorgabe bleibt.



TROX GmbH
 Taschenfilter
 PFG-ePM1-75%-PLA-25/592x592x700x10
www.eurovent-certification.com

AIR FILTERS ISO ePM1 75%

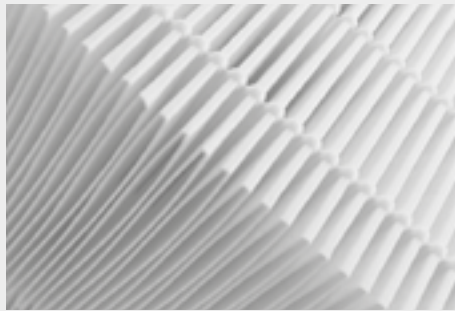
LUFTFILTER EN ISO 16890-1: 2016
 Filters pour la VENTILATION

Nominal airflow:	0.944 m³/s
Efficiency:	ePM1: 75 %
Minimum efficiency:	ePM1: 75 %
	945 kWh/annum

A+	
A	
B	
C	
D	
E	

A+
2019

THRESHOLD REFERENCE SCALE YEAR: 2019



TROX[®] TECHNIK

The art of handling air

TROX GmbH

Heinrich-Trox-Platz

47504 Neukirchen-Vluyn

Telefon +49 (0) 28 45 / 2 02-0

Telefax +49 (0) 28 45 / 2 02-2 65

www.trox.de

trox@trox.de