



Einsatz der Akustik-Unit in energieoptimierten RLT-Geräten für Hygiene und Industrie

Optimierte Schalldämpfung mit der Akustik-Unit

Schalldämpfung in RLT-Geräten

Schallabstrahlungen, die vom Ventilator und durch Strömungsgeräusche verursacht in das angeschlossene Kanalnetz abgegeben werden, können durch Schalldämpfungsmaßnahmen minimiert werden.

Die Ingenieure von HOWATHERM haben mit der **Akustik-Unit** Schalldämm-Module zum Einsatz in RLT-Anlagen entwickelt.

Schalldämpferbauarten

- Kulissenschalldämpfer
- Kulissenschalldämpfer mit Membranabdeckung
- Kanalschichtenschalldämpfer
- Kombinationsschalldämpfer

Bei gleicher Baulänge des Schalldämpfers kann durch Kombination verschiedener Schalldämpferbauarten, z. B. Kulissenschalldämpfer mit Membranabdeckung und Kanalspaltschalldämpfer (KSD), eine deutlich verbesserte Schalldämpfung erreicht werden.

Die Schallabstrahlung in die angeschlossenen Lüftungskanäle wird durch Einbau dieses Systems in das RLT-Gerät im Vergleich zur herkömmlichen Ausstattung mit Kulissenschalldämpfern erfolgreich verringert. Gerade bei erhöhten Anforderungen an die Akustik ist dies notwendig.

Diese Schalldämpfer können unter hygienischen Gesichtspunkten ohne Bedenken installiert werden, da z. B. die gesamte Kulisse eines Membranschalldämpfers und damit das poröse Absorptionsmaterial durch eine Aluminiumfolie abgedeckt ist. So sind die hygienischen Voraussetzungen im Hinblick auf die VDI 6022 sichergestellt.

Einsatzmöglichkeiten:

Bei erhöhten Anforderungen an die Schalldämpfung in RLT-Geräten und unter bestimmten Bedingungen als Installation im Kanalnetz.

Luftleistung:
1.000 bis 130.000 m³/h
Luftvolumenstrom

Deutliche Minderung der Schallbelastungen mit der Akustik-Haube.



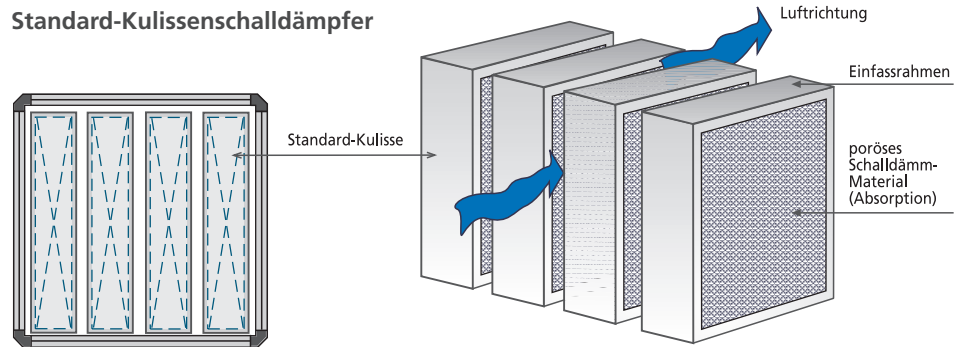
Einbau von Schalldämpfern in das Kanalsystem.





Einsatz der Akustik-Unit in energieoptimierten RLT-Geräten für Hygiene und Industrie

Standard-Kulissenschalldämpfer

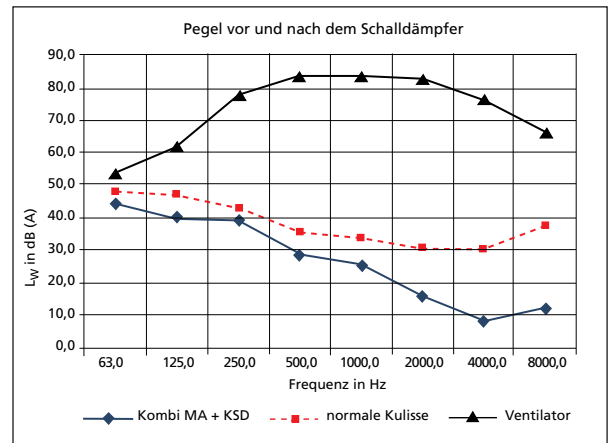


Der Bodenbereich ist beim Standardkulissenschalldämpfer vollflächig glatt ausgebildet, um zusätzliche hygienische Vorteile wie gute Reinigung, keine Wasseraufnahme etc. zu nutzen (vgl. VDI 6022).

