

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

Neururer-Wismer AG
Fensterfabrik
Freihofstrasse 1-3
CH-8048 Zürich

Prüfbericht Nr. 460258

interne Nr. 622.5888

Prüfauftrag:	Luftschalldämmung
Auftraggeber:	Neururer-Wismer AG, CH-8048 Zürich
Prüfobjekt:	Holz- und Holz-Metallfenster mit verschiedenen Gläser
Ihr Auftrag vom:	27.01.2012
Ausführung der Prüfung:	08.03.2012
Anzahl Seiten:	11

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

Prüfleiter:
M. Würzer



Stv. Abteilungsleiter:
R. Bütikofer



STS 068

Inhalt

1	Auftrag	3
2	Hinweise zur Messung der Luftschalldämmung	3
3	Durchgeführte Luftschallmessungen	4
3.1	Holzfenster "NEWI H 86"	4
3.2	Holz-Metallfenster "NEWI HM 86"	5
4	Messverfahren Luftschalldämmung	6
5	Luftschalldämmung Holzfenster "NEWI H 86" (gemessen im Prüfstand)	8
5.1	Konstruktionszeichnungen	9
6	Luftschalldämmung Holz-Metallfenster "NEWI HM 86" (gemessen im Prüfstand)	10
6.1	Konstruktionszeichnungen	11

1 Auftrag

Mit Telefon vom 27.01.2012 erteilte die Firma Neururer-Wismer AG der Empa den Auftrag, Untersuchungen zur Luftschalldämmung an je einem Holz- und Holz-Metallfenster in den Labors der Empa durchzuführen.

2 Hinweise zur Messung der Luftschalldämmung

Die Luftschalldämmung im Labor wird nach der Norm EN ISO 10140 (2010) gemessen, welche die bisherige Normenreihe EN ISO 140 ersetzt. Die sich daraus ergebenden Einzählgrößen R_w , 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 und die Resultate sind im Abschnitt 3 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 Messgenauigkeit im Sinne einer Standardabweichung beträgt im verwendeten Prüfstand und mit den eingesetzten Messgeräten nach den bisherigen Erfahrungen ± 1 dB für R_w bzw. $R_w + C_{tr}$.

3 Durchgeführte Luftschallmessungen

3.1 Holzfenster "NEWI H 86"

Kundenreferenz:	André Neururer		
Eingang des Prüfobjektes:	08.03.2012	Empa-Kennzeichnung:	588801
Einbau des Prüfobjektes:	08.03.2012	Ausgeführt von:	Auftraggeber
Ausführung der Prüfung:	08.03.2012	Ausgeführt von:	M. Würzer

Einbau

Das Holzfenster wurde zur Messung in die der EN ISO 10140-5 entsprechende Prüföffnung im Prüfstand 1/4 im Labor eingesetzt und an den Rändern beidseitig mit elastischem Kitt abgedichtet. Die Abmessung des Fensters beträgt 1360 x 1555 mm, das Mass im Licht 1250 x 1500 mm.

Aufbau

Holzfenster Typ "NEWI H 86"

Verglasung:	3-fach Isolier-Verglasung 8/12/6/12/4 mm, ED 42 mm
Dichtung:	Rahmen mit rundumlaufender Dichtung TRE K2071
Beschläge:	Winkhaus Typ "Activpilot", Schliess-Stellen alle 80 cm
Rahmen:	Blendrahmen d= 66 mm aus Holz Flügelrahmen d= 73 mm aus Holz

Die Resultate sind im Abschnitt 5 und die Konstruktionszeichnungen im Abschnitt 5.1 angegeben.

3.2 Holz-Metallfenster "NEWI HM 86"

Kundenreferenz:	André Neururer		
Eingang des Prüfobjektes:	08.03.2012	Empa-Kennzeichnung:	588802
Einbau des Prüfobjektes:	08.03.2012	Ausgeführt von:	Auftraggeber
Ausführung der Prüfung:	08.03.2012	Ausgeführt von:	M. Würzer

Einbau

Gleich wie im Abschnitt 3.1 angegeben.

