

Schalldämmung/ Schalldämpfer Auswahl

Sound reduction/ Silencers Selection

Die Auswahl eines Schalldämpfers kann am besten an Hand eines Beispiels gezeigt werden. Die Methode ist unabhängig davon, ob ein Rundschalldämpfer, Kulissenschalldämpfer oder eine Schallhaube gewünscht wird.

The selection of a silencer can best be demonstrated by using an example. The method can be used irrespective of whether a cylindrical silencer, rectangular silencer or an enclosure needs to be dimensioned.

Beispiel

Vorgabedaten

Gesucht wird ein Kulissenschalldämpfer, der den Geräuschpegel eines Ventilators auf 85 dB(A) in einem Meter Abstand im freien Feld reduziert.

Die Oktavbandwerte des Ventilators sind*:

Example

Specification

A discharge attenuator is required to reduce fan noise to 85 dB(A) at 1 metre.

The Oktavband values of the fan are*:

Oktavband	Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
Schall-Leistung Sound power level		108	108	109	115	106	105	100	95

Der Volumenstrom ist 0,97 m³/s
Maximaler Druckverlust durch den Schalldämpfer ist 125 Pa (N/m²)

* Aus Ventilator-Schallberechnung, z. B. mit dem Ventilator-Selektionsprogramm

Volume flow rate is 0,97 m³/s
Maximum pressure loss through attenuator to be 125 Pa (N/m²)

* From Sound calculation, e. g. from Meidinger Fan Selection Program

Schritt 1

Bestimmung der Mindest-Schalldämmung des Schalldämpfers

Step 1

Determine the attenuator insertion loss from SWL and target noise level

Oktavband	Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	
Ventilator Schalleistung Fan Sound Pressure Level	dB	108	108	109	115	106	105	100	95	(1)
A-Bewertung A'wtg	dB	- 26	- 16	- 9	- 3	0	+ 1	+ 1	- 1	(2)
Schalldruck in 1 m SPL @ 1 m	dB	- 8	- 8	- 8	- 8	- 8	- 8	- 8	- 8	*(3)
Zielgröße 85 dB(A)** Target 85 db(A)**	dB	- 76	- 76	- 76	- 76	- 76	- 76	- 76	- 76	** (4)
Approx. Attenuator insertion loss	dB	-	8	16	28	22	22	17	10	(1)+(2+3+4)

* Die Annahme ist Freifeld-Bedingung (keine Wandreflexion) über einer Halbkugel
* Assumes free field conditions (no reflections from the wall) over a hemisphere

** Als Richtschnur: 9 dB weniger als Zielgröße in jedem Oktavband
** As a guideline: 9 dB less than the target noise level in each oktavband

Schritt 2

Auswahl des Schalldämpfers

Aus der Tabelle für Einfügungsdämmwerte muß ein Schalldämpfer ausgesucht werden, bei dem die Einfügungsdämmung in jedem Oktavband größer ist, als die notwendige Dämmung. In diesem Beispiel hat der Typ 364 Einfügungsdämmwerte, die nahe an den verlangten Dämmwerten liegen.

Step 2

Select attenuator to achieve the required insertion loss

From the attenuator insertion loss tables select an attenuator that has an insertion loss equal to or greater than the required insertion loss in each octave. In this example, the attenuator type 364 has an insertion loss that closely matches the required insertion losses.

Oktavband	Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
Notwendige Dämmung Required I. Loss	dB	-	8	16	28	22	22	17	10
Dämmung des Typs 364 Insertion loss of type 364	dB	5	8	16	24	29	26	18	16

Schritt 3

Überprüfung der zu erwartenden Schallemission

Step 3

Checking that the attenuator insertion loss meets the target noise level

Oktavband	Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K Hz
Ventilator Schalleistung Fan Sound Pressure Level	dB	108	108	109	115	106	105	100	95
A-Bewertung A'wtg	dB	- 26	- 16	-9	-3	0	+1	+1	-1
Schalldruck in 1 m SPL @ 1 m	dB	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8
Einfügungsdämmung Insertion Loss	dB	-5	-8	- 16	- 24	- 29	- 26	- 18	- 16
A-bewerteter Schalldruck 1 m A'wtd SPL @ 1 m	dB	69	76	76	80	69	72	75	70

Gesamt-Schallpegel 84 dB(A) gemäß der normalen Addition von Schallwerten
Total by normal DB addition = 84 dB(A)

Schritt 4

Bestimmung der Durchflußfläche

Es sollte maximal ein Druckverlust von 125 Pa über den Schalldämpfer bestehen. Für den gewählten Kulissenschalldämpfer kann der K-Faktor aus der Einfügungsdämmwerttabelle abgelesen werden. Für den Typ 364 ist dies 59. Aus dem Diagramm Fig. 1 geht hervor, daß bei einem K-Wert von 5,9 und einem Druckverlust von 125 Pa, eine Luftgeschwindigkeit von 5,8 m/s besteht. Da der Volumenstrom 0,97 m³/s ist, ergibt sich das notwendige Mindest-Querschnittsareal als $0,97/5,8 \text{ m}^2 = 0,167 \text{ m}^2$. Die notwendige Höhe und Breite des modularen Schalldämpfers kann nun festgelegt werden.

Für Rohrschalldämpfer kann dies direkt aus den untenstehenden Figuren für CPA-1D/CPA-2D abgelesen werden.

Step 4

Determine attenuator cross section to meet the pressure loss requirement

A maximum of 125 Pa pressure loss was specified. The 'K' factor from attenuator insertion loss table - for 364 it is 5.9. From the rectangular attenuator pressure loss graph follow the diagonal 'K' factor line equivalent to 5.9 till it meets the 125 N/m² (horizontal) pressure drop line. From this point go vertically down the graph to the attenuator face velocity in m/sec. In this example, 5.8 m/sec. An attenuator cross section can now be calculated from the required face velocity of 5.8 m/sec and the air volume at 0.97 m³/sec. The (minimum) cross-sectional area in this example is therefore $0.97/5.8 = 0.167 \text{ m}^2$.

For a cylindrical attenuator this can be seen directly for the graphs for CPA-1/CPA-2D below.

