

# Energie-Einsparung mit Viledon Luftfiltern

viledon®



Freudenberg  
Filtration Technologies



# Wirtschaftliche Luftfiltration lohnt sich immer mehr

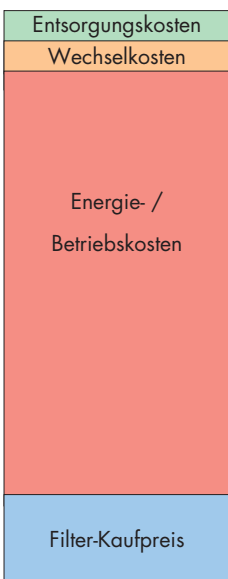


## Energie sparen – aber wie?

„Energie sparen“ ist in aller Munde. Die Preise für die fossilen Energieträger Gas und Erdöl haben sich seit 2000 mehr als verdoppelt. Die Folge davon ist, dass auch die Strompreise in der EU um rund 30% gestiegen sind (Quelle: Eurostat). Erfolgreiche Unternehmen werden in Zukunft mehr denn je Energie so effizient wie möglich nutzen. So können Kostenvorteile und damit Wettbewerbsvorteile in globalisierten Märkten erzielt und die Abhängigkeit von importierten Energieträgern reduziert werden. Neben der Kostenseite ergeben sich aus dem Handel mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten auch noch weitere Einkommensmöglichkeiten. Im Bundesmix wird ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 0,59 kg/kWh zugrunde gelegt. Nicht zuletzt kann der schonende Umgang mit Energie dazu beitragen, den Klimawandel einzudämmen.

E (kWh)	aufgenommene Energie
$\dot{V}$ (m <sup>3</sup> /s)	Volumenstrom
$\overline{\Delta p}$ (Pa)	mittlerer Druckverlust der Filter über die Zeit
$\eta$	Wirkungsgrad Ventilator
t (h)	Zeit

Viele Maßnahmen, die zu Energieeinsparungen führen sollen, sind mit Investitionen in neue Anlagentechnik verbunden, z. B. Erneuerung von Motoren, Ventilatoren, etc. Große Einsparpotenziale liegen aber auch in Bereichen, wo sie auf den ersten Blick nicht vermutet werden: 20% der elektrischen Energie im industriellen und gewerblichen Bereich entfallen auf den Betrieb von Ventilatoren und Raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen). Der Energieverbrauch von Lüftungs- und Klimageräten liegt in Bürogebäuden bei 40% und kann in Reinräumen bis zu 80% des Gesamtenergiebedarfs der Gebäude betragen. Ein großer Teil des Energieverbrauchs der RLT-Anlagen ist auf deren Druckverluste zurück zu führen. Luftfilter können bis zu 50% des Gesamtdruckverlusts von RLT-Anlagen ausmachen. Hier liegt ein erhebliches Einsparpotenzial, das mit einfachsten Mitteln erschlossen werden kann. Eine Life Cycle Cost (LCC) Berechnung zeigt, dass 70-80% der Gesamtkosten von Luftfiltern auf die Energiekosten entfallen, die sie verursachen. Nur 20-30% sind für den Filterpreis, den Filterwechsel und die Filterentsorgung zu veranschlagen. Welche Filter einzusetzen sind und wann der optimale Wechselzeitpunkt ist, können wir mit einer speziell entwickelten LCC-Software berechnen. Wir beraten Sie gerne!



Typische Verteilung der Filter-Gesamtkosten (LCC)

## Energie sparen – leicht gemacht!

Luftfilter ist nicht gleich Luftfilter. Selbst wenn die Filterklasse bei unterschiedlichen Fabrikaten dieselbe ist, bedeutet das nicht, dass alle in der Praxis wichtigen Charakteristika dieselben sind. Gerade beim Druckverlust gibt es große Unterschiede. Der Druckverlust eines Luftfilters steigt beginnend im Neuzustand zunächst langsam und dann immer schneller bis zum Erreichen der maximalen Staubaufnahmekapazität an. Der Ventilator einer RLT-Anlage nimmt während des Betriebs der Anlage elektrische Energie auf, um u.a. die Filterwiderstände zu überwinden. Im Falle von geregelten Ventilatoren nimmt die Energieaufnahme als Folge des ansteigenden Druckverlustes der Luftfilter kontinuierlich zu. Die von Ventilatoren aufgenommene Energie berechnet sich zu