Aufbau

Holz-Metallfenster Typ "NEWI HM 86"

Verglasung:	3-fach Isolier-Verglasung 10/12/4/12/6 mm, ED 44 mm
Dichtung:	Rahmen mit rundumlaufender Dichtung TRE K2071
Beschläge:	Winkhaus Typ "Activpilot", Schliess-Stellen alle 80 cm
Rahmen:	Blendrahmen d= 66 mm aus Holz mit Alu-Profil aussen Flügelrahmen d= 73 mm aus Holz mit Alu-Profilen aussen

Die Resultate sind im Abschnitt 6 und die Konstruktionszeichnungen im Abschnitt 6.1 angegeben.

4 Messverfahren Luftschalldämmung

Messung im Prüfstand

Die Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand erfolgt nach den Vorschriften der Norm EN ISO 10140 - 2 (2010), (allgem. Anleitungen EN ISO 10140-4 und 10140-5)

Das zu prüfende Fenster wird zwischen zwei Räumen eingebaut. Die Räume entsprechen den Anforderungen von EN ISO 10140-5. 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 zeitlich und örtlich schwankenden Schallpegel gemessen und daraus die Schallpegeldifferenz D gebildet. Die Messungen erfolgen mit einem zweikanaligen Terzbandanalysator im Frequenzbereich von 100 Hz bis 5000 Hz. Der Einfluss des Grundgeräusches auf den Empfangspegel wird überwacht. Die Nachhallzeiten werden an 8 festen Positionen des Drehmikrophons gemessen und arithmetisch gemittelt für die Bestimmung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche 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 Schalldämmmassen R 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 R'_{\max} angegeben.

Bewertung

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

Als Kennzeichnung für die Luftschalldämmung von Bauteilen wird das bewertete Schalldämmmass R_w und die Spektrums-Anpassungswerte C und C_{tr} verwendet. Die Einzahlangabe R_w wird nach dem folgenden Verfahren bestimmt:

Die frequenzabhängige Kurve des Schalldämmmasses R wird im Frequenzbereich von 100 Hz bis 3150 Hz mit der genormten Bezugskurve bewertet. Dabei wird die Bezugskurve parallel zu sich selbst in Ordinateurichtung um ganze dB so weit verschoben, bis die Summe der ungünstigen Abweichungen kleiner oder gleich 32.0 ist. Eine ungünstige Abweichung bei einer bestimmten Frequenz liegt dann vor, wenn das Messergebnis niedriger als der Wert der verschobenen Bezugskurve ist. Der Wert der so verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz entspricht dem bewerteten Schalldämmmass R_w des untersuchten Bauteils.

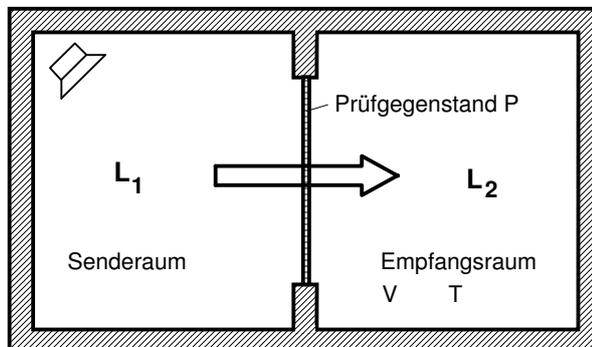
**Die Luftschalldämmung eines Bauteils ist umso besser,
je grösser der Wert des bewerteten Schalldämmmasses R_w ist.**

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 um so 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	
Fläche des Prüfgegenstandes	S	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 *
Schalldämmmass des Prüfgegenstandes P	$R = D + 10 \log \frac{S}{A}$	dB *
Bewertetes Schalldämmmass des Prüfgegenstandes P	R_w	dB
Spektrum-Anpassungswerte (nach EN ISO 717-1)	C und C_{tr}	dB

