



Komfortlüftungsinfo Nr. 20

Filter - Einfamilienhaus

Inhalt

1. Allgemeines
2. Filterklassen
3. Bauarten von Luftfiltern
4. Filtermaterial
5. Filterlage
6. Schutz vor Durchfeuchtung
7. Filtertausch
8. Filter - Wirtschaftliche Betrachtung
9. Filterqualität und Geräteprüfung
10. Fazit

Ausgabe: 30.5.2017



1. Allgemeines

Filter werden für die Reinigung der Außenluft und für die Abluft benötigt. Dabei hat der Außenluftfilter in erster Linie die Reduktion der Außenluftbelastungen wie Pollen, Sporen, Ruß, Staub und Feinstaub zum Wohle der Bewohner zum Ziel. Der Abluftfilter hingegen dient vor allem der Reinhaltung des Lüftungsgerätes bzw. des Wärmetauschers. Die Anforderungen an den Außenluftfilter sind daher normalerweise höher als die für den Abluftfilter.

2. Filterklassen nach EN 779 bzw. ISO 16890

Die Abscheidegrade der Filterklassen für einzelne Partikelarten sind in der EN 779 bzw. in der neuen ISO 16890 definiert. Die EN 779 wird Mitte 2018 zurückgezogen und es gilt dann nur noch die verbesserte und weltweit gültige ISO 16890.

Filterklassen nach EN 779:

Die Luftfilter sind laut ÖNORM EN 799:2012 je nach Abscheidegrad in Grobstaubfilter (G 1-4), Medium (M5 und M6) sowie Feinstaubfilter (F 7-9) unterteilt. Sonderfilter, die im Wohnbereich an sich nicht eingesetzt werden sind HEPA-, Gas- und Elektrofilter. Unter Hepa Filtern versteht man Filter der Klasse H10 bis H14. Unter Gasfiltern versteht man Filter, welche gasförmige Stoffe (z.B. Gerüche) absorbieren können (z.B. Aktivkohlefilter). Elektrofilter reinigen die Luft aufgrund des elektrostatischen Prinzips.

Die Abscheidegrade der Filterklassen für einzelne Partikelarten sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

Partikelgröße μm	>10	>1	>0,1	0,01 - 0,1
Partikel	Pollen, Grobstaub	Sporen	Bakterien	Feinstaub (Ruß, Viren, Abgase)
Filterqualität	Abscheidegrad			
G4	85%	15%	0%	0%
M6	100%	50%	5%	0 - 5%
F7	100%	85%	25%	0 - 25%
F8	100%	95%	35%	0 - 35%
F9	100%	98%	45%	0 - 45%

Tabelle 1: Filterklassen und Abscheidegrade nach EN 779:2012

Filterklassen nach ISO 16890:

Der Vorteil der neuen ISO 16890 besteht darin dass die Prüfstäube speziell auf die Partikelgrößen PM 10, PM 2,5 und PM1 abgestimmt sind und damit ein eindeutiger Abscheidegrad für diese Partikelgrößen bestimmt werden kann.

Gruppenbezeichnung	Anforderung			Klassifizierungswert
	ePM _{1, min}	ePM _{2,5, min}	ePM ₁₀	
ISO Coarse (Grobstaub)	—	—	<50 %	Anfänglicher gravimetrischer Abscheidegrad
ISO ePM10	—	—	≥ 50 %	ePM ₁₀
ISO ePM2.5	—	≥ 50 %	—	ePM _{2,5}
ISO ePM1	≥ 50 %	—	—	ePM ₁

Tabelle 2: Filterklassen und Abscheidegrade nach ISO 16890 (Quelle: Camfil)

