

KOOLAIR

PAK

Rechteckige
Kulissenschalldämpfer

Schalldämmung

ISO 9001
ISO 14001

BUREAU VERITAS
Certification



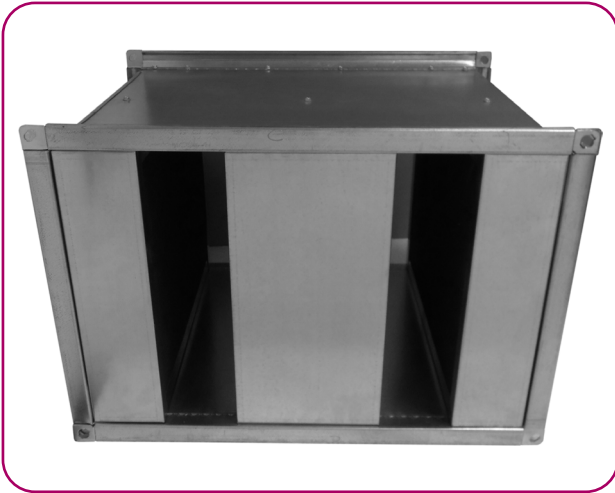
www.koolair.com



INHALT

Allgemeine Merkmale	2
Abmessungen	3
Ausführungen	4
Gewichtsberechnung	4
Dämpfung	5
Grafik Gesamtdruckverlust	7
Überprüfung der Auswahl	8
Schalldämpferberechnung, Schnellmethode	10
Beispiel	11
Bestellschlüssel	12

Allgemeine Merkmale



Beschreibung

Rechteckige Schalldämpfer sind Geräte zur Lärmkontrolle im mittel- und hochfrequenten Bereich in Klima- und Lüftungsanlagen. Sie funktionieren, indem sie einen Großteil der im Kanal auftretenden Schallenergie absorbieren.

Sie bestehen aus inneren Baffles (deren Anzahl je nach Größe variiert) und Seitenpaneelen, die den Luftstrom optimieren.

Aplicaciones

Ideal für die Luftzufuhr mit geringem Geräuschpegel an Ein-/Auslässen von Klimageräten, Lüftungsgeräten, Maschinenräumen oder autonomen Einheiten.

Sie werden in regelbaren Volumenstromgeräten (VAV-Boxen KS, KSL; RVV- und JVR-Regler) sowie in Konstantvolumenstromgeräten (KSV-Boxen; RCQK-Regler) eingesetzt, um die Geräuschbelastung zu reduzieren.

Die rechteckigen PBK-Schalldämpfer mit innenliegendem Lochblech wurden von einem unabhängigen externen, gemäß europäischen Richtlinien akkreditierten Labor getestet und zertifiziert (Prüfungs-Ref.: 21/25105-750). Sie halten der genormten EN 1363-1:2020-Kurve bis 400 °C über 120 Minuten (400 °C/2 h) stand, ohne Maßverformungen über 10 % und behalten dabei ihre strukturelle Integrität.

Daher eignen sie sich für Rauchabzugsanlagen und Bereiche mit Brandrisiko, wie:

- Luft- und Rauchabzug in Parkhäusern
- Tunnel
- Industrieküchen
- Gemeinsame Luft- und Rauchabzugsnetze in Geschäftsgebäuden

Ausführungen und Materialien

Außengehäuse und innenliegendes Lochblech bei PBK- und PBKM-Modellen: verzinkter Stahl.

Akustikmaterial: starre, nicht brennbare Steinwolleplatte, durch schwarzen Mineralvlies gegen Erosion geschützt; gesundheitlich unbedenkliche Materialien.

Optionen

Die Standardlänge kann auf Anfrage verlängert werden, um eine höhere Dämpfung zu erreichen.

Sonderausführungen zur Anpassung an die Installation sind ebenfalls möglich.

Typen

PAK

Rechteckiger Kulissenschalldämpfer, dessen Absorptionsmaterial gegen Luftverwitterung durch eine nicht brennbare Schutzschicht geschützt ist. Sein Anwendungsbereich für den normalen Einsatz umfasst Lüftungs- und Klimaanlage.

PBK

Ist ebenso wie der PAK mit einem Lochblech versehen. Geeignet für hohe Geschwindigkeiten.

