

DI Hannes Hohensinner  
GrAT TU Wien  
Wiedner Hauptstraße 8 – 10  
1040 Wien



MAGISTRAT DER STADT WIEN  
MA 39 – VFA  
MAGISTRATSABTEILUNG 39  
VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT DER STADT WIEN  
gegründet 1878  
AKKREDITIERTE PRÜF- UND ÜBERWACHUNGSSTELLE  
A-1110 Wien, Rinnböckstraße 15  
Telefon: (national 01), (international +43 1) 795 14-8039 oder DW  
Telefax: (national 01), (international +43 1) 795 14-99-8009 oder DW  
Internat. E-Mail: post@m39.magwien.gv.at

MA 39 - VFA 2003-0524.01-04

Wien, 16. April 2003



## Prüfbericht

über

### Messungen der Luftschalldämmung einer Strohballenwand mit Fassadenverkleidung bzw. Lehmputz (4 Prüfvarianten)

- Antragsteller:** Herr DI Hannes Hohensinner, GrAT TU Wien  
1040 Wien
- Antragsdatum:** Februar 2003, telefonisch durch Herrn DI Hannes Hohensinner
- Prüfgut:** 9 cm Kreuzlagen-Platte (dreischichtig, Fichtenholz)  
50 cm Strohballenebene
- 5 cm Lattung (Holzstaffel 5x5 cm, e = 62,5 cm)  
2,2 cm Fassadenverkleidung (Dreischichtplatte, Fichte)
- bzw.
- 3 – 4 cm Lehmputz mit Jutenetz
- Prüfort:** Schallprüfräume der Versuchs- und Forschungsanstalt  
der Stadt Wien - MA 39-VFA
- Auftrag:** Messung der Luftschalldämmung gemäß ÖNORM EN 20140-3,  
Ausgabe 1995 und Beurteilung der Ergebnisse gemäß ÖNORM B 8115-2,  
Ausgabe 2002.

Der Bericht umfasst 5 Seiten  
und 1 Beilage (9 Seiten).



69

Fernschreiber  
1147362

Telegraphenamt  
MAGISTRAT WIEN

Papierverkauf  
Montag bis Freitag 7.30 – 15.30 Uhr

DVR  
0000101

Bankverbindung:  
Bank Austria AG, Wien, Kont. N.º 203 204

MA 39 – SD 54 – 062001 – 54

Akkreditiert als Prüf- und Überwachungsstelle (1) gemäß Aakk. BGR: Nr. 408/1992;  
i. d. F. des Bundesgesetzes BGR: Nr. 400/1990 per Beschluss des Bundesministeriums  
für wirtschaftliche Angelegenheiten, GLZ 307/14744/0507 und (2) gemäß ISO/IEC  
17025: Nr. 20296 per Akkreditierungsbescheid des Österreichischen Instituts für Be-  
weismessung, Zahl DIB-00-00198-010. Mit den Akkreditierungen wird bestätigt, dass die  
MA 39 - VFA den Anforderungen der EN 45001 und EN 45004 entspricht.





## 1 Antragstellung

Auf Grund des Antrages vom Februar 2003 (telefonisch durch Herrn DI Hannes Hohensinner) sollte eine Grundkonstruktion, bestehend aus einer 9 cm dicken dreischichtigen Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz, ohne und mit einer 50 cm dicken Strohballebene und anschließend mit einer Fassadenverkleidung, bestehend aus einer 2,2 cm dicken Dreischichtplatte aus Fichtenholz auf einer Lattung aus 5 x 5 cm Holzstaffeln, bzw. einem 3 – 4 cm dicken Lehmputz mit Jutenetz, entsprechend den Abmessungen der in der Prüfanstalt vorhandenen Prüföffnung (Prüffläche 10,64 m<sup>2</sup>) errichtet und auf ihre Luftschalldämmung untersucht werden. Es wurden für sämtliche vier Varianten jeweils das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  und die Spektrum-Anpassungswerte  $C$  und  $C_v$  bestimmt.

