

# Filter Special

Energieeffiziente Filtration  
[www.luftfilterbau.de](http://www.luftfilterbau.de)



## Inhalt:

■ Energieeffizienz: das (ewig) aktuelle Thema	2
■ Auf Ventilatoren und Lüfter kommt es an!	3
■ Energieklassen bei Luftfiltern	4
■ Praxisbeispiel: Filter im Vergleich	5
■ Helfen Energieklassen bei Luftfiltern tatsächlich Kosten zu sparen ?	5

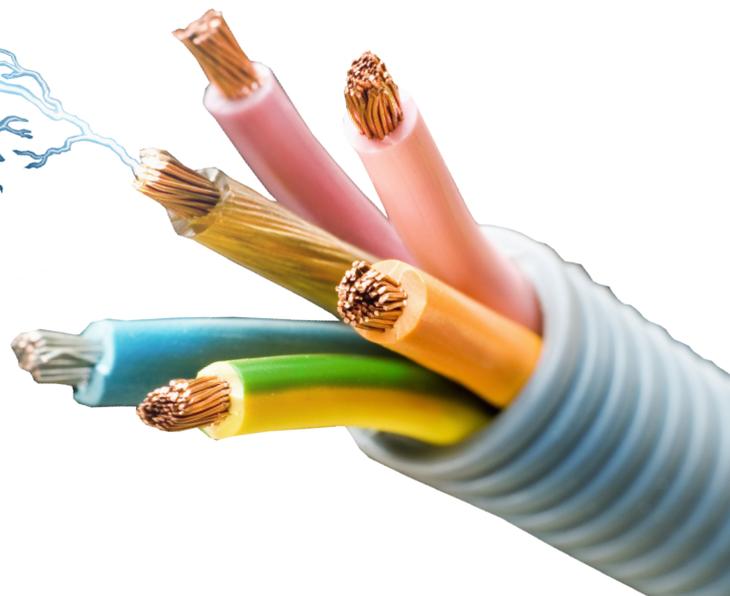


A

B

C

D



# Filter Special

## Energieeffiziente Filtration

[www.luftfilterbau.de](http://www.luftfilterbau.de)



### ■ Energieeffizienz: das (ewig) aktuelle Thema

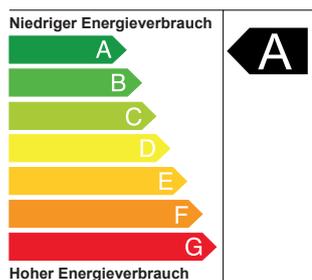
Das Thema Energieeffizienz bleibt dauerhaft ein Thema dem sich jeder zunehmend stellen muss. Der Bereich Gebäudetechnik bietet seit jeher vielfältige Möglichkeiten für Optimierung und Einsparung von Energie. Die Notwendigkeit zur Einsparung tritt mit jeder Steigerung der Energiekosten immer deutlicher in das Bewusstsein der Verbraucher. Die Betriebskosten (Strom für Lüfter u. Ventilatoren) von Filtern betragen meist 60 - 90% der Gesamtkosten für die Filtration. Damit sind die Anschaffungskosten eines Filter im Vergleich zu den Betriebskosten deutlich geringer. Der Stromverbrauch einer Lüftungsanlage ist unter Anderem abhängig vom Lüfter, und den Luftwiderständen im Lüftungssystem.

Filter bieten als Teil der Lüftungsanlage bedingt durch den variablen Widerstand erhebliches Potential zur energetischen Optimierung und somit zur Senkung der Betriebskosten. In der Filterindustrie ist das Thema „energieeffizienter Filter“ nicht neu und wird bereits seit Ende der 60'ger Jahre des vergangenen Jahrhunderts immer wieder thematisiert.

In der Tat lassen sich die Energiekosten von Filtereinsätzen unter Laborbedingungen hinreichend gut berechnen. Mit dem passenden Modell lassen sich Filter auch, wie seit einiger Zeit üblich, in Energieklassen (z.B. A, B, C usw.) einteilen.