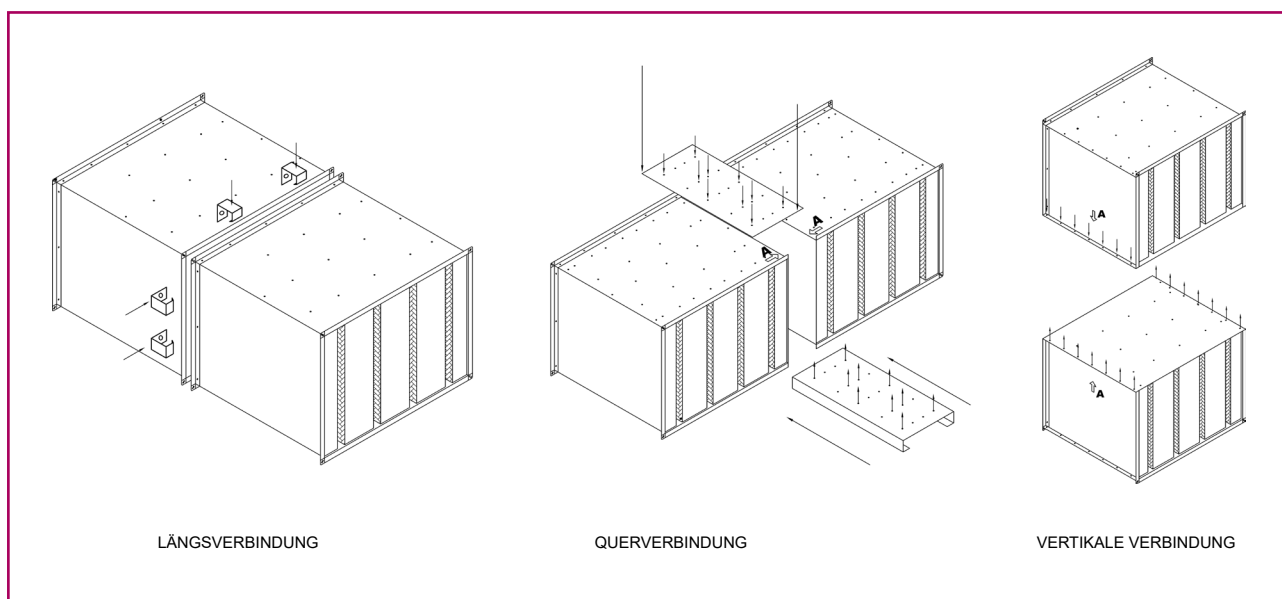
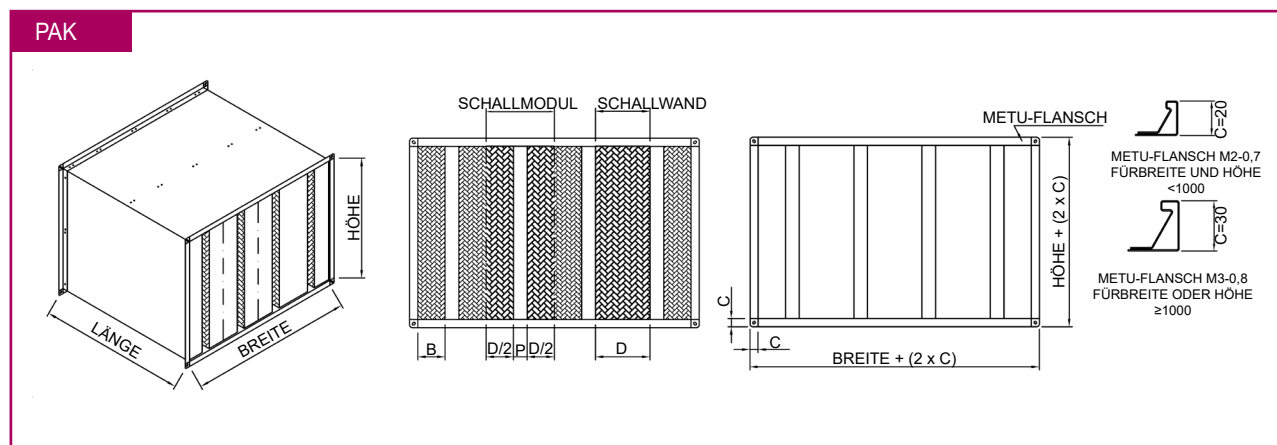
PAKM

Ist wie der PAK mit einer zusätzlichen Beschichtung in Form eines Polyesterfilms (Melinex) versehen. Wird in Umgebungen mit sauren oder basischen Gasen und Fetten eingesetzt, da er den Einsatz von Dampfreinigern erlaubt. Wird für den Einsatz in Krankenhäusern empfohlen, da keine Bakterienbildung möglich ist.