## 2 Wandaufbauten

### 2.1 Variante 1:

**2.1.1 Grundkonstruktion:** 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz  
flächenbezogene Masse  $m' = 46 \text{ kg/m}^2$

### 2.2 Variante 2:

**2.2.1 Grundkonstruktion:** 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz  
flächenbezogene Masse  $m' = 46 \text{ kg/m}^2$

**2.2.2 Dämmschicht:** 50 cm Strohballen  
flächenbezogene Masse  $m' = 61 \text{ kg/m}^2$

**2.2.3 flächenbezogene Masse des Wandaufbaues:**  $m' = 107 \text{ kg/m}^2$

### 2.3 Variante 3:

**2.3.1 Grundkonstruktion:** 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz  
flächenbezogene Masse  $m' = 46 \text{ kg/m}^2$

**2.3.2 Dämmschicht:** 50 cm Strohballen  
flächenbezogene Masse  $m' = 61 \text{ kg/m}^2$

**2.3.3 Fassadenverkleidung:** 5 cm vertikale Lattung (Holzstaffeln 5 x 5 cm,  $e = 62,5 \text{ cm}$ ),  
befestigt mit Schnellbauschrauben 3 x 90 mm auf Strohschraubdübeln (35 cm lang, bestehend aus schnellhärtendem 2-Komponenten-Gießharz Biresin G27), ca. 6 Stück/m<sup>2</sup>

2,2 cm Dreischichtplatte aus Fichtenholz  
flächenbezogene Masse  $m' = 11 \text{ kg/m}^2$

**2.3.4 flächenbezogene Masse der gesamten Wand:**  $m' = 121 \text{ kg/m}^2$



#### 2.4 Variante 4:

- 2.4.1 Grundkonstruktion:** 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz  
flächenbezogene Masse  $m' = 46 \text{ kg/m}^2$
- 2.4.2 Dämmschicht:** 50 cm Strohballen  
flächenbezogene Masse  $m' = 61 \text{ kg/m}^2$
- 2.4.3 Putz:** 3-4 cm Lehmputz mit Jutenetz  
flächenbezogene Masse  $m' = 54 \text{ kg/m}^2$  (im Mittel)
- 2.4.4 flächenbezogene Masse der gesamten Wand:**  $m' = 161 \text{ kg/m}^2$

#### 2.5: Anschluss zum Prüfstandsmauerwerk:

mit Mineralwolle und Dichtungsmasse (Silikon)

### 3 Messdurchführung

Die Messungen (Messzeitraum 3. bis 26. März 2003) wurden mit einem geeichten Schallmesssystem der Firma Norsonic (Type RTA 840 Serien Nr. 18666), das mittels eines geeichten akustischen Kalibrators der Firma Norsonic (Type 1251, Serien Nr. 22781) kalibriert wurde, durchgeführt. Die Messung der Luftschalldämmung erfolgt in einer Richtung (bei Trennwänden wahlweise; bei Außenwänden von außen nach innen). Bei jeder der einzelnen Messreihen wurde auf einer Seite des Prüfkörpers (Sendeseite) ein Rauschen im Frequenzbereich von 100 bis 5000 Hz (in Terzbandbreite) erzeugt und die Schalldruckpegel sowohl sende- als auch empfangsseitig mit bewegten Mikrofonen aufgenommen und gespeichert. Danach wurde die Nachhallzeit des Empfangsraumes bestimmt.

### 4 Definitionen

Als Einzahlangabe zur Beurteilung der Luftschalldämmung von Bauteilen dienen das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  sowie die Spektrum-Anpassungswerte  $C$  und  $C_y$ . Zu diesen Kenngrößen finden sich in der ÖNORM EN ISO 717-1:1997 nachfolgende Berechnungsvorschriften und Definitionen (sinngemäß):

#### 4.1 Bewertetes Schalldämm-Maß $R_w$

Um die Ergebnisse von Messungen, durchgeführt nach ISO 140-3 in Terzbändern, gegeben auf 0,1 dB, zu bewerten, wird die Bezugskurve in Schritten von 1 dB gegen die Messkurve verschoben bis die Summe der ungünstigen Abweichungen so groß wie möglich wird, jedoch nicht mehr als 32,0 dB beträgt. Eine ungünstige Abweichung bei einer bestimmten Frequenz ist gegeben, wenn das Messergebnis niedriger ist als der Bezugswert. Nur ungünstige Abweichungen werden berücksichtigt.

Der Wert der verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz ist das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$ . Das bewertete Schalldämm-Maß wird in Dezibel (dB) angegeben.



