

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 11 11
F +41 58 765 11 22
www.empa.ch

Air-On AG
Gewerbstrasse 11
CH-6330 Cham

Prüfbericht Nr. 462011

interne Nr. 622.5930

Prüfauftrag:	Messung der Normschallpegeldifferenz gemäss EN 10140-2
Auftraggeber:	Air-On AG, CH-6330 Cham
Prüfobjekt:	Lüftungsgerät Air-On AKLKK-900
Ihr Auftrag vom:	17.10.2012
Ausführung der Prüfung:	31.10.2012
Anzahl Seiten:	8

Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Abteilung Akustik
Dübendorf, 3. Dezember 2012

Prüfleiter:
M. Würzer

Stv. Abteilungsleiter:
R. Bütikofer



STS 068

Inhalt

1	Auftrag.....	3
2	Hinweise zur Messung der Normschallpegeldifferenz.....	3
3	Durchgeführte Messung der Luftschalldämmung	4
4	Messung der Luftschalldämmung kleiner Bauteile.....	6
5	Normschallpegeldifferenz (kleine Bauteile, gemessen im Prüfstand)	8

1 Auftrag

Mit Schreiben vom 17.10.2012 erteilte die Firma Air-On AG der Empa den Auftrag, Untersuchungen zur Luftschalldämmung am Lüftungsgerät Air-On AKLKK-900 in den Labors der Empa durchzuführen.

2 Hinweise zur Messung der Normschallpegeldifferenz

Die Luftschalldämmung im Labor wird nach der Norm EN ISO 10140-2 (2010) gemessen, welche die bisherige Normenreihen EN ISO 140 ersetzt. Bei Geräten mit kleinen Flächen wird an Stelle der Luftschalldämmung R die Normschallpegeldifferenz $D_{n,e}$ bestimmt, die auf eine Fläche von 10 m^2 normiert ist. (Siehe EN ISO 10140-2, Abschnitt 3.3).

Die sich daraus ergebenden Einzelgrößen $D_{n,e,w}$ sowie C und C_{tr} werden nach der Norm EN ISO 717-1 (1996) berechnet. Das Messverfahren ist im Abschnitt 4 beschrieben. In der internen Dokumentation SOP-177-1 (Nr. 1058), welche der Qualitätssicherung untersteht, sind die Details des Messverfahrens sowie die Eigenschaften der Prüfstände, die verwendeten Messgeräte und die Kalibrationsdaten festgehalten.

Die wesentlichen Details zum Prüfobjekt sind im Abschnitt 3 und die Resultate im Abschnitt 5 angegeben. Massgebend sind die numerischen Angaben, die nur für das im EMPA-Prüfstand gemessene Objekt gültig sind. Die Ergebnisse können nicht unbesehen auf eine Serie übertragen werden. Die Messunsicherheit im Sinne einer Standardabweichung beträgt im verwendeten Prüfstand und mit den eingesetzten Messgeräten nach den bisherigen Erfahrungen $\pm 1 \text{ dB}$ für $D_{n,e,w}$ oder für die kombinierten Grössen $D_{n,e,w} + C_{tr}$ bzw. $D_{n,e,w} + C$.

3 Durchgeführte Messung der Luftschalldämmung

Kundenreferenz:	Patrick Schibli		
Eingang des Prüfobjektes:	29.10.2012	Empa-Kennzeichnung:	593002
Einbau des Adapters:	29.10.2012	Ausgeführt von:	Urech Holzbau GmbH
Einbau des Prüfobjektes:	31.10.2012	Ausgeführt von:	Kunde
Ausführung der Prüfung:	31.10.2012	Ausgeführt von:	M. Würzer

Objekt

Das Lüftungsgerät Air-On AKLKK-900 wurde in einen hochdämmenden Adapter eingebaut.