PBKM

Ist ebenso wie der PAKM mit einem Lochblech versehen.

Abmessungen



Ausführungen

Das Schallmodul besitzt die folgenden Breiten (in mm): 250, 275, 300, 325, 350, 375 und 400. Durch Multiplizieren dieser Breite mit der Gesamtanzahl der Module erhält man die Gesamtbreite des Schalldämpfers.

Der Schalldämpfer vom Typ B200 (Schallwand mit 200 mm) ist bei den Breiten 150 bis 300 mm nur mit äußeren Schallwänden versehen. Ab Größe 400 mm sind innenseitige Schallwände vorgesehen, deren Anzahl von der Breite des Schalldämpfers abhängt.

- Die Länge des Schalldämpfers wird durch die geforderte Dämpfung bestimmt und kann 600, 900, 1200, 1500, 1800, 2100 und 2400 mm betragen.

- Je nach Gesamtgröße wird der Schalldämpfer in einem Stück oder als zusammenbaubare mehrteilige Baueinheit geliefert

Gewichtsberechnung

Diese Methode bietet recht gute Annäherungswerte. Wenn jedoch das exakte Gewicht benötigt wird, ist dieses zu konsultieren und abzufragen.

1. Berechnen der Gesamtoberfläche des Schalldämpfers (Fläche seiner sechs Seiten).
2. Multiplizieren dieser Fläche in m² mit dem Faktor 21,5. Man erhält das ungefähre Gesamtgewicht in kg.

Dämpfung

Die Werte der Schalldämpfung wurden anhand von Labortests erhalten, die gemäß den Bestimmungen der Normen UNEEN ISO 7235 und UNE-EN ISO 11691 durchgeführt wurden.

L=600 [mm]								
P	f _m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	6	12	21	33	35	40	25	21
75	4	9	16	26	31	37	19	16
100	4	8	16	19	27	30	16	14
125	3	7	12	17	24	23	14	12
150	3	7	10	15	19	21	12	11
175	2	6	10	15	17	19	12	9
200	2	4	9	12	15	15	11	7

L=900 [mm]								
P	f _m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	7	16	30	45	49	50	42	28
75	5	11	23	37	47	50	32	23
100	5	10	21	29	42	42	26	19
125	4	9	19	26	34	36	22	16
150	4	8	16	23	29	31	20	14
175	3	7	15	21	26	27	18	12
200	3	7	14	18	23	22	16	12

L=1200 [mm]								
P	f _m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	10	21	41	50	50	50	45	31
75	7	15	31	50	50	50	43	31
100	6	12	28	40	50	50	35	26
125	5	11	25	35	45	47	28	21
150	5	11	20	34	38	40	28	20
175	4	10	18	27	36	37	25	18
200	3	9	17	23	30	31	22	17

L=1500 [mm]								
P	f _m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	11	25	48	50	50	50	50	38
75	8	17	39	50	50	50	50	34
100	8	16	36	50	50	50	45	32
125	6	13	32	45	50	50	36	26
150	6	11	26	41	47	50	35	25
175	4	10	24	35	44	45	31	22
200	4	9	22	29	38	38	27	21

L=1800 [mm]								
P	f _m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	13	28	48	50	50	50	50	39
75	9	20	47	50	50	50	50	37
100	9	18	43	50	50	50	50	37
125	7	16	37	50	50	50	44	32
150	7	13	30	49	48	50	41	29
175	5	11	27	40	46	50	37	26
200	5	10	26	36	45	45	33	26

L=200 [mm]								
P	f _m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	14	30	49	50	50	50	50	40
75	10	22	48	50	50	50	50	38
100	10	19	45	50	50	50	50	38
125	8	18	39	50	50	50	46	33
150	7	13	32	49	48	50	43	31
175	5	11	29	43	47	50	39	27
200	5	11	28	38	46	47	35	27

P: Abstand zwischen Schallwänden

f_m: Durchschnittliche Oktavbandfrequenz in Hz

* Für weitere Informationen zur Dämpfung anderer Modelle konsultieren Sie bitte die Daten der Schnellwahltabellen 4.0 (TSR-4.0) von Koolair

Dämpfung

Die Werte der Schalldämpfung wurden anhand von Labortests erhalten, die gemäß den Bestimmungen der Normen UNEEN ISO 7235 und UNE-EN ISO 11691 durchgeführt wurden.