#### 4.2 Spektrum-Anpassungswerte $C$ , $C_v$

Der Spektrum-Anpassungswert ist jener Wert, in Dezibel, der zum bewerteten Schalldämm-Maß zu addieren ist, um ein bestimmtes Schallspektrum zu berücksichtigen. Die mathematischen Definitionen der verschiedenen Spektren sowie die Berechnungsvorschriften für die Spektrum-Anpassungswerte sind in der ÖNORM EN ISO 717-1:1997 angegeben. Der Spektrum-Anpassungswert wird auf 0,1 dB berechnet und gemäß ISO 31-0 auf eine ganze Zahl gerundet.

Nachfolgend wird eine Zuordnung von verschiedenen Geräuschquellen zu den jeweiligen Spektrum-Anpassungswerten angegeben. Diese Zuordnung kann als Richtlinie für die Anwendung der Spektrum-Anpassungswerte für die Einstufung der Schalldämmung in Bezug auf diese Geräuschquellen herangezogen werden.

Der Spektrum-Anpassungswert  $C$  berücksichtigt primär mittel- und hochfrequente Geräuschquellen. Dazu gehören unter anderem Wohnaktivitäten (Reden, Musik, Radio, TV), Kinderspielen, Schienenverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit, Autobahnverkehr über 80 km/h, Düsenflugzeuge in kleinem Abstand sowie Betriebe, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen.

Der Spektrum-Anpassungswert  $C_v$  berücksichtigt primär tief- und mittelfrequente Geräuschquellen. Dazu gehören unter anderem städtischer Straßenverkehr, Schienenverkehr mit geringer Geschwindigkeit, Propellerflugzeuge, Düsenflugzeuge in großem Abstand, Discomusik sowie Betriebe, die überwiegend tief- und mittel-frequenten Lärm abstrahlen.

#### 5 Ergebnisse

Wandaufbau	Bew. Schalldämm-Maß $R_w(C;C_v)$
Variante 1 (Pkt. 2.1): Grundkonstruktion 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz	33(-1;-4) dB
Variante 2 (Pkt 2.2): Grundkonstruktion inkl. Strohballenebene 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz 50 cm Strohballen	48(-2;-9) dB
Variante 3 (Pkt 2.3): Gesamt-Wandaufbau 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz 50 cm Strohballen 5 cm vertikale Lattung 2,2 cm Dreischichtplatte aus Fichtenholz	53(-4;-12) dB
Variante 4 (Pkt 2.4): Gesamt-Wandaufbau 9 cm dreischichtige Kreuzlagenplatte aus Fichtenholz 50 cm Strohballen 3-4 cm Lehmputz mit Jutenetz	55(-3;-10) dB

In der Beilage (Seite 1 bis 4) sind die jeweils gemessenen Kurven (dicke Messkurve) des Schalldämm-Maßes des jeweiligen Wandaufbaues in Abhängigkeit von der Frequenz sowie die Bezugskurven (dünne Messkurve) nach ÖNORM EN ISO 717-1:1997 dargestellt.

## 6 Technische Regelwerke

Messnorm: ÖNORM EN 20140-3:1995  
Prüfstandsnorm: ÖNORM EN ISO 140-1:1998  
Anforderungsnorm: ÖNORM B 8115, Teil 2, Ausgabe 2002  
Begriffe u. Einheiten: ÖNORM EN ISO 717-1:1997

## 7 Anforderungen

In der ÖNORM B 8115, Teil 2, Ausgabe 2002, ist in Tabelle 4 und 5 der Mindestschallschutz ( $R'_{res,w}$  bzw.  $R'_w$ ) von Außenbauteilen angegeben. Demnach hängt der Mindestschallschutz von Außenbauteilen (einschließlich Fenster und Außentüren) vom maßgeblichen Außenlärmpegel und der Gebäudeart ab. Der Wert für das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  von opaken Außenbauteilen muß mindestens 5 dB über dem Wert für das mindesterforderliche bewertete resultierende Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{res,w}$  für den gesamten Außenbauteil liegen, jedoch mindestens 43 dB betragen. Demnach ergeben sich für den opaken Teil einer Außenwand  $R_w$ -Werte von mindestens 43 dB bis (ohne Berücksichtigung extremer Schallimmissionen) mindestens 57 dB (für Krankenhäuser, Kurbauwerke und dgl.) Bei der Beurteilung der Schalldämmung von Außenbauteilen ist neben dem bewerteten Schalldämm-Maß  $R_w$  zusätzlich der Spektrum-Anpassungswert  $C_T$  zu berücksichtigen. Da die Summe aus  $R_w+C_T$  die Differenz der A-bewerteten Schalldruckpegel des Straßenverkehrsgeräusches außen vor der Fassade und im Innenraum beschreibt, ist ein Bauteil mit gleichem  $R_w$  - Wert, jedoch höherem  $R_w+C_T$ -Wert bauakustisch günstiger einzustufen. Für Außenbauteile darf die Summe von  $R_w+C_T$  nicht mehr als 5 dB unter der jeweiligen Anforderung liegen.