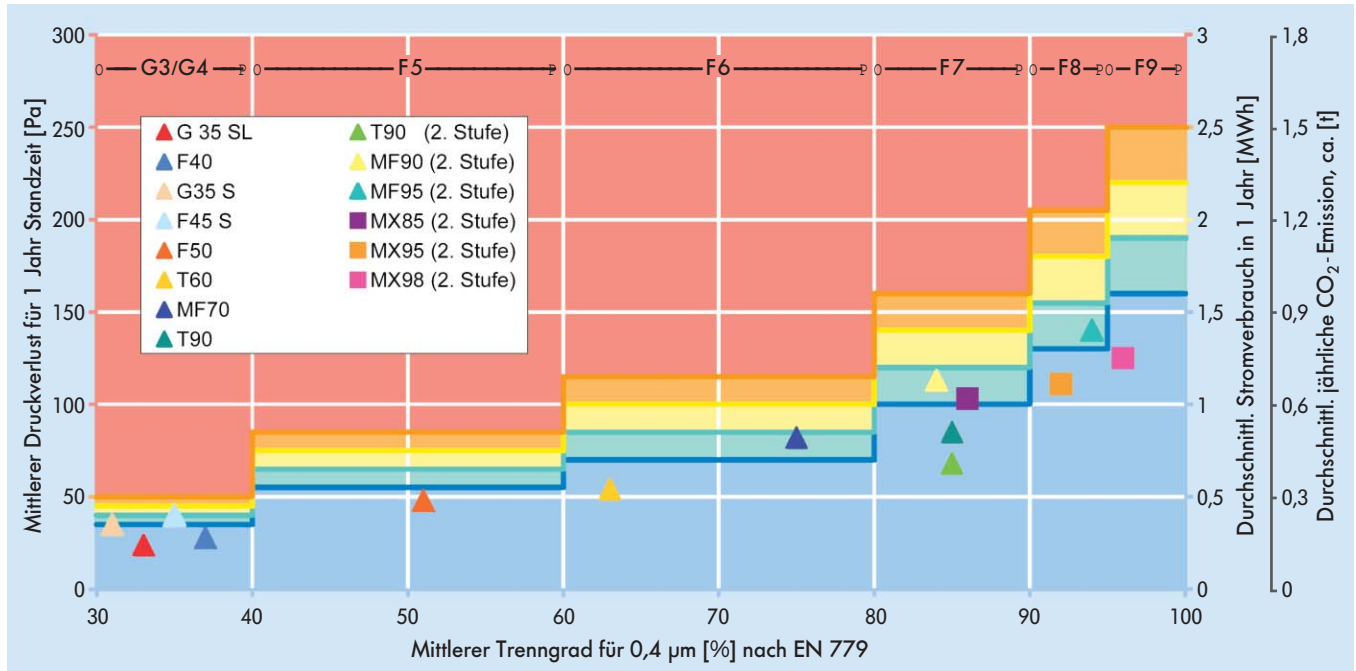
$$E = \frac{\dot{V} \times \overline{\Delta p} \times t}{\eta \times 1000}$$

Ein um 10 Pa geringerer mittlerer Druckverlust eines Filters erlaubt eine geringere Energieaufnahme des geregelten Ventilators und führt bei einer normalen Belastung von 3.400 m<sup>3</sup>/h innerhalb eines Jahres (8500 Betriebsstunden) zu einer Kosteneinsparung von ca. 20 €. Es macht daher Sinn, Luftfilter nicht nur nach Ihrer Filterklasse gemäß EN 779 sondern auch nach Energie-Effizienzklassen einzuteilen. Somit kann der energetisch günstigste Filter einfach ausgewählt werden. Die sorgfältige Reinigung und Wartung der RLT-Anlagen kombiniert mit optimalen Wechselintervallen bringt zusätzliche Kostenvorteile. Das Filterservice-Programm Viledon filterCair unterstützt Sie dabei.