Die Decke über den Schalldämpferkulissen kann mit porösem Material ausgekleidet werden.

Literaturhinweis:
Weitere ausführliche Informationen im Sonderdruck "Erweiterte Möglichkeiten der Schalldämpfung in raumlufttechnischen Anlagen".

Schallpegelmessung vor und nach dem Schalldämpfer im Vergleich mit Kombinations-Schalldämpfern und Standard-Kulissenschalldämpfern.



Membran-Kulissenschalldämpfer

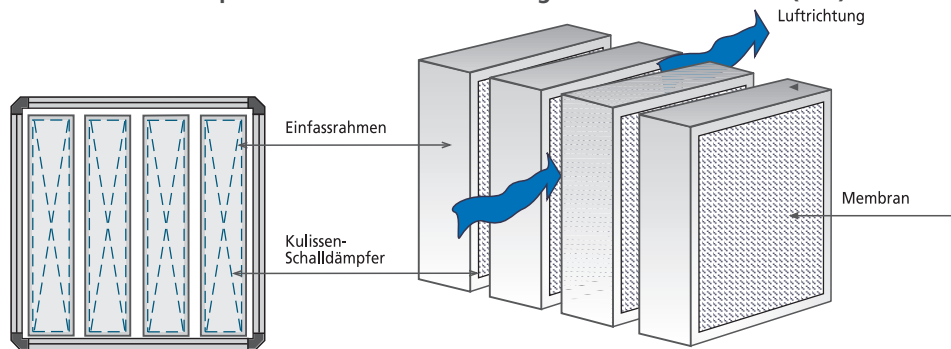


Kombinationschalldämpfer



Einsatz der Akustik-Unit in energieoptimierten RLT-Geräten für Hygiene und Industrie

Kulissenschalldämpfer mit Membranabdeckung - Membranabsorber (MA)



Als passive Schallschutzmaßnahme haben sich Membranschalldämpfer bewährt, die bei niedrigen Frequenzen höhere Dämpfungswerte ermöglichen.

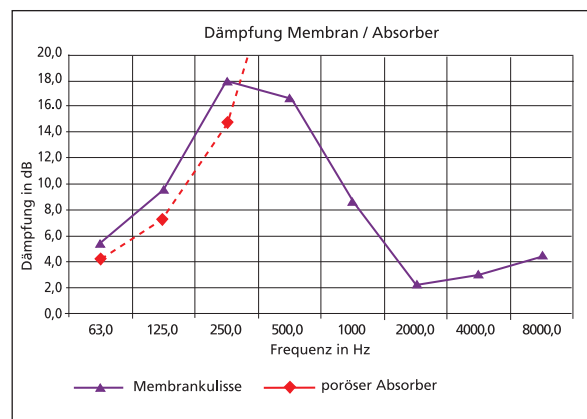
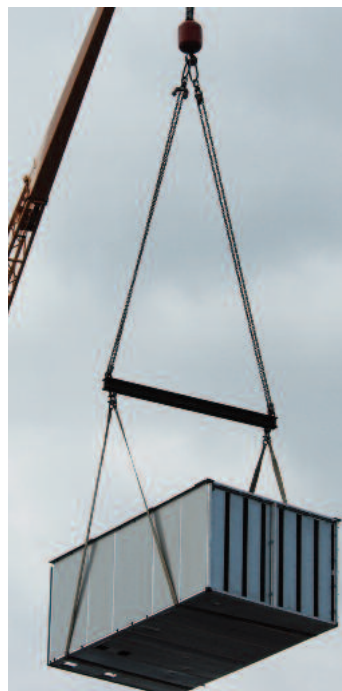
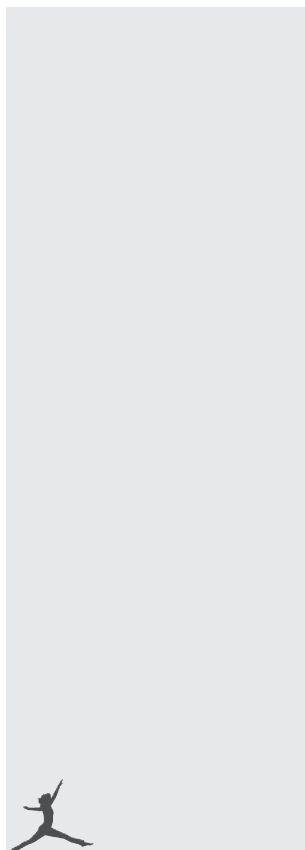
Man erkennt in der Grafik die typische Dämpfungskurve eines Membranschalldämpfers mit einer dünnwandigen Aluminiumfolienabdeckung im Vergleich zu einem normalen Kulissenschalldämpfer als porösem Absorber.