## 8 Beurteilung

Auf Grund der unter Pkt. 5 für den jeweiligen Wandaufbau (Variante 3 und Variante 4) angeführten Schalldämmwerte kann festgestellt werden, dass die Anforderung an den Schallschutz für Außenwände gemäß ÖNORM B 8115-2:2002 abhängig von der Gebäudeart für einen bestimmten maßgeblichen äquivalenten Dauerschallpegel für die angeführten Wandaufbauten 3 und 4 erfüllt wird.

Da die Erfüllung der Anforderung an den Schallschutz für den gesamten Außenbauteil  $R'_{res,w}$  neben dem bew. Schalldämm-Maß der Wand auch vom bew. Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (z.B. Fenster) und dem Flächenanteil von transparentem zu nicht transparentem Bauteil abhängt, sind diese Parameter bei der Bemessung des Schallschutzes ebenfalls zu beachten.

Der Sachbearbeiter:



Ing. K. Fleischhacker  
Techn. Amtsrat

Der Laborführer:



Dipl. Ing. Dr. techn. C. Pöhn  
Oberstadtbaurat

Der Leiter der Versuchs- und  
Forschungsanstalt



Dipl. Ing. W. Fleischhacker  
Senatsrat



# Schalldämm-Maß ISO 140-3:1995

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand



Beilage Seite 1 zu  
MA 39 - VFA 2003-0524.01

Auftraggeber: DI Hannes Hohensinner, GrAT, TU Wien  
Prüfgegenstand eingebaut von: Firmenpersonal

Produktbezeichnung: Strohballenwand (Variante 1)  
Kennz. der Prüfräume: Halbraum 1 / Halbraum 4  
Prüfdatum: 03. März 2003

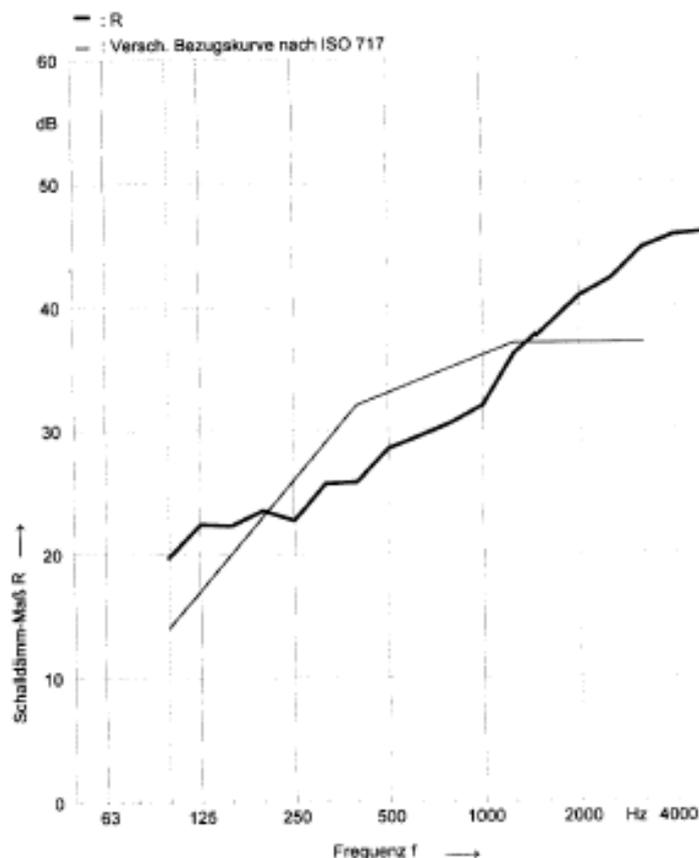


Aufbau des Prüfgegenstandes:  
9 cm Kreuzlagen-Platte (dreischichtig, Fichtenholz)