L=2100 [mm]								
P	f_m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	15	33	50	50	50	50	50	41
75	12	25	50	50	50	50	50	39
100	12	22	50	50	50	50	50	38
125	10	22	44	50	50	50	50	37
150	8	15	35	50	48	50	48	34
175	6	13	33	47	48	50	43	30
200	6	13	31	42	47	50	38	30

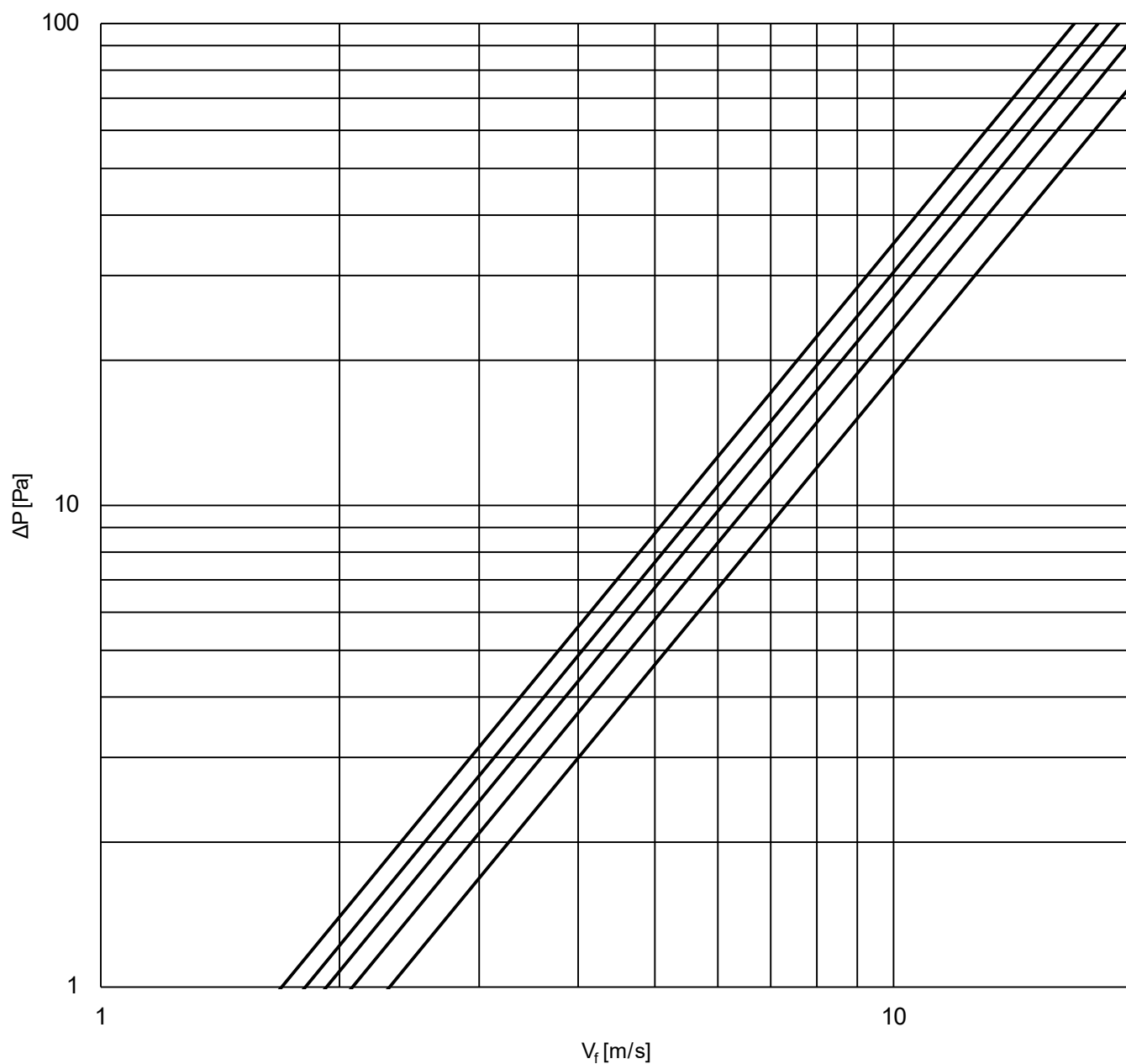
L=2400 [mm]								
P	f_m [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	17	37	50	50	50	50	50	43
75	13	28	50	50	50	50	50	41
100	13	26	50	50	50	50	50	39
125	11	25	50	50	50	50	50	38
150	9	17	40	50	48	50	50	36
175	7	14	36	47	48	50	50	35
200	6	14	35	45	45	50	45	34