Zunehmend werden wir als Hersteller von unseren Kunden auf das Thema Energieklassen angesprochen. Wir möchten Ihnen mit dieser Unterlage einige Fragen beantworten:

- **Welchen Nutzen hat der Anwender von einer Klassifizierung?**
- **Lassen sich wirklich über eine Energieklasseneinteilung Potentiale erkennen und nutzen?**
- **Was bringt die Energieklasseneinteilung in der Praxis?**





### ■ Auf Ventilatoren und Lüfter kommt es an!

Bevor über Einsparpotentiale und Energieklassen bei Filtern nachgedacht wird, sollte zunächst betrachtet werden, woraus der Energiebedarf in der Anwendung resultiert.

Lüftungssysteme bestehen aus einer ganzen Reihe von Verbrauchern und Konstruktionselementen, welche Einfluss auf die Energiekosten haben. Hier sind Ventilatoren, Schalldämpfer, Heiz- & Kühlregister, Wärmetauscher, Stellklappen, Kanäle, Auslässe, Einlässe und nicht zuletzt Filter zu nennen.

Im Wesentlichen resultieren die Energiekosten aus dem Ventilator bzw. der zu verrichtenden Arbeitsleistung, welche aus dem zu bewegendem Luftvolumen und den Luftwiderständen des Systems resultiert. Ohne Frage sind bei der Prüfung von Sparpotentialen zunächst die Ventilatoren, welche in unterschiedlichsten Ausführungen verbaut werden, Ziel der ersten Betrachtung. Ganz entscheidend ist hier der Wirkungsgrad des Lüfters, sowie die Frage, ob der Lüfter bedarfsgesteuert geregelt werden kann und ob dies über eine entsprechende Steuerung auch tatsächlich vorteilhaft umgesetzt wird.

Liegt der Lüfterwirkungsgrad deutlich unter 40% bzw. ist der Lüfter nicht regelbar, kann davon ausgegangen werden, dass Bemühungen über Senkung von Druckdifferenzen anderer Komponenten, wie z.B. Filtern, eine nennenswerte Energieersparnis zu erreichen, weitgehend wirkungslos bleiben.

Auch heute noch finden sich in vielen älteren Bestandsanlagen z.T. Ventilatoren mit Wirkungsgraden unter 30%, welche stets mit gleicher Umdrehungszahl arbeiten.

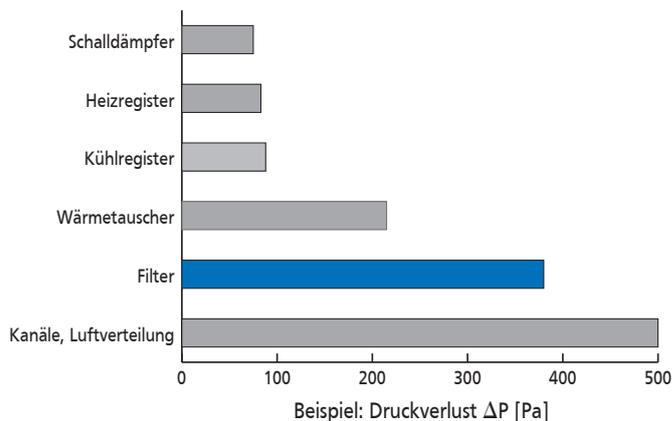
Die Luftmengenregelung erfolgt bei solchen Anlagen über Regelklappen welche über die Erhöhung des Luftwiderstandes den Volumenstrom anpassen. Filter mit geringen Druckdifferenzen

erreichen hier zum Beispiel keine Verbesserung, da der Vorteil durch Stellklappen schlicht ausgeregelt wird.

Auch der Mischbetrieb von geregelten und ungeregelten Lüftern ist üblich. Die Mehrzahl an ungeregelten Lüftern erzeugen die Grundlast während einzelne regelbare für die Regulierung der Luftmengen sorgen. Auch hier kann nur vergleichsweise wenig Energie über Verringerung der Druckdifferenzen im Gesamtsystem erreicht werden, da dies nur Auswirkung auf den meist kleineren, variablen Anteil hat.