Variante 1: Grundkonstruktion

Prüffläche: 10,64 m<sup>2</sup>  
Flächenbezogene Masse: 46 kg/m<sup>2</sup>  
Temperatur [°C]: 22,3  
Feuchtigkeit [%]: 48,9  
Senderraum Volumen: 198,1 m<sup>3</sup>  
Empfangsraum Volumen: 103 m<sup>3</sup>

Frequenz [Hz]	R [dB]
50	-
63	-
80	-
100	19,7
125	22,4
160	22,3
200	23,5
250	22,7
315	25,7
400	25,8
500	28,5
630	29,5
800	30,5
1000	31,9
1250	36,1
1600	38,4
2000	40,8
2500	42,2
3150	44,7
4000	45,7
5000	45,9



Bewertung nach ISO 717-1  
 $R_w(C,C_2) = 33 (-1; -4) \text{ dB}$

$C_{50-3150}$  ---

$C_{50-1000}$  ---

$C_{100-5000}$  0 dB

$C_{125-3150}$  ---

$C_{125-1000}$  ---

$C_{125-5000}$  -4 dB

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

MA 39 - VFA

Auftragsnummer: VFA 2003-0524.01  
Wien, 3.03.2003

Unterschrift:



69

# Schalldämm-Maß ISO 140-3:1995

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand



Beilage Seite 2 zu  
MA 39 - VFA 2003-0524.02

Auftraggeber: DI Hannes Hohensinner, GrAT, TU Wien  
Prüfgegenstand eingebaut von: Firmenpersonal

Produktbezeichnung: Strohballenwand (Variante 2)  
Kennz. der Prüfräume: Haltraum 1 / Haltraum 4  
Prüfdatum: 04. März 2003

Aufbau des Prüfgegenstandes:

- 9 cm Kreuzlagen-Platte (dreischichtig, Fichtenholz)
- 50 cm Strohballebene

Variante 2: Grundkonstruktion + Strohballebene



Prüffläche: 10,64 m<sup>2</sup>

Flächenbezogene Masse: 107 kg/m<sup>2</sup>

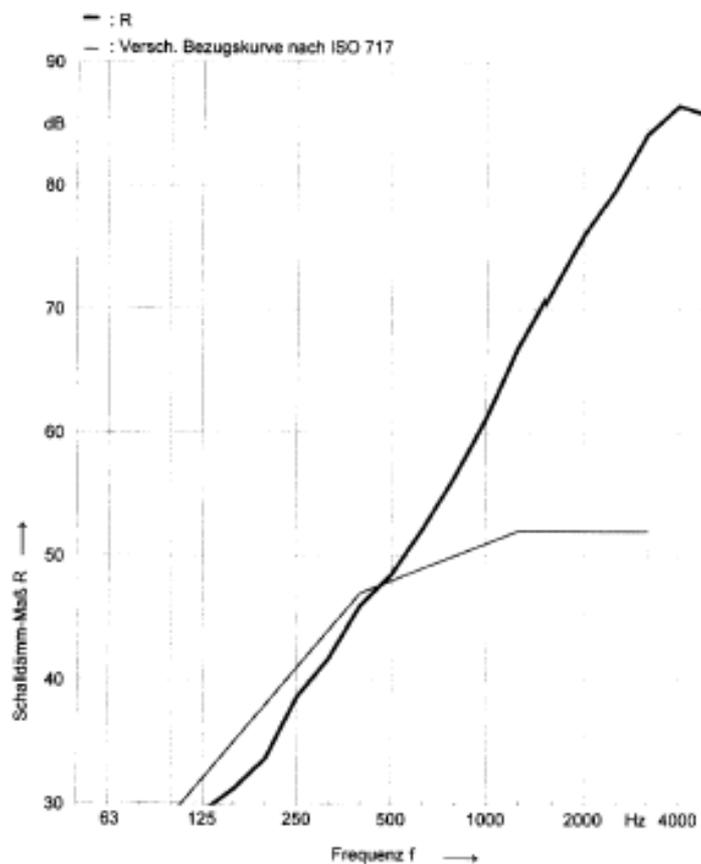
Temperatur [°C]: 22,3

Feuchtigkeit [%]: 48,9

Senderraum Volumen: 198,1 m<sup>3</sup>

Empfangsraum Volumen: 103 m<sup>3</sup>

Frequenz [Hz]	R [dB]
50	-
63	-
80	-
100	20,4
125	29,3
160	31,2
200	33,6
250	38,6
315	41,7
400	46,0
500	48,5
630	52,2
800	56,4
1000	61,2
1250	66,9
1600	71,4
2000	76,0
2500	79,7
3150	84,2
4000	86,5
5000	85,7



