



Komfortlüftungsinfo Nr. 22

Druckverlust und dessen Optimierung im EFH

Inhalt

1. Druckverlust - Allgemeines
2. Interner Druckverlust - Gerätegröße
3. Geringer externer Druckverlust - Checkliste
4. Optimierung Druckverluste durch Filtertausch

Ausgabe: 15.2.2014



1. Druckverlust - Allgemeines

Ein geringer externer Druckverlust ist Voraussetzung für einen leisen Betrieb und einen geringen Strombedarf der Komfortlüftungsanlage. Der gesamte Druckverlust setzt sich zusammen aus:

1. Druckverlust des Lüftungsgerätes (interner Druckverlust bei reinen Filtern)
2. Druckverlust des Luftleitungssystems (externer Druckverlust)
3. zusätzlicher Druckverlust durch die Filterverschmutzung

Der innere Druckverlust eines Gerätes ist in den Prospekten normalerweise nicht angegeben. Je kleiner ein Gerät für eine bestimmte Luftmenge ist und je verwinkelter die Luftleitungen im Gerät sind, umso höher ist auch sein innerer Druckverlust. Der innere Druckverlust ist indirekt im spezifischen Strombedarf enthalten, denn je höher der interne Druckverlust desto höher ist auch der spezifische Strombedarf bei einem definierten externen Druckverlust von 50 oder 100 Pa (EN 13141-7 bzw. Passivhausprüfung). Stromeffiziente Lüftungsgeräte sind daher immer auch Geräte mit einem geringen internen Druckverlust und meist etwas größer.

Der externe Druckverlust hängt von der Größe und Länge der Luftleitungen und den Einbauteilen (Schalldämpfer, Brandschutzklappen, Ventilen,...) ab.

Für einen geringen Gesamtdruckverlust ist es daher notwendig auf folgende drei Punkte zu achten:

- ein für die benötigte Luftmenge großzügig gebautes Lüftungsgerät (geringer spezifischer Strombedarf bei definierten Druckverhältnissen)
- optimierte Druckverluste in den Luftleitungen (großzügige Luftleitungen)
- regelmäßiger Filtertausch (ca. 2x pro Jahr bei Ganzjahresnutzung)

Ein zusätzlicher Druckverlust von 10 Pa bedeutet je nach Wirkungsgrad des Gesamtantriebes (Ventilator + Motor) folgenden zusätzlichen Leistungsbedarf pro Ventilator:

Tabelle 1: Zusätzlicher Leistungsbedarf pro Ventilator für 10 Pa Druckverlust (EFH-Lüftungsgeräte

zus. Druckverlust:	10 Pa		
Wirkungsgrad:	0,25	0,2	0,15
Luftmenge (m ³ /h):	Leistung(W) für 10 Pa zusätzlichem Druckverlust		
60	0,67	0,83	1,11
80	0,89	1,11	1,48
100	1,11	1,39	1,85
120	1,33	1,67	2,22
140	1,56	1,94	2,59
160	1,78	2,22	2,96
180	2,00	2,50	3,33
200	2,22	2,78	3,70

Der **zusätzliche Strombedarf** pro Ventilator und pro Jahr (Ganzjahresbetrieb) beträgt:

Tabelle 2: Zusätzlicher Strombedarf pro Ventilator für 10 Pa Druckverlust

zus. Druckverlust:	10 Pa		
Wirkungsgrad:	0,25	0,2	0,15
Luftmenge (m ³ /h):	Strombedarf(kWh) pro Jahr für 10 Pa zusätzlichem Druckverlust		
60	5,84	7,30	9,73
80	7,79	9,73	12,98
100	9,73	12,17	16,22
120	11,68	14,60	19,47
140	13,63	17,03	22,71
160	15,57	19,47	25,96
180	17,52	21,90	29,20
200	19,47	24,33	32,44

Die **zusätzlichen jährlichen Stromkosten** (Ganzjahresbetrieb) pro Ventilator und Jahr betragen bei einem Strompreis von 17 Cent:

Tabelle 3: Zusätzliche Stromkosten für 10 Pa Druckverlust pro Ventilator

zus. Druckverlust:	10 Pa		
Wirkungsgrad:	0,25	0,2	0,15
Luftmenge (m ³ /h):	Stromkosten pro Jahr für 10 Pa zusätzlichem Druckverlust		
60	0,99	1,24	1,65
80	1,32	1,65	2,21
100	1,65	2,07	2,76
120	1,99	2,48	3,31
140	2,32	2,90	3,86
160	2,65	3,31	4,41
180	2,98	3,72	4,96
200	3,31	4,14	5,52

Über **25 Jahre** ergibt dies zusätzliche Stromkosten pro Ventilator von:

Tabelle 4: Zusätzliche Stromkosten pro Ventilator für 10 Pa Druckverlust

zus. Druckverlust:	10 Pa		
Wirkungsgrad:	0,25	0,2	0,15
Luftmenge (m ³ /h):	Stromkosten für 25 Jahre für 10 Pa zusätzlichem Druckverlust		
60	24,82	31,03	41,37
80	33,09	41,37	55,16
100	41,37	51,71	68,94
120	49,64	62,05	82,73
140	57,91	72,39	96,52
160	66,19	82,73	110,31
180	74,46	93,08	124,10
200	82,73	103,42	137,89

So kann z.B. ein billiges Fortluftgitter mit 15 Pa statt 5 Pa Druckverlust über die

Lebensdauer von 25 Jahren sehr teuer werden. Die zusätzlichen Stromkosten betragen bei einem Strompreis von 17 Cent und einer Luftmenge von 160 m³/h je nach Antriebseffizienz zwischen € 66,-- und 110,-- für die 25 Jahre.