**Nur wenn regelbare Lüfter die Hauptlast erzeugung mit guten Wirkungsgraden leisten, kann über die Reduktion von Druckdifferenzen im Lüftungssystem der Energiebedarf gesenkt werden.**

Unter den Verursachern von Luftwiderständen bieten Filter unter den passenden Voraussetzungen das beste Potential, um mit wenig Aufwand deutlich Energie zu sparen.



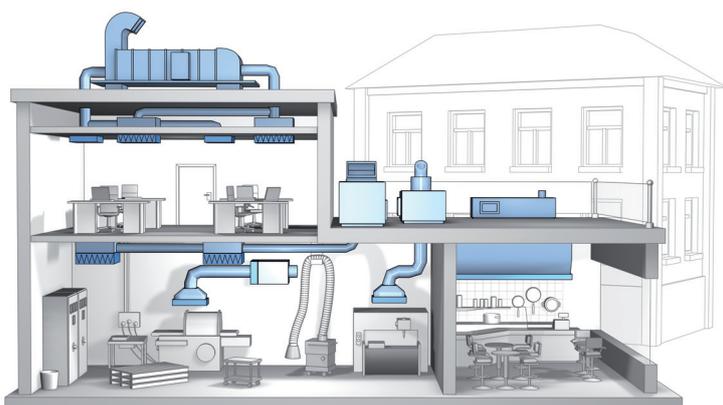
Die von Filtern verursachten Widerstände machen bis zu 30% des Gesamtwiderstandes im Lüftungssystem aus. Filter können im Gegensatz zu allen anderen Bauteilen mit geringem Investitionsaufwand im Zuge der regelmäßigen Wartung problemlos durch optimierte Produkte ersetzt werden.

Insbesondere Unternehmen, welche über viele dezentrale Lüftungsanlagen mit unterschiedlichster Ausstattung zu warten haben, sollten im Zuge des Energiemanagements eine anlagenbezogene Beschaffung einrichten, um ein ideales Kosten- und Nutzenverhältnis zu erreichen, anstatt sich bei der Beschaffung ausschließlich auf Energieklassen zu verlassen.

**Filter erzeugen bis zu 30% der Druckdifferenzen im Lüftungssystem!**

Alte Faustregel:

**1 Pa Druckverlust = 1 EUR Energiekosten p.A.**





### ■ Energieklassen bei Luftfiltern

Die Eurovent 4/11 gilt zur Zeit als führendes Modell zur Energieklassifizierung und ermittelt, stark vereinfacht ausgedrückt, den Gesamtenergieverbrauch eines Filters während der anzunehmenden Einsatzzeit, welcher in Bezug zur Filterklasse bewertet wird. Klassifiziert werden nur Filter aus dem Geltungsbereich der EN779:2012; also Filter, welche mehrheitlich bei der Gebäudelüftung eingesetzt werden.

Der Energieverbrauch eines Filters über die Einsatzzeit im Modell errechnet sich gemäß folgender Formel, wobei für die Zahlen wie Betriebsdauer und Wirkungsgrad allgemein angenommene Mittelwerte angesetzt werden.

$$W = \frac{q_v \times \overline{\Delta p}}{3600 \times 1000 \times \eta} \times t$$

W = Energiebedarf in kWh

q<sub>v</sub> = 3400 m<sup>3</sup>/h

$\overline{\Delta p}$  = Betrag der Druckdifferenz über die Einsatzzeit, ermittelt aus der Druckzunahme vom Anfangsdruckverlust bis zu einem Enddruckverlust von 450 Pa bei Staubgabe von Prüfstaub unter Laborbedingungen.

t = 6000 Betriebsstunden

η = 0,5 - dies entspricht einem angenommenem elektrischen Wirkungsgrad des Lüfters von 50%. Die Bandbreite der im Einsatz befindlichen Lüfter liegt tatsächlich bei <25 % bis zu 80%. Die Richtlinie geht von einem Mittelwert 50% aus.

Eine detaillierte Beschreibung des Verfahrens würde den Rahmen dieser Unterlage sprengen. Das vollständige Verfahren kann unter folgender Adresse im Internet eingesehen werden: [>Klick<](#).