* Werte pro Terzband (100Hz - 5000 Hz)

5 Luftschalldämmung Holzfenster "NEWI H 86" (gemessen im Prüfstand)

Gegenstand: Holzfenster "NEWI H 86", 3-fach-Verglasung 8/12/6/12/4 mm

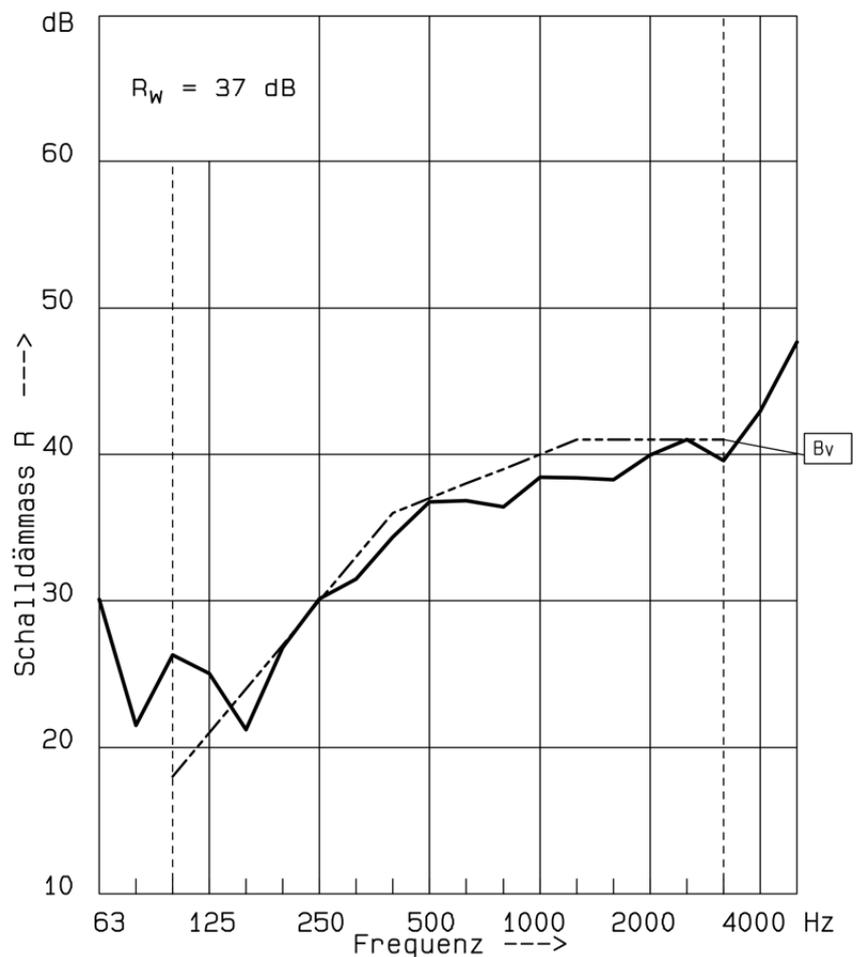
Messung: EMPA, Schallhaus, Prüfräume 1/4, Volumen: 101/73 m³
 Temperatur: 24°C relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Datum: 08.03.2012

Dicke: 42,0 mm
 Prüffläche: 1,9 m²

$R_w(C; C_{tr}) = 37 (-1; -3) \text{ dB}$
 Max. Abweichung: 3 dB bei 160 Hz

Frequenz [Hz]	R [dB]
100	26.3
125	25.0
160	21.2
200	26.8
250	30.1
315	31.5
400	34.3
500	36.7
630	36.9
800	36.4
1000	38.5
1250	38.4
1600	38.3
2000	39.9
2500	41.0
3150	39.6
4000	42.9
5000	47.6



B_v: verschobene Bezugskurve
 Auswertung: EN ISO 717-1 (1996)
 Messmethode: EN ISO 140-3 (1995)
 Prüfschall: Breitbandrauschen
 Empfang: Terzbandfilter