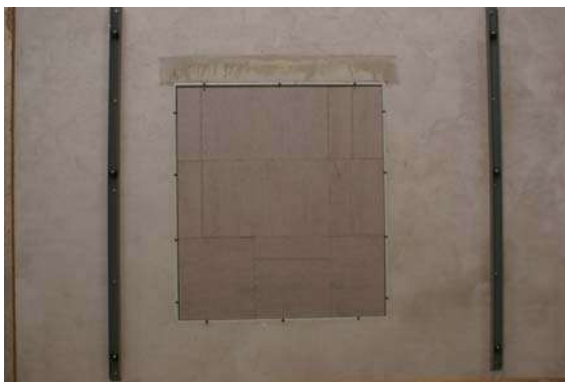
Die Abmessung des Adapters beträgt 1350 x 1540 mm.

Aufbau des Adapters:

- 25 mm MDF-Platte beidseitig mit 5 mm Idikell beplankt (10 kg/m^2)
- 120 mm PB A Glaswolleplatten (40 kg/m^3)
- 100 mm Luftzwischenraum
- 120 mm PB A Glaswolleplatten (40 kg/m^3)
- 25 mm MDF-Platte beidseitig mit 5 mm Idikell beplankt (10 kg/m^2)

Einbau des Adapters

Der Adapter mit dem Lüftungsgerät wurde zur Messung in die Öffnung des hochdämmenden Fenster-Rahmens im Prüfstand 1/4 im Labor eingesetzt und an den Rändern beidseitig mit elastischem Kitt abgedichtet.



Adapter

Technische Spezifikationen des Lüftungsgerätes Air-On AKLKK-900



Einbau des Lüftungsgeräts in den Adapter



Lüftungsgerät Air-On AKLKK-900

4 Messung der Luftschalldämmung kleiner Bauteile

Messung im Prüfstand nach der Norm EN ISO 10140-2

Der zu prüfende kleine Bauteil wird zwischen zwei Räumen eingebaut. Die Räume entsprechen den Anforderungen von EN ISO 10140-5 für Prüfräume mit baulicher Trennung zwischen Sende- und Empfangsraum, damit die Messergebnisse nicht durch Flankenübertragungen beeinflusst werden. Im Senderaum wird mit einem bewegten Lautsprecher ein Breitbandrauschen mit ausgeglichenem Terzbandspektrum erzeugt. Sowohl im Sende- als auch im Empfangsraum werden mit Drehmikrofonen die energetischen Mittelwerte der Schallpegel gemessen und daraus die Schallpegeldifferenz D gebildet. Die Messungen erfolgen mit einem zweikanaligen Terzbandanalysator im Frequenzbereich von 100 Hz bis 5000 Hz, wobei die Terzbänder 50, 63 und 80 Hz in der Regel zur Information mitgemessen werden. Der Einfluss des Grundgeräusches auf den Empfangspegel wird überwacht. Der Einfluss der Absorption im Empfangsraum wird über die Nachhallzeiten erfasst, welche an acht festen Positionen des Drehmikrophons gemessen und arithmetisch gemittelt werden.

Gemäss EN ISO 10140-2 wird nun die Schallpegeldifferenz D normiert, indem sie mit der Absorptionsfläche A umgerechnet und auf die Bezugs-Absorptionsfläche $A_0=10 \text{ m}^2$ bezogen wird:

$$\text{Normschallpegeldifferenz } D_{n,e} = D + 10 \lg(A_0/A)$$

In den Prüfständen der EMPA erfolgt die Untersuchung in der Regel in beiden Übertragungsrichtungen. Das Ergebnis im Prüfbericht ist der arithmetische Mittelwert aus den Normschallpegeldifferenzen $D_{n,e}$ von beiden Messrichtungen.

Bei sehr guten Schalldämmungen kann der gemessene Wert durch die Nebenwegübertragungen des Prüfstandes begrenzt werden. Ist dies in einer Terz der Fall, so wird das Zeichen $>$ (grösser als) vor den Wert gesetzt als Hinweis, dass der wahre Wert möglicherweise grösser ist als der gemessene. In der Grafik wird in diesem Falle auch die maximale Schalldämmung des Prüfstandes $D_{n,e,max}$ angegeben.

Bewertung

Die Bewertung erfolgt nach der Norm EN ISO 717-1 (1996)

Als Kennzeichnung für die Luftschalldämmung von Bauteilen wird die bewertete Normschallpegeldifferenzen $D_{n,e,w}$ und die Spektrums-Anpassungswerte C und C_{tr} verwendet. Die Berechnung dieser Einzahlangaben erfolgt nach den Vorschriften von EN ISO 717-1.