25 Pa mehr Druckverlust auf der Zuluft- und Abluftseite durch etwas kleinere Rohrdurchmesser bei den Luftleitungen bedeuten bei einem Einfamilienhaus mit 160 m³/h ca. 11 W mehr Leistung und ca. 97 kWh mehr Strombedarf. Über 25 Jahre bedeutet dies zusätzliche Stromkosten von ca. € 412,--. Die Luftleitungen werden aber hoffentlich über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes – meist über 100 Jahre – im Gebäude bleiben. In über 100 Jahren ergeben sich daher Mehrkosten von über € 1.600,-- (berechnet mit aktuellem Strompreis von 17 Cent). Eine großzügige Verrohrung mit geringem Druckverlust zahlt sich langfristig daher auch finanziell aus.

Weiters bedeutet ein zusätzlicher Druckverlust von 25 Pa ein um ca. +3 dB(A) höheres Geräuschniveau des Gerätes.

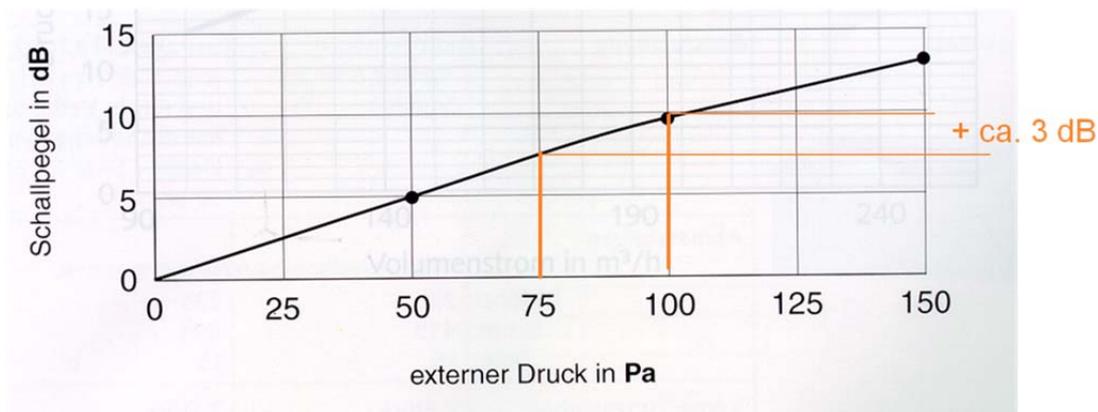


Abbildung 1: Schallpegelerhöhung des Lüftungsgerätes durch höheren Druckverlust (Quelle: Westaflex)

2. Interner Druckverlust - Gerätegröße

Kostengünstige Geräte sind meist sehr klein und kompakt gebaut. Der Nachteil der Geräte liegt einerseits im meist kleineren Wärmetauscher und andererseits im deutlich höheren internen Druckverlust. Der kleinere Wärmetauscher bewirkt eine geringere Wärmerückgewinnung und höhere Heizkosten und der höhere interne Druckverlust bewirkt höhere Stromkosten.

Ein Vergleich von zwei Lüftungsgeräten eines Herstellers für die gleiche Luftmenge zeigt den Unterschied auf.