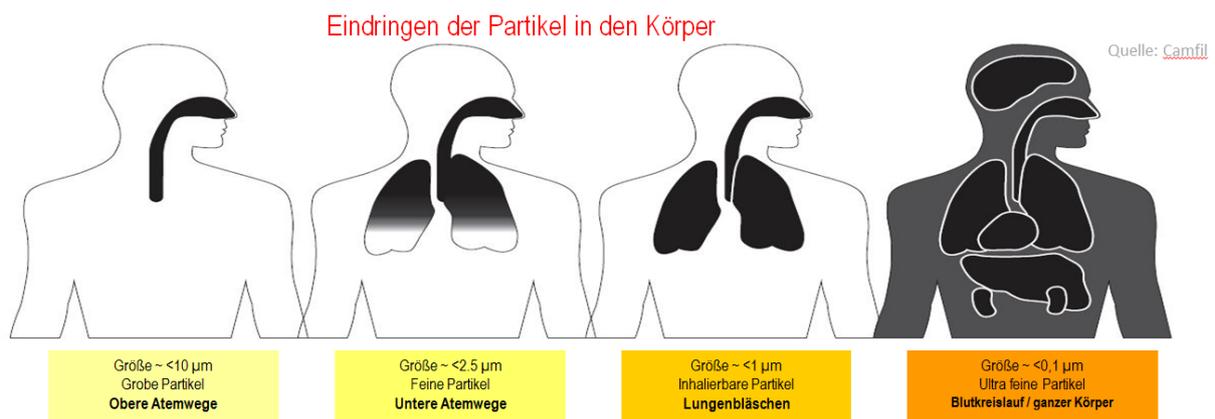


Abbildung 1: Eindringen von Feinstaub in den Körper (Quelle: Camfil)

Filterklassenempfehlung von komfortlüftung.at

Für Komfortlüftungen wird bei der Außenluft standardmäßig die Filterklasse F7 bzw. ePM1(50%)eingesetzt. Die ÖNORM H 6038:20014 fordert ebenfalls Filter der Klasse F7 für die Außenluft. Für Allergiker wird von komfortlüftung.at die Filterklassen F9 bzw. ePM1(80%) empfohlen.

Eine unnötig hohe Filterqualität bedeutet jedoch einen zusätzlichen Druckverlust und somit zusätzliche Stromkosten. Eine höhere Filterqualität als F7 bzw. ePM1(50%) sollte daher wirklich nur bei Allergikern eingesetzt werden. Auf der Abluftseite lautet die Filterempfehlung zumindest G4 bzw. Coarse(60%)

3. Bauarten von Luftfiltern

Je höher die Filterklasse, desto feiner das Filtergewebe und desto größer muss die Filteroberfläche sein, um zu hohe Druckverluste zu vermeiden. Die gebräuchlichsten Bauarten von Filtern in der Lüftungstechnik sind Textilfilter in folgenden Bauarten:

- Mattenfilter
- Pliseefilter (Kassettenfilter bzw. Z-Line Filter)
- Taschenfilter



Abbildung 2: Matten-, Plisee- und Taschenfilter (Quelle: Pichler Luft)

Aus Kosten- und Effizienzgründen sollten heutzutage möglichst Taschenfilter eingesetzt werden. Sie haben die geringsten Druckverluste und sind meist kostengünstig bei verschiedenen Filterherstellern erhältlich. Pliseefilter sind deutlich teurer in der Anschaffung und aufgrund der Sondermaße meist nur über den Gerätehersteller beziehbar. Mattenfilter sollten nur bis zur Filterqualität G4 eingesetzt werden und sind daher nur für die Abluft geeignet. Aufgrund der hohen Druckverluste und den dadurch entstehenden zusätzlichen Stromverbrauch sollten Mattenfilter bei neuen Geräten nicht mehr eingesetzt werden. Zudem müssen sie deutlich öfter ausgetauscht werden. Billige Filterlösungen bezahlt man meist mit geringer Hygiene oder hohem Strombedarf.

4. Filtermaterial

Die Diskussion um die Filtermaterialien (Glasfaser oder rein synthetische Filter) wird teils sehr kontroversiell geführt. Grundsätzlich lassen sich mit beiden Materialien die gewünschten Filterwirkungen erzielen. Bei synthetischen Filtern wird die Filterwirkung teils durch elektrostatische Aufladung erreicht die auch abfallen kann und die Filterwirkung reduziert. Dieses teils plötzliche Abfallen der Filterwirkung kommt bei Glasfaserfiltern nicht vor, da die Filterwirkung nicht auf statischer Aufladung beruht. Es ist jedoch zu beachten, dass Filter mit geprüften Glasfasermedien (keine gesundheitsschädigende Wirkung) verwendet werden. Glasfaserfilter erreichen derzeit durchwegs bessere Filterwirkungen bzw. haben eine höhere Energieeffizienz als synthetische Filter. Beide Materialien können unbedenklich in Komfortlüftungen eingesetzt werden. Bei der neuen ISO Prüfung geht auch die Filterwirkung im entladenen Zustand in die Beurteilung der Filterklasse ein.