Bewertung nach ISO 717-1

$R_w(C,C_2) = 48 (-2; -9) \text{ dB}$

$C_{50-315}$

$C_{50-500}$

$C_{100-500} = -1 \text{ dB}$

$C_{125-315}$

$C_{125-500}$

$C_{125-500} = -9 \text{ dB}$

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

MA 39 - VFA

Auftragsnummer: VFA 2003-0524.02

Wien, 4.03.2003

Unterschrift



69

# Schalldämm-Maß ISO 140-3:1995

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand



Beilage Seite 3 zu  
MA 39 - VFA 2003-0524.03

Auftraggeber: DI Hannes Hohensinner, GrAT, TU Wien  
Prüfgegenstand eingebaut von: Firmenpersonal

Produktbezeichnung: Strohballenwand (Variante 3)  
Kennz. der Prüfräume: Halbraum 1 / Halbraum 4  
Prüfdatum: 07. März 2003



### Aufbau des Prüfgegenstandes:

- 9 cm Kreuzlagen-Platte (dreischichtig, Fichtenholz)
- 50 cm Strohballenebene
- 5 cm Lattung (Holzstapel 5x5 cm, e = 62,5 cm)
- 2,2 cm Fassadenverkleidung (Dreischichtplatte, Fichte)
- Variante 3: Grundkonstruktion + Strohballenebene + Fassadenverkleidung

Prüffläche: 10,64 m<sup>2</sup>

Flächenbezogene Masse: 121 kg/m<sup>2</sup>

Temperatur [°C]: 20,5

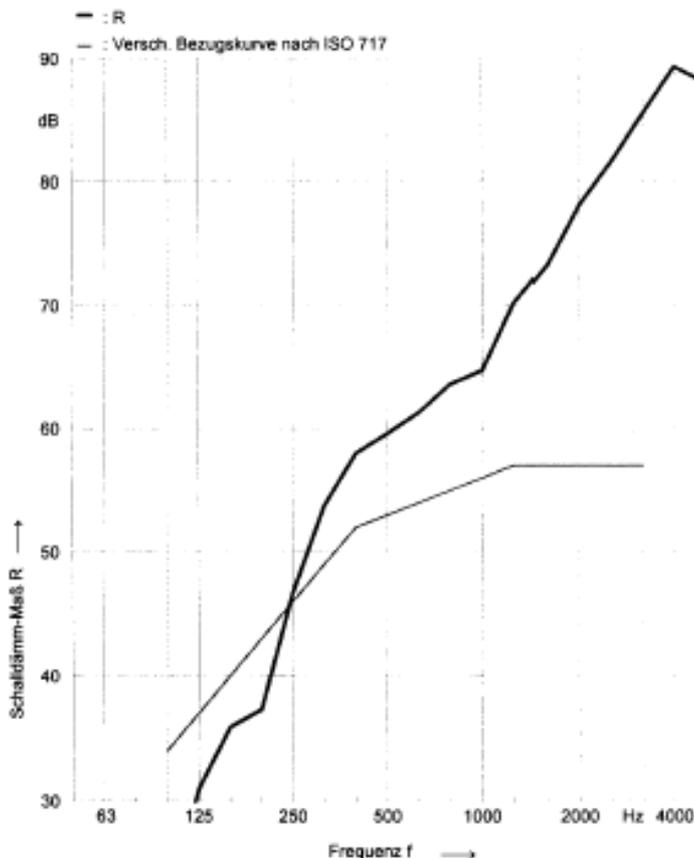
Feuchtigkeit [%]: 40,0

Senderraum Volumen: 198,1 m<sup>3</sup>

Empfangsraum Volumen: 103 m<sup>3</sup>

Frequenz [Hz]	R [dB]
50	-
63	-
80	-
100	22,0
125	31,0
160	35,9
200	37,3
250	46,7
315	53,8
400	58,0
500	59,6
630	61,3
800	63,6
1000	64,7
1250	70,2
1600	73,3
2000	78,1
2500	81,6
3150	85,5
4000	89,3
5000	88,0