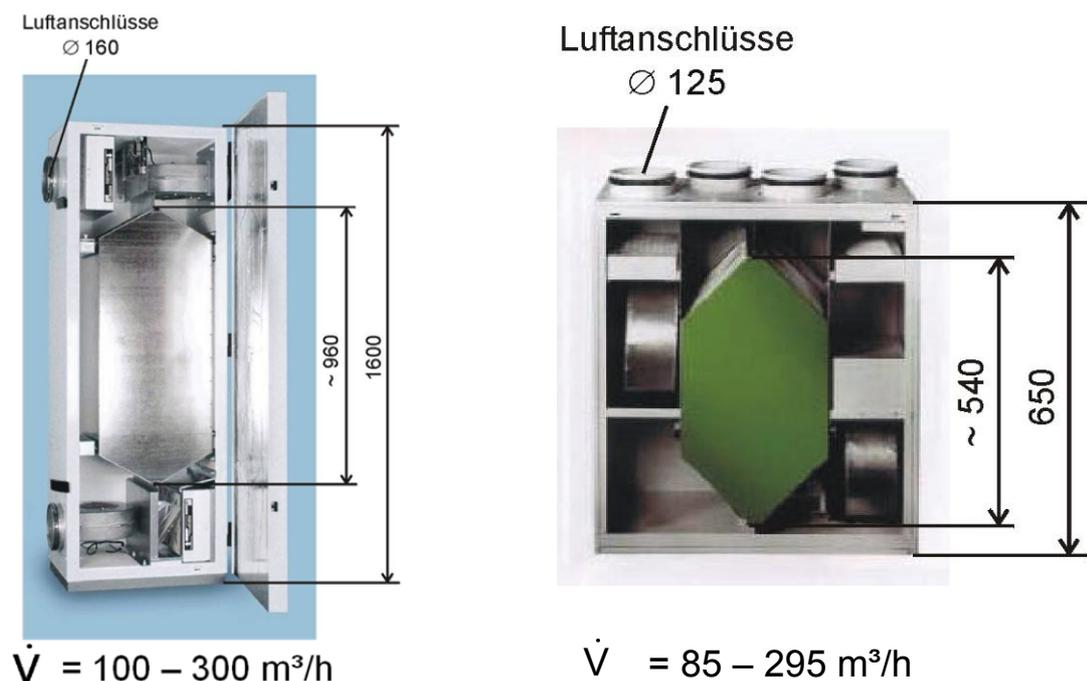


Abbildung 2: Baulich großes und kleines Lüftungsgerät für die gleiche Luftmenge (Quelle: Paul)

Durch den höheren internen Druckverlust ergibt sich ein zusätzlicher Strombedarf von 20 Watt bei einer Luftmenge von 150 m³/h. Dies ergibt für das kleinere Gerät über das Jahr einen um 175 kWh höheren Strombedarf. Über die Gerätelebensdauer von 30 Jahren (inkl. einmal Tausch der Ventilatoren) ergibt dies bei einem Strompreis von 0,17 €/kWh Mehrkosten von fast über € 890,-. Durch eine um 10% geringere Wärmebereitstellung ergibt sich bei einer Luftmenge von 150 m³/h und dem Durchschnittsklima des österreichischen Energieausweises eine geringere Einsparung an Heizenergie von ca. 400 kWh pro Jahr. Bei Wärmekosten von € 0,07/kWh entsteht über einen Zeitraum von 30 Jahren eine Mehrbelastung von ca. € 840,-. Insgesamt hat das kleinere Gerät über 30 Jahre einen Betriebskostennachteil von über € 1.700,-.

Es zahlt sich daher fast immer auch finanziell aus ein großzügig gebautes Gerät auszuwählen. Einen geringeren Geräuschpegel bekommt man noch gratis dazu. Durch die größeren Luftanschlüsse wird es zudem auch einfacher den externen Druckverlust der Hauptluftleitungen zu optimieren.

3. Geringer externer Druckverlust - Checkliste

Der gesamte externe Druckverlust der Anlage (bei sauberen Filtern) soll unter 75 Pa bleiben (mit Erdwärmetauscher unter 95 Pa).

Maßnahmen dazu sind:

- Außenluftansaugung max. 5 Pa, Außenluftansaugung mit Filter F5 für EWT max. 20 Pa
- Luft-Erdwärmetauscher max. 15 Pa oder Sole-Luft-Wärmetauscher max. 5 Pa
- optimierte (kurze) Luftleitungsführung
- glatte Luftleitungen
- strömungsgünstige „weite“ Bögen
- geringe Luftgeschwindigkeiten von max. 2 m/s in Luftleitungen zu den einzelnen Räumen bzw. max. 2,5 m/s in der Sammelleitung
- große Taschen- bzw. Kassettenfilter mit max. 20 Pa (falls extern, sonst Verluste im internen Druckverlust des Gerätes enthalten)
- Vorwärmregister max. 5 Pa
- Nacherwärmungsregister max. 5 Pa
- Überströmöffnungen max. 2 Pa
- Fortluftauslass max. 5 Pa

Die Praxis zeigt, dass im Einfamilienhaus sehr leicht externe Druckverluste von 60 bis 75 Pa erreicht werden können.

4. Optimierung der Druckverluste durch Filtertausch

Ein regelmäßiger Filtertausch reduziert zusätzliche Druckverluste, die durch verschmutzte Filter entstehen. Näheres dazu siehe Komfortlüftungsinfo Nr. 20 „Filter“.

Bildverzeichnis

Abbildung 1: Schallpegelerhöhung des Lüftungsgerätes durch höheren Druckverlust (Westaflex) ...	4
Abbildung 2: Baulich großes und kleines Lüftungsgerät für die gleiche Luftmenge (Paul)	5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusätzlicher Leistungsbedarf pro Ventilator für 10 Pa Druckverlust	2
Tabelle 2: Zusätzlicher Strombedarf pro Ventilator für 10 Pa Druckverlust	3
Tabelle 3: Zusätzliche Stromkosten für 10 Pa Druckverlust pro Ventilator	3
Tabelle 4: Zusätzliche Stromkosten pro Ventilator für 10 Pa Druckverlust	3

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



Zusammengestellt von:

DI Andreas Greml
DI Roland Kapferer
Ing. Wolfgang Leitzinger

andreas.greml@andreasgreml.at (früher FH Kufstein)
roland.kapferer@tirol.gv.at (früher Energie Tirol)
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