## Energie-Effizienzklassen für Luftfilter

Um einen Vergleich unterschiedlicher Luftfilter zu erleichtern, haben wir ein neues Energie-Effizienzklassensystem entwickelt. In diesem Bewertungsschema wird ein Bezug zwischen Filterklasse nach EN 779 und zeitlich gemitteltem Druckverlust hergestellt (siehe Grafik rechts). Der mittlere Druckverlust wird über den zeitlichen Verlauf der Druckdifferenz bis zu einer definierten Staubbiladung mit einem genormten Prüfstaub berechnet. Die Beladung mit diesem Prüfstaub spiegelt das Verhalten von Luftfiltern in der Realität sehr gut wider. Die Staubfrachten

# Energie-Effizienzklassen erleichtern Ihnen die Auswahl ...



Energie-Effizienz von Viledon Luftfiltern der Filterklassen G3 bis F9 in der ersten oder zweiten Filterstufe ( $\dot{V}=3.400 \text{ m}^3/\text{h}$ )

für die ersten und zweiten Filterstufen ergeben sich aus der mittleren Staubbelastung in Deutschland (Quelle Umweltbundesamt) und der üblichen Luftmenge von  $3.400 \text{ m}^3/\text{h}$  pro Filter.

Somit können Luftfilter unter Berücksichtigung ihrer Einbausituation in erster bzw. zweiter Filterstufe spezifisch für ihre jeweilige Filterklasse in Energie-Effizienzklassen von 1 bis 5 eingruppiert werden, wobei die Klasse 1 ein besonders energiesparendes Verhalten signalisiert, dagegen ist die Klasse 5 besonders unwirtschaftlich.

Obige Grafik und die Tabelle unten zeigen die Energieklassifizierung unserer energie-effizienten Viledon Compact Taschenfilter und MaxiPleat

Kassettenfilter der Filterklassen G3 bis F9 nach EN 779.

### Life cycle costs: Lassen Sie uns rechnen ...

Der Viledon Compact Taschenfilter F50 erfüllt die Filterklasse F5 und die EE-Klasse 1 mit einem mittleren Druckverlust von 48 Pa. Gegenüber einem herkömmlichen Taschenfilter der Klasse F5 in EE-Klasse 3 mit einem mittleren Druckverlust von 70 Pa ergibt sich ein Druckverlustvorteil von 22 Pa zu Gunsten des F50. Auf ein Jahr gerechnet ergeben sich daraus überschlägig Kosteneinsparungen von ca. 40 € pro Filter.

Energie-Effizienzklassen	Filterklassen nach EN 779 und Druckdifferenzbereiche						
	G 3	G 4	F 5	F 6	F 7	F 8	F 9
<b>EE-Klasse 1</b>	0-35 Pa: <b>G 35 SL</b>	0-35 Pa: <b>F 40</b>	0-55 Pa: <b>F 50</b>	0-70 Pa: <b>T 60</b>	0-100 Pa: <b>T 90, T 90*</b>	0-130 Pa: <b>MX 95*</b>	0-160 Pa: <b>MX 98*</b>
<b>EE-Klasse 2</b>	35-40 Pa: <b>G 35 S</b>	35-40 Pa: <b>F 45 S</b>	55-65 Pa	70-85 Pa: <b>MF 70</b>	100-120 Pa: <b>MX 85*</b> <b>MF 90*</b>	130-155 Pa: <b>MF 95*</b>	160-190 Pa
<b>EE-Klasse 3</b>	40-45 Pa	40-45 Pa	65-75 Pa	85-100 Pa	120-140 Pa	155-180 Pa	190-220 Pa
<b>EE-Klasse 4</b>	45-50 Pa	45-50 Pa	75-85 Pa	100-115 Pa	140-160 Pa	180-205 Pa	220-250 Pa
<b>EE-Klasse 5</b>	50-... Pa	50-... Pa	85-... Pa	115-... Pa	160-... Pa	205-... Pa	250-... Pa

Die besonders energie-effizienten Viledon Compact Taschenfilter und MaxiPleat Kassettenfilter