Man erkennt auch, dass die Dämpfungseigenschaften über 500 Hz deutlich schlechter ausfallen als bei der Absorberkulisse. Gerade die Dämpfungseigenschaften

>1000 Hz sind bei Membranabsorbern in der Praxis vernachlässigbar gering.

Vorteile

- Verbesserung der Dämpfung bei tiefen Frequenzen (< 500 Hz)
- praktisch keine Dämpfung bei hohen Frequenzen (> 1000 Hz)
- keine erhöhten Druckverluste
- geringe Kosten (Einsatz von Standardkulissen)
- einfache Fertigung



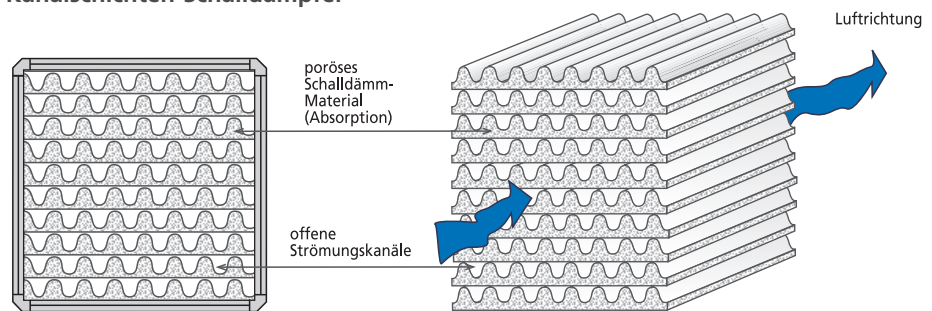
Dämpfungswerte Membrankulisse im Vergleich zum porösen Absorber

Kranung eines Schalldämpfermoduls



Einsatz der Akustik-Unit in energieoptimierten RLT-Geräten für Hygiene und Industrie

Kanalschichten-Schalldämpfer



Dieser Absorptionsschalldämpfer ist in einzelnen horizontalen oder auch vertikalen Schichten aus porösem Material aufgebaut. Jede Schicht bildet mit der nächsten Strömungskanäle. Durch die Veränderung der Schichthöhe sind unterschiedliche akustische Eigenschaften zu erreichen.

Die Schalldämpfungseigenschaften liegen hier auf sehr hohem Niveau. Im Diagramm unten sind die einzelnen Schalldämpfungskurven im Vergleich dargestellt. Die rote Kurve entspricht einem Standard-Kulissenschalldämpfer mit einem freien Querschnitt von 25 %.

Alle weiteren Kurven zeigen die Dämpfungswerte des Kanalschichten-Schalldämpfers. Die gelbe Kurve entspricht 40 % freiem Querschnitt. Die lilafarbene Kurve entspricht einem freien Querschnitt von 16 %.

Hieraus ergibt sich der effektive Vergleich der gemittelten Kurve (blau) für 25 % freien Querschnitt. Bis 500 Hz ergeben sich beinahe identische Schalldämpfungswerte des Kulissen-Schalldämpfers.

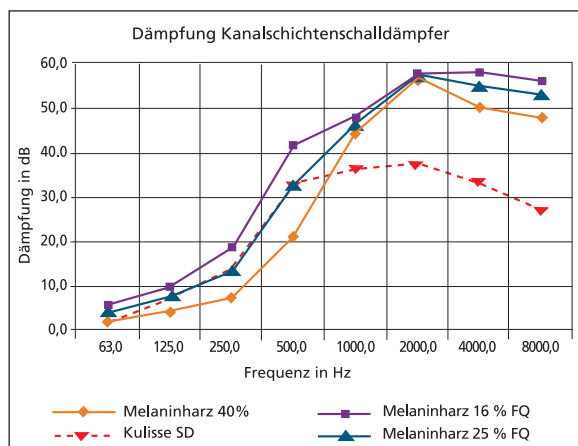
dämpfers. Über 500 Hz steigen die Werte bis zu 26 dB bei 900 mm Länge deutlich an.

Der Kanalschichten-Schalldämpfer kann aber auch mit herkömmlichen Kulissen-Schalldämpfern kombiniert werden. So können zwischen herkömmlichen Kulissen-Schalldämpfern Formteile angeordnet werden, die ebenfalls eine Kanalbildung im Spalt erzeugen.

Bei einem Vergleich der Dämpfungswerte ist bei der Auslegung der Spalt so zu wählen, dass der freie Querschnitt inklusive der Formteile dem freien Querschnitt des Kulissen-Schalldämpfers ohne Formteile entspricht.