HS-AirSynErgy 88 Klasse „A“ und HS-Pak 88 Klasse „B“

Für unseren Taschenfilter HS-AirSynErgy 88 Klasse EN779:2012 F7 ergibt sich gemäß der Modellberechnung ein Druckdifferenzbetrag von 93 Pa über die Einsatzdauer des Modells. Eingesetzt in die vorgenannte Formel ergibt dies einen Energieverbrauch von W= 1054 kWh. Hieraus ergibt sich ein zu erwartender Energieverbrauch gem. Rechenmodell, welcher über die untenstehende Tabelle die Klassifizierung „A“ ergibt.

Bei angenommenen Stromkosten von 0,21 EUR / kWh bedeutet dies, daß laut Modell Betriebskosten von 221,34 EUR im Einsatzzeitraum anfallen. Für einen Filter der Klasse B (z.B. HS-Pak 88) wären dies 271,53 EUR. Die Ersparnis wären rund 50 EUR Betriebskosten.

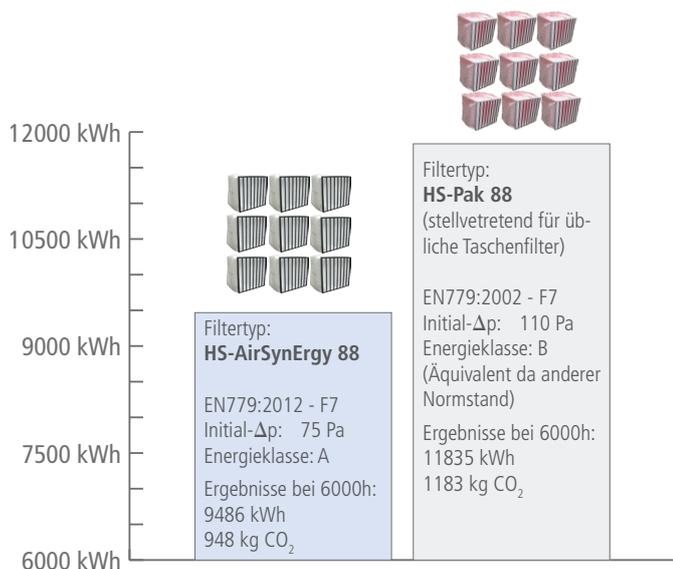
Energieeffizienzklassen im Bezug auf den Energieverbrauch für Filterklassen gem. EN 779:2012 geprüft bei 3400 m<sup>3</sup>/h bei 6000 h Betriebszeit

Filterklasse Energieklasse	G4	M5	M6	F7	F8	F9
<b>A</b>	0 – 600 kWh	0 – 650 kWh	0 – 800 kWh	0 – 1200 kWh	0 – 1600 kWh	0 – 2000 kWh
<b>B</b>	> 600 kWh – 700 kWh	> 650 kWh – 780 kWh	> 800 kWh – 950 kWh	> 1200 kWh – 1450 kWh	> 1600 kWh – 1950 kWh	> 2000 kWh – 2500 kWh
<b>C</b>	> 700 kWh – 800 kWh	> 780 kWh – 910 kWh	> 950 kWh – 1100 kWh	> 1450 kWh – 1700 kWh	> 1950 kWh – 2300 kWh	> 2500 kWh – 3000 kWh
<b>D</b>	> 800 kWh – 900 kWh	> 910 kWh – 1040 kWh	> 1100 kWh – 1250 kWh	> 1700 kWh – 1950 kWh	> 2300 kWh – 2650 kWh	> 3000 kWh – 3500 kWh
<b>E</b>	> 900 kWh – 1000 kWh	> 1040 kWh – 1170 kWh	> 1250 kWh – 1400 kWh	> 1950 kWh – 2200 kWh	> 2650 kWh – 3000 kWh	> 3500 kWh – 4000 kWh
<b>F</b>	> 1000 kWh – 1100 kWh	> 1170 kWh – 1300 kWh	> 1400 kWh – 1550 kWh	> 2200 kWh – 2450 kWh	> 3000 kWh – 3350 kWh	> 4000 kWh – 4500 kWh
<b>G</b>	> 1100 kWh	> 1300 kWh	> 1550 kWh	> 2450 kWh	> 3350 kWh	> 4500 kWh



### ■ Praxisbeispiel: Filter im Vergleich

Gegeben sei eine Filterwand mit 30.600 m<sup>3</sup>/h bestückt mit F7 Filtern Gr. 592x592x600 mm mit 8 Einzeltaschen bei regelbarem Lüfter mit Wirkungsgrad  $\eta = 0,5$  :



Im Vergleich ergibt sich eine Differenz von rund 2300 kWh was bei einem Strompreis von 0,21 - 0,28 EUR / kWh ein Potential von ca. 550 EUR ergibt.