\* Einsatz in der 2. Filterstufe mit Vorfiltration der Klasse F5

$\dot{V}=3.400 \text{ m}^3/\text{h}$

# ... denn mit unseren bewährten Energiesparern können Sie rechnen!

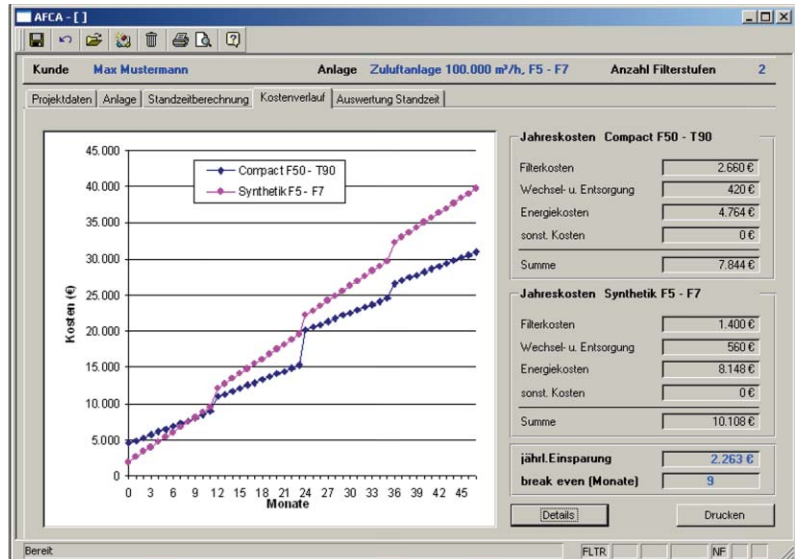
Mit unserer eigens für Life Cycle Cost Berechnungen erstellten Software ermitteln wir für Sie die in Ihren Lüftungsanlagen anfallenden Filtrationskosten ganz detailliert (s. Grafik rechts).

Dabei werden die Anschaffungskosten für Filter, die Kosten für Wechsel und Entsorgung sowie die für die Filter spezifischen elektrischen Betriebskosten der Anlagen berücksichtigt und über einen definierten Zeitraum berechnet.

Bei der Ermittlung der spezifischen elektrischen Betriebskosten für die Luftfilter fließen neben der individuellen Druckverlust-Entwicklung der unterschiedlichen Filterfabrikate auch der Wirkungsgrad der Anlagen sowie die Stromkosten ein. Die gewonnene Erfahrung zeigt immer wieder, dass die elektrischen Betriebskosten einen unerwartet großen Kostenblock einnehmen und dass sich mit energie-effizienten Luftfiltern der EE-Klassen 1 und 2, wie unseren Viledon Compact Taschenfiltern und MaxiPleat Kassettenfiltern, die gesamten Filtrationskosten oft drastisch reduzieren lassen.

### Ein Beispiel:

Der Filtrationsbetrieb einer frequenzgeregelten Zuluftanlage mit 100.000 m<sup>3</sup>/h und zwei Taschenfilterstufen der Klassen F5 und F7 kostet, mit marktüblichen, synthetischen Filtertypen der EE-Klasse 3 ausgestattet, mehr als 10.000 € pro Jahr. Dabei betragen die jährlichen Anschaffungskosten für die Filter nur ca. 1.400 €; für den Wechsel und die Entsorgung werden 560 € veranschlagt. Den Löwenanteil der Betriebskosten machen jedoch mit über 8.000 € die elektrischen Betriebskosten aus – das sind mehr als 80%! Die Ursache liegt in den relativ hohen Anfangsdruckverlusten und den relativ geringen Speicherfähigkeiten der verwendeten Filter. Die



Detaillierte Berechnung der Life Cycle Costs für ein 2-stufiges Filtersystem

Filterwiderstände nehmen bei Belastung mit den üblichen atmosphärischen Staubkonzentrationen rasch weiter zu; die Filter sind energetisch unwirtschaftlich.

Beim Einsatz energie-effizienter Luftfilter der EE-Klasse 1, wie z.B. unseren Viledon Compact F50 (Filterklasse F5) und T90 (Filterklasse F7), lassen sich im Bereich der Energiekosten fast 3.400 € pro Jahr sparen (siehe Grafik oben). Dies wird erzielt durch die wesentlich niedrigeren Filterwiderstände und einen deutlich günstigeren Verlauf über die Betriebsdauer. Eine Entscheidung, die sich lohnt! Bei einer Gesamteinsparung von fast 2.300 € pro Jahr machen sich die Viledon Compact Taschenfilter bereits nach 9 Monaten bezahlt und die Umwelt schonen Sie ganz nebenbei.