5. Filterlage

Für die hygienische Seite sind auch die Filterlage und die Filterstabilität von entscheidender Bedeutung. Grundsätzlich sollten die Filter entweder hängend oder stehend eingebaut werden. Wobei bei stehenden Filtern darauf geachtet werden sollte, dass diese eigenstabil sind. Bei liegenden Taschenfiltern erhöht sich einerseits der Druckverlust andererseits kommen die Taschen teils mit dem Gehäuseboden und damit eventuell Kondensat in Berührung.

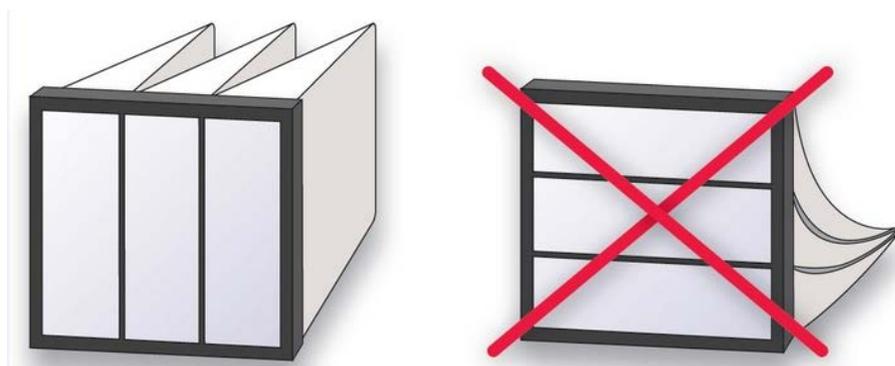


Abbildung 3: Richtige Einbaulage von Taschenfiltern – stehend und nicht liegend (Quelle: Camfil)

6. Schutz vor Durchfeuchtung

Zum Schutz vor Durchfeuchtung sollte die Luft beim Filter im Winter um ca. 1 – 2° C über der Außentemperatur liegen. Dies kann entweder durch Anbringung der Filter im Gebäude oder durch eine kurze Erdvorwärmung bewerkstelligt werden.

7. Filtertausch

Im Idealfall hat das Lüftungsgerät eine Anzeige für den notwendigen Filterwechsel. Andernfalls sollten die Filter bei Komfortlüftungen im Einfamilienhaus zumindest 1x pro Jahr gewechselt werden (Ganzjahresbetrieb). Wird die Anlage nur im Winter betrieben sollte der Filter im Frühjahr getauscht werden, da der belastete Filter ohne Luftdurchströmung im Sommer hygienisch kritisch werden könnte.

8. Filter - Wirtschaftliche Betrachtung

Betrachtet man die zu überwindenden Druckverluste im Rohrleitungssystem, so kann man feststellen, dass die Luftfilter zwischen 10 und 50 % der Gesamtdruckverluste einer Lüftungsanlage ausmachen können und damit zu 10 bis 50% für den Strombedarf verantwortlich sind. Somit wird deutlich, welches Energieeinsparpotenzial in dieser lüftungstechnischen Komponente liegt.

Typischerweise sind heute 85 % der Kosten, welche ein Luftfilter verursacht Energiekosten, die während der Laufzeit anfallen. Anschaffungs-, Wartungs- und Entsorgungskosten machen dagegen lediglich 15 % des finanziellen Aufwands aus. Der Einsatz von hochwertigen Filtermedien amortisiert sich daher innerhalb kürzester Zeit. Mittel- und langfristig werden erhebliche Kosten gespart. (Quelle: Trox). Diese Aussage gilt zwar primär für große Lüftungsanlagen, stimmt aber tendenziell natürlich auch für kleine Anlagen im Einfamilienhaus.