### ■ Helfen Energieklassen bei Luftfiltern tatsächlich Kosten zu sparen ?

Ein Filter ist, anders als ein Kühlschrank oder eine Waschmaschine, immer nur Teil eines komplexen Gesamtsystems. Energieeinsparungen sind also nur im Kontext mit den umgebenden Einflüssen zu erzielen. Insbesondere in der Prozesslufttechnik und bei vielen älteren bzw. „preisgünstigsten“ Lüftungsanlagen gibt es, wie Eingangs erörtert, oft keine geregelten Lüfter oder Möglichkeiten, um über den optimierten Filterwiderstand den energetischen Wirkungsgrad des Gesamtsystems anzupassen. Somit kann ein mögliches Energiesparpotential von Filtern bei solchen Lüftungsanlagen nicht genutzt werden.

Das Energiesparpotential eines Filters ist sehr stark abhängig von den Einsatzbedingungen vor Ort wie z.B: Witterung, Verkehr, Bautätigkeiten bzw. Industrie in der Umgebung, u.v.m.. Daneben können hygienebedingt kurze Wartungsintervalle die Mehrko-

sten energieeffizienter Filter deutlich in die Höhe schnellen lassen, bevor sich ein Vorteil ergibt, da die Filter wegen interner bzw. externer Vorschriften bereits vor der Amortisation gewechselt werden müssen. Eine Energieklassifizierung von Filtern kann den unbedarften Anwender folglich schnell in die Irre führen, da sich die gepriesenen Einsparpotentiale am Ende nicht so realisieren lassen, wie einem eine Energieklassifizierung und stark vertriebsorientierte Kundenberater verschiedener Filterhersteller glauben machen wollen.

Die Antwort auf die Frage in der Überschrift kann also energisch mit „Jain“ beantwortet werden. Denn Laborbedingungen, welche für die Klassifizierung entscheidend sind, finden sich nicht in der Umwelt und der Kompromiss im Modell trifft bei weitem nicht annähernd auf alle Anwendungsfälle zu.

Nur bei Einsatz moderner Anlagen mit entsprechender Regelungstechnik und einer intelligenten Konstruktion und ausreichend langen Wartungsintervallen kann eine Energieklassenangabe dem Anwender ein Richtungsweiser sein.

### Bevor im Entscheidungsprozess für ein Produkt Energieklassen Berücksichtigung finden, sollte zunächst der Anlagenbestand darauf geprüft werden ob das mögliche Potential wirklich genutzt werden kann.

HS Luftfilterbau GmbH hat einige Produkte in Anlehnung an dem weitgehend anerkannten Regelwerk (Eurovent 4/11) klassifiziert um unseren Kunden die Produkte mit besonderem Einsparpotential marktgerecht zu kennzeichnen. Dies betrifft unsere Produktserien HS-AirSynErgy sowie HS-Mikro Pak, welche speziell für energiesparende Anforderungen konzipiert sind.

Letztlich kann folgende Feststellung getroffen werden: eine sinnvolle Auswahl energieeffizienter Filter kann bei objektiver Betrachtung nicht zwangsläufig in einem stark vereinfachten ABC-Klassensystem beantwortet werden! Generell gilt: Eine Analyse Ihres konkreten Anwendungsfalls und der tatsächlichen Einsatzbedingungen vor Ort ist hier sinnvollerweise gefordert! Daher empfehlen wir Ihnen, uns bei Fragen rund um die Energieeffizienz zu kontaktieren, um mit Ihnen gemeinsam eine optimale Lösung für den effizienteren Energieeinsatz bei Ihrem Lüftungs- und Filtrationsprozess zu finden.

Sprechen Sie uns an - wir beraten Sie gern!