P: Abstand zwischen Schallwänden

f_m : Durchschnittliche Oktavbandfrequenz in Hz

* Für weitere Informationen zur Dämpfung anderer Modelle konsultieren Sie bitte die Daten der Schnellwahltabellen 4.0 (TSR-4.0) von Koolair

Grafik Gesamtdruckverlust



V_f [m/s]: Luftgeschwindigkeit, berechnet auf Querschnitt BxH.

Für andere Längen beträgt der Druckverlust:

L [m]	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
K_p	0,85	0,98	1,08	1,12	1,15	1,21	1,23

$$\Delta P_L = \Delta P_{L=1000} * K_p$$

Überprüfung der Auswahl

Richtlinien

Nach der Auswahl des Typs und der Bestimmung seiner Abmessungen ist zu überprüfen, ob diese Auswahl richtig war. Im Rahmen dieser Überprüfung ist sicherzustellen, dass die eigene Geräuschentwicklung des Schalldämpfers aufgrund der ihn durchströmenden Luftdurchlassgeschwindigkeit keine Auswirkungen auf den sich ergebenden Geräuschpegel hat.

Anhand der beigefügten Grafik erhält man den Schallleistungspegel, der vom Schalldämpfer je nach seiner Höhe und der Luftdurchlassgeschwindigkeit regeneriert wird.

Diesem Wert ist derjenige hinzuzufügen, der nachfolgend gemäß der Anzahl der gewählten Schalldämpfermodule angegeben wird:

2 module + 3dB
3 module + 5dB
4 module + 6dB
5 module + 7dB
6 module + 8dB

Die Schallleistungswerte in den verschiedenen Frequenzbändern werden anhand der folgenden Korrekturen erhalten:

Hz	125	250	500	1000	2000	4000
dB	-5	-5	-9	-12	-18	-24

Wenn die Differenz zwischen der sich ergebenden Schallleistung nach dem Schalldämpfer und der vom Schalldämpfer regenerierten Schallleistung mehr als 10 dB beträgt, war die Berechnung richtig, da die Summe von zwei Geräuschquellen logarithmisch erhalten wird, und wenn der Wert der stärkeren Geräuschquelle 10 dB größer als der Wert der anderen ist, ist das Ergebnis ungefähr dasselbe, als ob diese nicht vorhanden wäre

Beispiel

Wir verwenden das in der "Schnellberechnungsmethode" gegebene Beispiel und betrachten zur Vereinfachung der Berechnung weiter die Bandbreite 250 Hz.