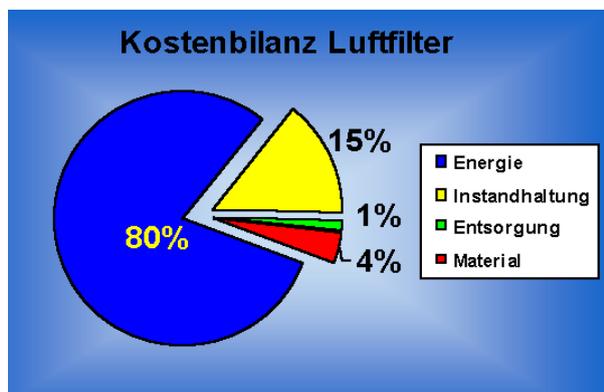


Abbildung 4: Kostenbilanz eines Luftfilters F7 über einen Zeitraum von 10 Jahren (Eurovent Rec 10, Jan. 1999) Quelle: www.rlt-info.de, Stand 01.2008

Es zahlt sich daher aus schon beim Kauf des Gerätes die zukünftigen Filterkosten mit zu kalkulieren. Die Filterkosten stellen neben den Stromkosten die wesentlichen Betriebskosten einer Komfortlüftung dar.

In der folgenden Tabelle sind der Strombedarf bzw. die Stromkosten zur Überwindung des Druckverlustes des Filters für eine Standard- und eine Komfortlüftungsanlage angeführt (Druckverlustanstieg linear betrachtet):

Tabelle 3: Strombedarf und Stromkosten bei verschiedenen Filter-Druckverlusten (linear betrachtet)

	Komfortlüftung		Standardanlage	
Wirkungsgrad des Antriebes:	0,2		0,12	
Filter-Anfangsdruckverlust:	10		30	
Filter-Enddruckverlust	30		100	
Durchschnittlicher Druckverlust	20		65	
Luftmenge (m ³ /h):	kWh/a	€/a (0,17 €/kWh)	kWh/a	€/a (0,17 €/kWh)
60	15	2	79	13
80	19	3	105	18
100	24	4	132	22
120	29	5	158	27
140	34	6	185	31
160	39	7	211	36
180	44	7	237	40
200	49	8	264	45

Ein Gerät mit einem billigen Filter oder ein zu später Filtertausch kommt daher oft teuer. Denn der Unterschied von € 7,- zu € 36,- bei 160 m³/h bedeutet über die Lebensdauer des Gerätes von zumindest 15 Jahren Mehrkosten von € 435,-. Hochwertige Filter haben zudem den Vorteil, dass sie das Rohrsystem optimal vor Staub schützen und eine Reinigung erst später notwendig ist.

9. Filterqualität und Geräteprüfung

Bei der Geräteprüfung wirkt sich eine hohe Filterqualität negativ auf die Stromeffizienz aus. Achten sie daher bei einem Vergleich der Stromeffizienz von Geräten auch darauf welche Filterqualität bei der Prüfung eingesetzt wurde.

10. Fazit

Die Filterkosten stellen neben den Stromkosten die wesentlichen Betriebskosten einer Lüftungsanlage dar. Kalkulieren sie beim Gerätekauf daher neben den zukünftigen Stromkosten auch die Kosten für die Filterwechsel ein.

Bildverzeichnis

Abbildung 1: Eindringen von Feinstaub in den Körper (Quelle: Camifl)	3
Abbildung 2: Matten-, Plissee- und Taschenfilter (Quelle: Pichler Luft).....	4
Abbildung 3: Richtige Einbaulage von Taschenfiltern – stehend und nicht liegend (Quelle: Camfil). 5	
Abbildung 4: Kostenbilanz eines Luftfilters F7 über einen Zeitraum von 10 Jahren (Eurovent Rec 10, Jan. 1999) Quelle: www.rlt-info.de, Stand 01.2008.....	6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Filterklassen und Abscheidegrade nach EN 779:2012	2
Tabelle 2: Filterklassen und Abscheidegrade nach ISO 16890 (Quelle: Camfil)	3
Tabelle 3: Strombedarf und Stromkosten bei verschiedenen Filter-Druckverlusten (linear betrachtet)	7

Die Reihe Komfortlüftungsinfo wurde im Rahmen des Projektes „Marketingoffensive und Informationsplattform: Raumluftqualität und Komfortlüftung“ entwickelt. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.



Zusammengestellt von:

DI Andreas GremI
Ing. Wolfgang Leitzinger

andreas.gremI@andreasgremI.at (früher FH Kufstein)
wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at (früher AIT)

Herausgegeben von:

komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

Weitere Informationen auf: www.komfortlüftung.at
Kritik und Anregungen bitte an: verein@komfortlueftung.at

Diese Information wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Haftung jeglicher Art kann jedoch nicht übernommen bzw. abgeleitet werden