Der Vorteil der mit diesen Filtern realisierbaren längeren Standzeit ist in diesem Beispiel noch gar nicht voll berücksichtigt. Würden die Viledon Compact F50 in der ersten Stufe z.B. über 2 Jahre betrieben, ließen sich fast 3.000 € pro Jahr einsparen! Das sind fast 30% der ursprünglichen Betriebskosten.

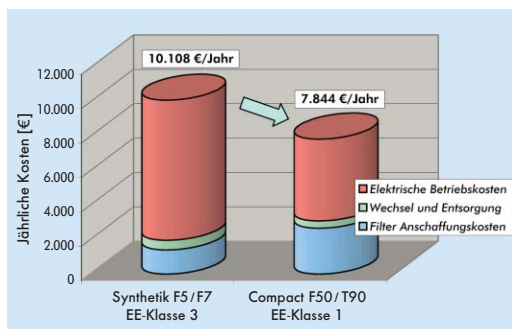
Sie sehen: Es lohnt sich, einmal genau nachzurechnen. Wir tun das gerne auch für Sie unter Berücksichtigung Ihrer ganz spezifischen Rahmenbedingungen.



Compact Taschenfilter T90



MaxiPleat Kassettenfilter



Beispiel: Anlage 100.000 m<sup>3</sup>/h, zwei Filterstufen F5/F7

# Viledon Filter: Eine Energie-Effizienzklasse für sich in der Praxis

Die Energieaufnahme der Lüftermotoren von zwei identischen Umluftanlagen mit jeweils 93.600 m<sup>3</sup>/h in einem Kühllager für Süßwaren in England wurde über den Zeitraum eines Monats gemessen und aufgezeichnet. Beide Anlagen sind mit Frequenzumrichtern ausgestattet und getrennt regelbar. Während dieser Zeit liefen beide Anlagen mit gleichem, konstantem Volumenstrom. Die bestehende Filterkonfiguration aus Vorfilterpanels der Klasse G4 und Taschenfiltern der Klasse F5 in der einen Anlage (für den Versuch wurden neue Filter eingebaut) wurde mit einer einstufigen Konfiguration aus Viledon Compact F50 Taschenfiltern (Klasse F5) in der zweiten Anlage verglichen. Mit den Daten der Gebäudemanagement-Software und dem vom Viledon-Team installierten e-Tracker Energiemessgerät wurden die Energiekosten während des Versuchszeitraums für beide Anlagen bestimmt.



Compact Taschenfilter F50



Reg. Nr. 1420

Freudenberg  
Filtration Technologies  
Weinheim/Deutschland

## Das Ergebnis:

Die Daten der Gebäudemanagement-Software sowie des Energiemessgerätes des Viledon-Teams haben eindrücklich gezeigt, dass aufgrund des geringeren Druckverlustes des Viledon Compact F50 Taschenfilters im Vergleich zu der existierenden Filterbestückung eine Energieeinsparung von 14,5% erzielt werden konnte. Dank seines einzigartigen, progressiven Medienaufbaus und der überragenden Produktqualität ist zu erwarten, dass mit dem Viledon Compact F50 Taschenfilter die gleiche Standzeit erreicht wird wie mit dem bestehenden, zweistufigen Filtersystem.

Die aufgezeigten Einsparungen sind exemplarisch für eine zentrale Umluftanlage und können im Beispiel Jahr für Jahr erzielt werden, ohne dass dazu ein zusätzlicher Invest notwendig gewesen wäre.

Die Einsparpotentiale können individuell sehr unterschiedlich sein und bedürfen der Prüfung im Einzelfall. Wir beraten Sie gerne!



Schaltschrank mit angeschlossenem Energiemessgerät eTracker



Anzeige des Energiemessgerätes eTracker

Bei den angegebenen Zahlenwerten handelt es sich um Mittelwerte mit Toleranzen infolge üblicher Produktionsschwankungen. Für die Richtigkeit der Angaben und deren Übertragbarkeit bedarf es im konkreten Einzelfall unserer ausdrücklichen, schriftlichen Bestätigung. Technische Änderungen vorbehalten.

**Freudenberg Filtration Technologies KG**

69465 Weinheim / Germany

Tel. (06201) 80-6264 | Fax (06201) 88-6299

viledon@freudenberg-filter.com | [www.viledon-filter.de](http://www.viledon-filter.de)