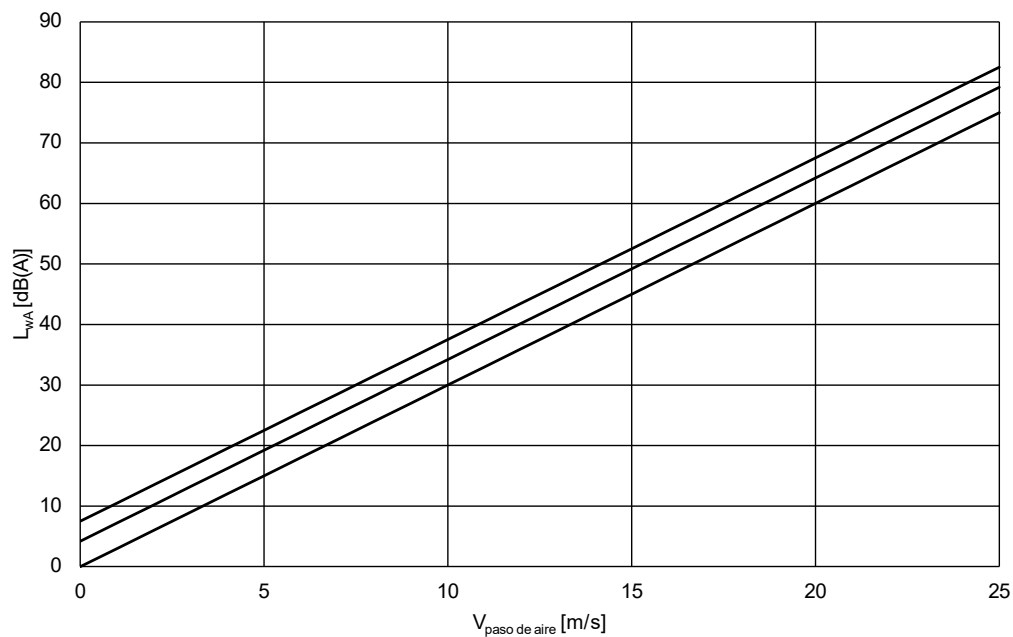
Daten

- Luftdurchlassgeschwindigkeit = 14 m/s.
- Anzahl der Module = 4.
- Schalldämpferhöhe = 1200 mm.

- a) Vom Schalldämpfer regenerierter Schallleistungspegel (Grafik im Anhang): **= 40 dB**
- b) Korrektur gemäß Anzahl der Module: **+ 6 dB**
- c) Korrektur bei Bandbreite 250 Hz: **- 5 dB**
- d) Regenerierte Schallleistung: **= 50 dB**
- e) Vom Lüfter erzeugte Schallleistung: **94 dB**
- f) Dämpfung des Schalldämpfers PAK-150: **- 20 dB**
- g) Sich ergebende Schallleistung hinter dem Schalldämpfer: **= 74 dB**

$$g - d = 74 - 41 = 33 \text{ dB} > 10 \text{ dB}$$

Daher war die Auswahl korrekt.



Schalldämpferberechnung, Schnellmethode

Geforderte Schalldämpfung

Einführung:

Die genaue Berechnung des Schallpegels, den man in einem bestimmten Raum infolge der erzeugten Lüftergeräusche und durch den erforderlichen Schalldämpfer erhält, der diesen Schallpegel je nach der Art des zu klimatisierenden Raums auf den geforderten Wert senkt, ist kompliziert und schwierig, da zahlreiche Faktoren berücksichtigt werden müssen. Jedoch kann diese Berechnung aus verschiedenen Gründen oftmals nicht durchgeführt werden, sei es aufgrund von Zeitdruck oder wegen fehlender Daten. Daher zeigen wir nachfolgend ein schnelles und vereinfachtes Verfahren, das trotzdem ausreichend genaue Ergebnisse bietet.

Jedoch empfehlen wir, bei den folgenden Fällen eine detailliertere Analyse durchzuführen:

- Systeme, bei denen das geforderte Schallkriterium unter NC 35 liegt.
- Hochgeschwindigkeitssysteme mit hohen Drücken, bei denen zudem die erzeugten Geräusche für die Anschlusskästen zu berücksichtigen sind.

Für die Berechnung verwenden wir das dritte Oktavband, also eine Frequenz von 250 Hz (Zyklen/Sekunde), da die Erfahrung in den meisten Anwendungsfällen gezeigt hat, dass wenn die geforderte Schalleistung in diesem Frequenzband erreicht wird, diese auch in allen anderen Frequenzbereichen erreicht wird.

Beschreibung der Berechnungsmethode:

Als Erstes muss abhängig vom Volumenstrom und Druck des Ventilators der Schalleistungspegel am Systemeingang bekannt sein. Dieser Schalleistungswert beim Frequenzband 250 Hz ergibt sich durch Abziehen des in der Tabelle 1 je nach Art des verwendeten Ventilators angegebenen Werts vom erhaltenen Wert.

In Tabelle 1 wird davon ausgegangen, dass der Ventilator und der erste Auslassstutzen (Luftauslass oder Lüftungsgitter) eine Luftkanallänge von 8 m besitzen. Sollte diese Länge größer sein, wäre die Dämpfung größer und es müssen die in Tabelle 2 angegebenen Korrekturen angewandt werden.

Tabelle 3 berücksichtigt, dass ein bestimmter Prozentsatz des Gesamtvolumenstroms des Ventilators in den Raum eintritt.

Schließlich betrachtet Tabelle 4 die Dämpfung des Raumes selbst in Abhängigkeit von seiner Größe.