Vorteile

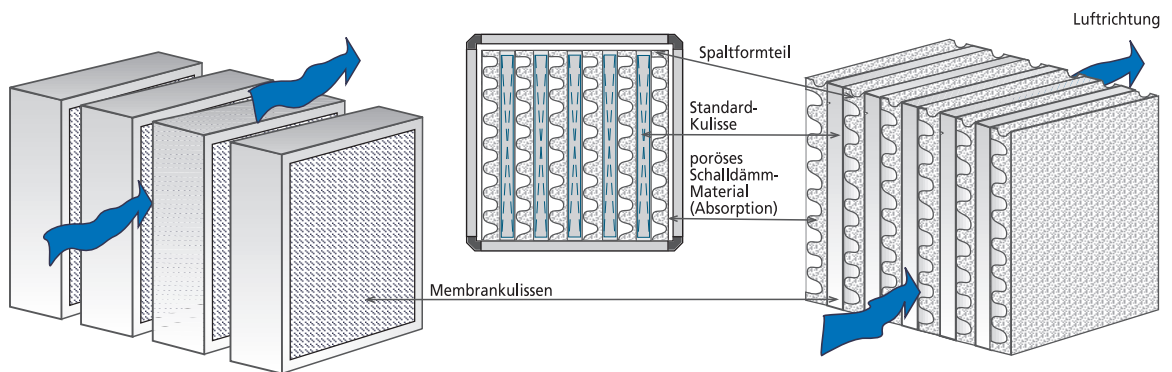
- Verbesserung der Dämpfung durch Reduktion der Durchstrahlung
- Reduktion der Reflexion im Spalt
- Verbesserung hauptsächlich bei $f > 500$ Hz
- keine Druckabfallhöhung
- einfache Fertigung





Einsatz der Akustik-Unit in energieoptimierten RLT-Geräten für Hygiene und Industrie

Kombinations-Schalldämpfer – Kulissen-Schalldämpfer mit Spaltformteil



Schalldämpfer, bestehend aus einer Kombination von **Absorptions- und Schalldämpfern mit Membranabdeckung**, können deutlich kürzer gefertigt werden. Zur Verbesserung der Dämpfung bei niedrigen Frequenzen empfehlen wir, Membranschalldämpfer einzusetzen. Zur Verringerung der höher frequenten Abstrahlung folgt als zweiter Schalldämpfer ein Kanalspalt-Schalldämpfer in Reihe.

In der Summe ergeben sich damit wesentlich höhere Schalldämpfungseigenschaften gegenüber einem einzigen, porösen Absorber gleicher Baulänge.

Durch die Kombination aus verschiedenen Schalldämpferbauarten kann in der Summe die Dämpfung bei gleicher Baulänge des Schalldämpfers deutlich verbessert werden. Dies ist gerade bei erhöhten Anforderungen an die Akustik notwendig. Vorteilhaft kann mit den kombinierten Bauformen Membranschalldämpfer und Kanalspalt-Schalldämpfer die Dämpfung wesentlich verbessert werden.

Da die gesamte Kulisse eines Membranschalldämpfers und damit das poröse Absorptionsmaterial durch eine Aluminiumfolie abgedeckt ist, kann der Schalldämpfer unter hygienischen Anforderungen auch im Kanalnetz installiert werden. Damit sind auch hier die hygienischen Aspekte im Hinblick auf die VDI 6022 sichergestellt.

Vorteile von Kulissen-Schalldämpfern mit Spaltformteil

- Verbesserung der Dämpfung durch Reduktion der Durchstrahlung
- Reduktion der Reflexion im Spalt
- Verbesserung bei $f > 500$ Hz
- keine Druckabfallerrhöhung
- einfache Fertigung

Der poröse Absorber kann mit günstiger Reinigungsfähigkeit im RLT-Gerät installiert werden, wobei durch die Verwendung von Melaminharz die Feuchtigkeitsaufnahme vermieden und die Abriebfestigkeit des Schalldämpfers gewährleistet ist.

Somit ergeben sich in der Summe verbesserte Schalldämpfungseigenschaften bei gleicher Schalldämpferlänge oder gleiche Dämpfungswerte bei reduzierter Einbaulänge.

Vorteile der Kombinations-Schalldämpfer mit Membranabdeckung

- Verbesserung der Dämpfung im gesamten Frequenzbereich. Reduktion in Summe um 70 % (5 dB)
- Membrankulisse hygienisch unbedenklich im Kanal
- Kanalspaltkulisse dämpft Strömungsrauschen
- zweiter Schalldämpfer aus Melaminharz

Hohe Schalldämmeigenschaften durch

- Vermeidung von Reflexionen und Durchstrahlungseffekten
- Verbesserung bei hohen Frequenzen durch Kanalspaltbildung
- Membranschalldämpfer bei tiefen Frequenzen
- kombinierte Schalldämpfer