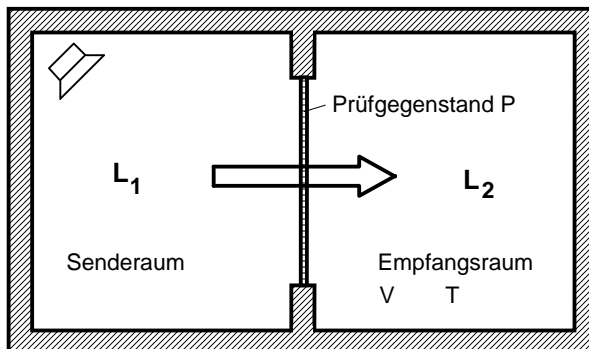
Bei gleicher Fläche des Prüfgegenstands ist die Luftschalldämmung eines kleinen Bauteils umso besser, je grösser der Zahlenwert der bewerteten Normschallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ ist. Man beachte, dass $D_{n,e,w}$ die Fläche des Prüfgegenstandes nicht berücksichtigt.

Die **Spektrums-Anpassungswerte C** und **C_{tr}** qualifizieren die Eignung des Bauteils in Bezug auf spezifische Lärmeinwirkungen. Der Wert C liefert eine Zusatzinformation bezüglich der Eignung des Bauteils bei Störungen mit ausgeglichenem Frequenzspektrum wie z.B. Wohnlärm, Eisenbahnlärm, Lärm von Kinderspielplätzen usw., und der C_{tr} - Wert liefert eine Zusatzinformation für Störungen mit dominantem Tieftonanteil wie z.B. Strassenlärm mit hohem Lastwagenanteil, Fluglärm, Störungen von Diskotheken usw. Die Zahlenwerte von C und C_{tr} liegen meistens zwischen 0 und -10 dB. Der Frequenzverlauf der Schalldämmung ist umso günstiger, je weniger negativ der Wert von C bzw. C_{tr} ist (d.h. -1 ist besser als -3).

Messung im Prüfstand

Massgebende Normen: Messverfahren EN ISO 10140-2 (2010)
 Bewertungsverfahren EN ISO 717-1 (1996)

Prüfanordnung:



Prüfgegenstand P
 Bezugs-Absorptionsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Senderraum

- Energetisch gemittelter Sendepiegel L_1 dB *

Empfangsraum

- Energetisch gemittelter Empfangspegel L_2 dB *

- Nachhallzeit T s *

- Volumen V m^3

- Äquivalente Schallabsorptionsfläche $A = 0.16 \cdot \frac{V}{T}$ m^2 *

Schallpegeldifferenz zwischen den Räumen $D = L_1 - L_2$ dB *

Normschallpegeldifferenz des Prüfgegenstandes P $D_{n,e} = D + 10 \lg \frac{A_0}{A}$ dB *

Bewertete Normschallpegeldifferenz des Prüfgegenstandes P $D_{n,e,w}$ dB

Spektrum-Anpassungswerte (nach EN ISO 717-1) **C** und **C_{tr}** dB

* Werte pro Terzband (50 bzw. 100Hz - 5000 Hz)

5 Normschallpegeldifferenz (kleine Bauteile, gemessen im Prüfstand)

Gegenstand: Lüftungsgerät Air-On AKLKK-900 in Adapter eingebaut

Aufbau des Adapters in der Fensteröffnung:

- 25 mm MDF-Platte beidseitig mit 5mm Idikell beplankt (10 kg/m²)
- 120 mm PB A Glaswolleplatten (40 kg/m³)
- 100 mm Luftzwischenraum
- 120 mm PB A Glaswolleplatten (40 kg/m³)
- 16 mm MDF-Platte beidseitig mit Idikell beplankt (10 kg/m²)

Messung Empa, Schallhaus, Prüfräume 1 / 4 Volumen 101 / 73 m³ **Datum: 31.10.2012**
 Temperatur: 21°C rel. Luftfeuchtigkeit: 31 %
 Dicke: 401 mm Bezugsfläche: 10.0 m²