\* Zu hoher Störpegel



Bewertung nach ISO 717-1

$R_w(C,C_2) = 53 (-4;-12) \text{ dB}$

$C_{50-3150}$  ---

$C_{50-5000}$  ---

$C_{100-5000}$  -3 dB

$C_{50-1250}$  ---

$C_{1250-5000}$  ---

$C_{1250-5000}$  -12 dB

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

MA 39 - VFA

Auftragsnummer: VFA 2003-0524.03

Wien, 7.03.2003

Unterschrift:



# Schalldämm-Maß ISO 140-3:1995

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand



Beilage Seite 4 zu  
MA 39 - VFA 2003-0524.04

Auftraggeber: DI Hannes Hohensinner, GrAT, TU Wien  
Prüfgegenstand eingebaut von: Firmenpersonal

Produktbezeichnung: Strohballeiwand (Variante 4)  
Kennz. der Prüfräume: Halbraum 1 / Halbraum 4  
Prüfdatum: 25. März 2003

Aufbau des Prüfgegenstandes:

- 9 cm Kreuzlagen-Platte (dreischichtig, Fichtenholz)
- 50 cm Strohballeiebene
- 3-4 cm Lehmputz (mit Jute-Netz)

Variante 4: Grundkonstruktion + Strohballeiebene + Lehmputz

Prüffläche: 10,64 m<sup>2</sup>

Flächenbezogene Masse: 161 kg/m<sup>2</sup>

Temperatur [°C]: 20,8

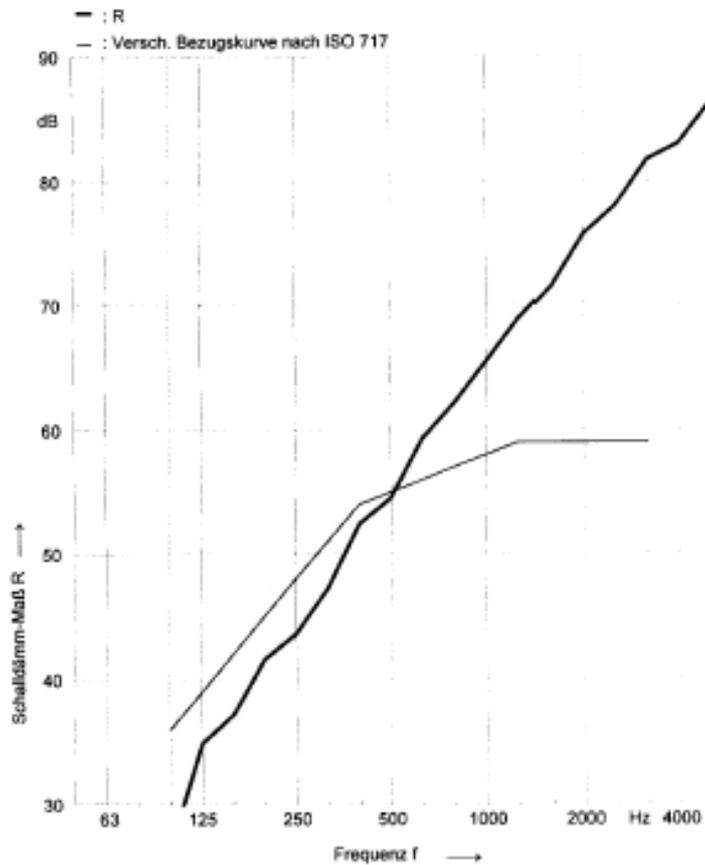
Feuchtigkeit [%]: 40,8

Senderraum Volumen: 198,1 m<sup>3</sup>

Empfangsraum Volumen: 103 m<sup>3</sup>

Frequenz [Hz]	R [dB]
50	-
63	-
80	-
100	26,6
125	34,9
160	37,2
200	41,6
250	43,6
315	47,2
400	52,4
500	54,5
630	59,3
800	62,1
1000	65,4
1250	68,8
1600	71,5
2000	75,7
2500	78,0
3150	81,7
4000	83,0
5000	86,2