6 Luftschalldämmung Holz-Metallfenster "NEWI HM 86" (gemessen im Prüfstand)

Gegenstand: Holz-Metallfenster "NEWI HM 86", 3-fach-Verglasung 10/12/4/12/6 mm

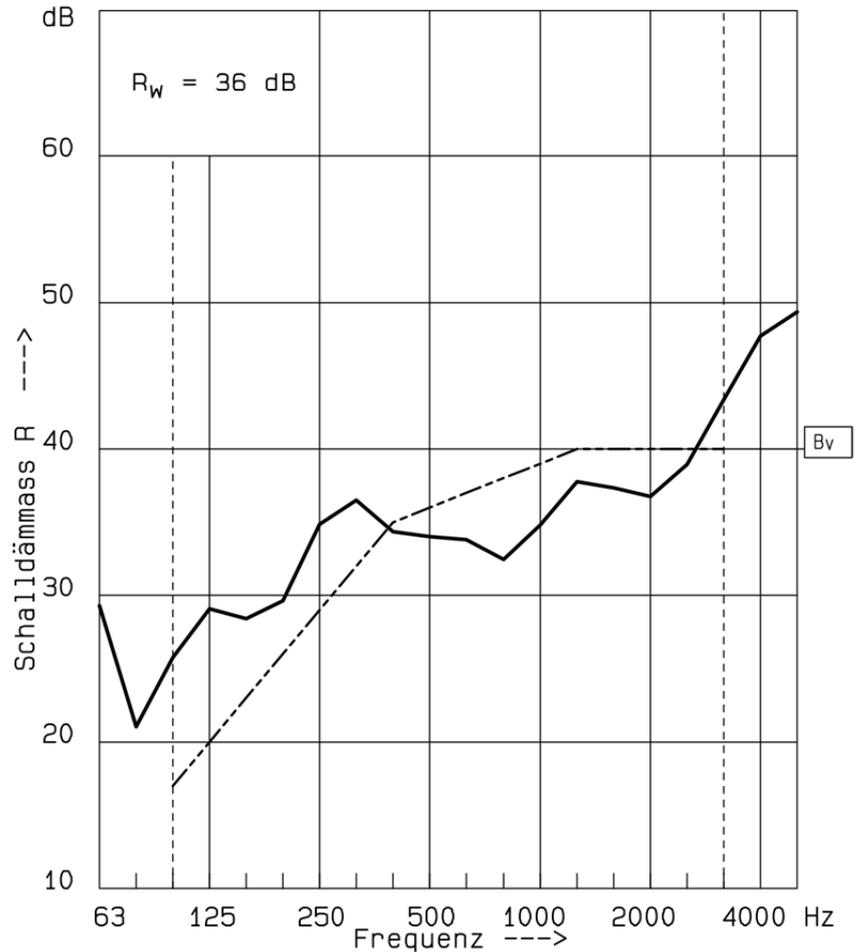
Messung: EMPA, Schallhaus, Prüfräume 1/4, Volumen: 101/73 m³
 Temperatur: 24°C relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Datum: 08.03.2012

Dicke: 44,0 mm
 Prüffläche: 1,9 m²

$R_w(C; C_{tr}) = 36 (0; -2)$ dB
 Max. Abweichung: 6 dB bei 800 Hz

Frequenz [Hz]	R [dB]
100	25.8
125	29.1
160	28.4
200	29.7
250	34.8
315	36.5
400	34.3
500	34.0
630	33.8
800	32.4
1000	34.8
1250	37.7
1600	37.4
2000	36.7
2500	39.0
3150	43.3
4000	47.7
5000	49.3



B_v : verschobene Bezugskurve
 Auswertung: EN ISO 717-1 (1996)
 Messmethode: EN ISO 140-3 (1995)
 Prüfschall: Breitbandrauschen
 Empfang: Terzbandfilter