Nach Anwendung aller zuvor dargelegten Korrekturfaktoren erhält man den sich ergebenden Wert des Schalldrucks für den Raum, der mit dem je nach Art des zu klimatisierenden Raums empfohlenen Schallpegel zu vergleichen ist. Die Differenz zwischen beiden Werten ist die Dämpfung, die der Schalldämpfer im Frequenzband von 250 Hz bieten sollte.

Tabel 1

Lüfterart	Korrektur
Radialventilator (mit vorwärts gekrümmten Schaufeln)	- 12 dB
Radialventilator (mit rückwärts gekrümmten Schaufeln)	- 7dB
Axialventilator	- 6 dB

Tabel 2

Lüfterart	Korrektur
bis 8 m	0 dB
8 bis 16 m	- 5 dB
16 bis 32 m	- 10 dB

Tabel 3

%	Korrektur
200	+ 3 + 2 + 1
100	0 - 1 - 2
50	- 3 - 4 - 5 - 6
20	- 7 - 8 - 9
10	- 10 - 11 - 12
5	- 13 - 14 - 15 - 16
2	- 17 - 18 - 19
1	- 20

Tabel 4

m³	Korrektur
15	+ 3 + 2 + 1
25	0 - 1 - 2
50	- 3 - 4 - 5
100	- 6 - 7
150	- 8 - 9
200	- 10
250	- 11 - 12 - 13 - 14
500	- 15 - 16
1000	- 17 - 18 - 19
2000	- 20

Beispiel

Ein Radialventilator mit Direktmotor für die Klimatisierung von Büroräumen bietet einen Volumenstrom von 50 000 m³/h und einen statischen

Druck von 75 mm Wassersäule. Die Luftkanallänge zwischen Ventilator und Auslassstutzen beträgt im ungünstigsten Fall 12 m.

Der Volumenstrom, der in den Raum eintritt (im akustisch ungünstigsten Fall), beträgt 1000 m³/h.

1. Schallleistung des Ventilators **106 dB**

2. Korrekturfaktor gemäß verwendetem Ventilator (Tabelle 1) **-12 dB**

3. Korrekturfaktor nach Länge des Luftkanals (Tabelle 2) **-5 dB**

4. Korrekturfaktor gemäß Prozentsatz des vom Ventilator erzeugten Volumenstroms, der in den Raum eintritt

$$\frac{1000}{50000} \times 100 \% = 2 \% \text{ (tabla 3) } \mathbf{-17 \text{ dB}}$$

5. Korrekturfaktor gemäß Raumvolumen (Tabelle 4) **-9 dB**

6. In Büroräumen geforderter Pegel db(A) 40 = **45 dB**

Dämpfung, die mit dem Schalldämpfer erreicht werden soll = **23 dB**

Wir erreichen die erforderliche Dämpfung: **23 dB**

- Mit einem rechteckigen Schalldämpfer PAK-150 mit 1600 x 1200 x 1500

Bestellschlüssel

PAK - 1600 - 1200 - 1500 - 3 - 200

1

2

3

4

5

6

1. Typen:

PAK — Rechteckiger Kulissenschalldämpfer**PBK** — Rechteckiger Kulissenschalldämpfer mit Lochblech**PAKM** — Rechteckiger Kulissenschalldämpfer mit Melinex-Schutzfilm**PBKM** — Rechteckiger Kulissenschalldämpfer mit Lochblech**ATC3** — Dichtheitsklasse ATC3 (früher Klasse C)

2. Breite des Schalldämpfers:

150 a 5000 mm

3. Höhe des Schalldämpfers:

100 a 4200 mm

4. Länge des Schalldämpfers:

600 mm**900 mm****1200 mm****1500 mm****1800 mm****2100 mm****2400 mm**

5. Anzahl der Module:

1 - 16

6. Schallwand-Breite:

50 mm**100 mm****150 mm****200 mm**

DIESER KATALOG IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT.

Die teilweise oder vollständige Vervielfältigung des Inhalts ohne ausdrückliche und nachweisliche Genehmigung durch KOOLAIR, S.L. ist verboten.ch KOOLAIR, S.L. ist verboten.

CES-PAK-0326-00



KOOLAIR, S.L.

Calle Urano, 26

Poligono industrial nº 2 – La Fuensanta

28936 Móstoles - Madrid - (España)

Tel: +34 91 645 00 33

e-mail: info@koolair.com

www.koolair.com