\* Zu hoher Störpegel



Bewertung nach ISO 717-1  
 $R_w(C, C_T) = 55 (-3; -10) \text{ dB}$

$C_{50-3150}$  ---

$C_{50-5000}$  ---

$C_{100-5000} = -2 \text{ dB}$

$C_{125-2150}$  ---

$C_{125-5000}$  ---

$C_{125-5000} = -10 \text{ dB}$

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

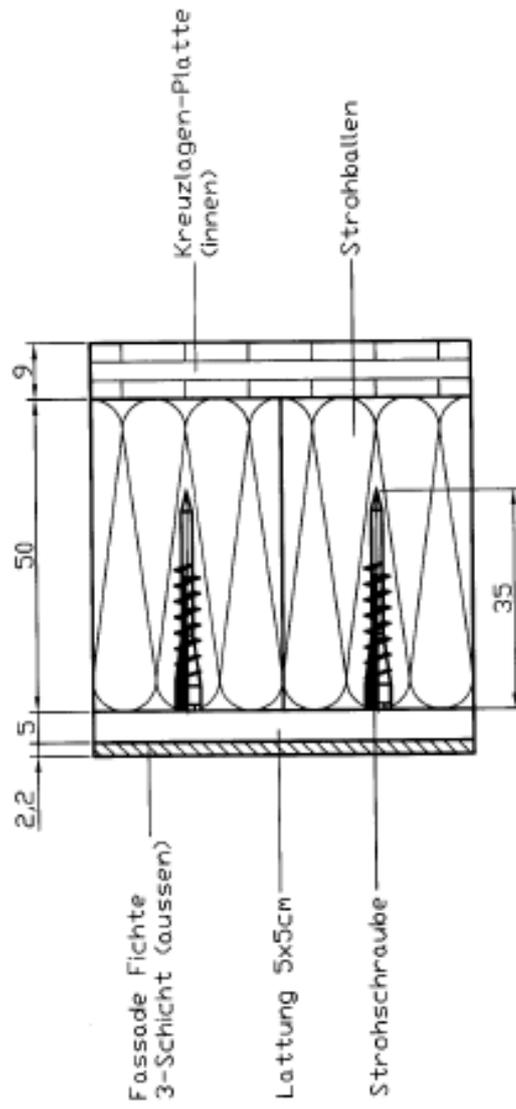
MA 39 - VFA

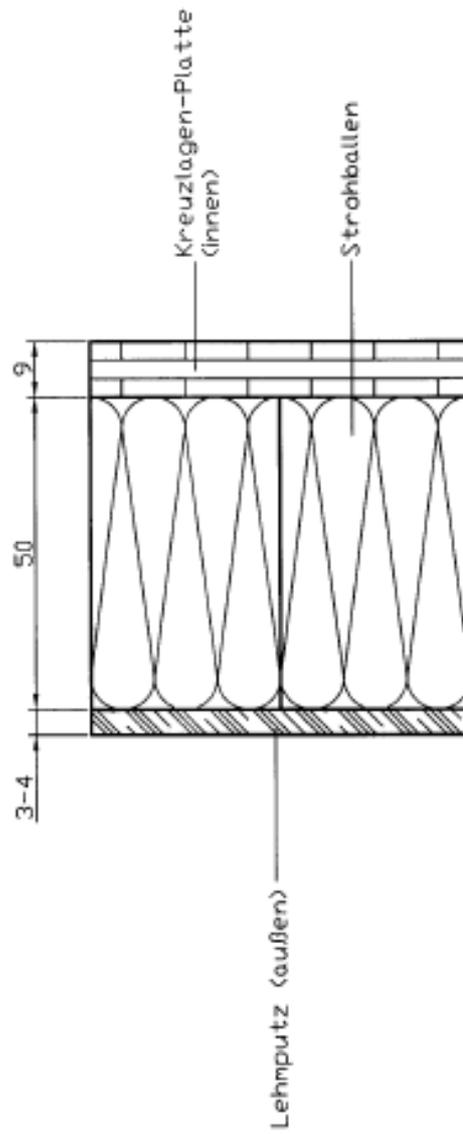
Auftragsnummer: VFA 2003-0524.04

Wien, 26.03.2003

Unterschrift:









Grundkonstruktion: Kreuzlagen-Platte (dreischichtig)



Grundkonstruktion mit Strohballenebene



Befestigung der vertikalen Lattung auf Stroh-Schraubdübeln  
in den Strohballen



Fassadenverkleidung: Dreischichtplatte



Aufbringen der ersten Schicht des Lehmputzes auf die Strohballen



Gesamtkonstruktion mit Strohballenebene und Lehmputz  
(mehrschichtig mit eingelegtem Jutenetz)