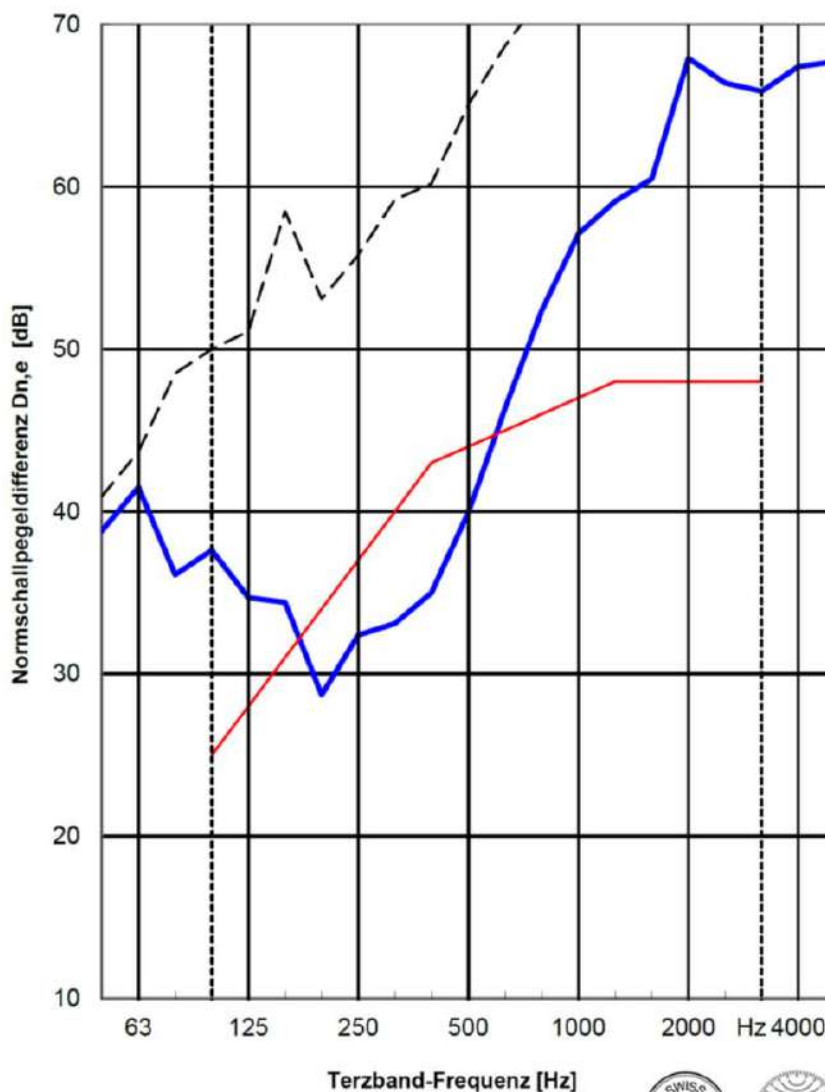
$$D_{n,e,w} (C ; C_{tr}) =$$

$$44 (-1 ; -4) \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} + C_{tr} = 40 \text{ dB} \quad D_{n,e,w} + C_{tr,50-5000} = 40 \text{ dB}$$

$$D_{n,e,w} + C = 43 \text{ dB} \quad D_{n,e,w} + C_{50-5000} = 44 \text{ dB}$$

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	> 38.8
63	> 41.5
80	> 36.1
100	> 37.6
125	> 34.7
160	34.4
200	28.7
250	32.4
315	33.1
400	35.0
500	40.0
630	46.4
800	52.4
1000	57.1
1250	59.1
1600	60.5
2000	> 67.9
2500	> 66.4
3150	65.9
4000	> 67.4
5000	> 67.7



Messmethode: EN ISO 10'140 (2010)
 D_{n,e} nach 10'140-2
 Abschnitt 3.3

Auswertung: EN ISO 717-1 (1996)

Prüfschall: Breitbandrauschen
 Empfang: Terzbandfilter

> : Limitierung durch D_{n,e,max} oder Grundgeräusch

— Verschobene Bezugskurve
 - - - - D_{n,e,max}: max. Normschallpegeldiff. des Prüfstands