



**ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI**

Max-Planck-Ring 49, 65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 0 61 22/95 61-0, Telefax 0 61 22/95 61-61
E-Mail ita-wiesbaden@ita.de, Internet <http://www.ita.de>

**GUTACHTLICHE
STELLUNGNAHME**

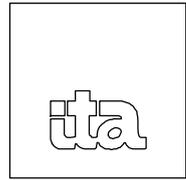
ZUR SCHALLDÄMMUNG VON MONTAGEWÄNDEN MIT
WANDINTEGRIERTEM KABELKANAL

P 133/06

AUFTRAGGEBER:

TEHALIT GMBH
SEEBERGSTRASSE 37
67716 HELTERSBERG

22. OKTOBER 2007
ma/ko



1. AUFGABENSTELLUNG

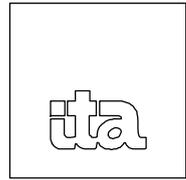
Für CW-Montagewände mit wandintegriertem Kabelkanal, Fabrikat TEHALIT, Bezeichnung P-CW, war der Einfluss des Kabelkanals auf die Schalldämmung für verschiedene Einbauarten und für verschiedene Montagewände zu untersuchen.

Nachfolgend ist aus den Messergebnissen ein Bemessungsverfahren für die Schalldämmung von Montagewänden mit dem untersuchten wandintegrierten Kabelkanal abgeleitet.

2. DOKUMENTATION DER MESSERGEBNISSE

Die Messungen wurden im März und Mai 2006 in unserem schalltechnischen Labor durchgeführt. Die Messungen sind in Prüfberichten dokumentiert:

- Prüfbericht 0029.06 – P 133, Montagewand P-CW 50/100, GKB-"Piano"
- Prüfbericht 0030.06 – P 133, Montagewand P-CW 100/150, GKB-"Piano"
- Prüfbericht 0032.06 – P 133, Montagewand P-CW 75/125, GKB-"Piano"
- Prüfbericht 0033.06 – P 133, Montagewand P-CW 75/125, GKB-"Standard"



3. UNTERSUCHTE BAUARTEN

3.1 Wandintegrierter Kabelkanal

Zur Veranschaulichung sind Fotos von einer Montagewand mit dem untersuchten wandintegrierten Kabelkanal in den Bildern 1a-c dargestellt.

Der Kabelkanal ist mittels Metall-Seitenprofilen in die Wandung aus 2 x 12,5 mm GKB-Gipsbauplatten integriert; im Bereich des wandintegrierten Kabelkanals, Schlitzhöhe 10,5 cm, entfällt die Beplankung aus 2 x 12,5 mm GKB-Gipsbauplatten (Bild 1a). Die Mineralfaser-Dämmplatte der Montagewand-Hohlraumbedämpfung ist dabei mit einer 0,1 mm dicken PE-Folie übergedeckt.

Raumseitig ist der Kabelkanal mit einer eloxierten Metallabdeckung, Blechdicke 0,9 mm, längenbezogene Masse ca. 0,71 kg/m abgedeckt (Bild 1b). Diese Metallabdeckung ist in die Metall-Seitenprofile, längenbezogene Masse ca. 0,38 kg/m eingeklippt; Gummi-Dichtungsprofile oder ähnliches sind nicht vorhanden, so dass ebene Wand- bzw. ebene Metall-Seitenprofilflächen vorauszusetzen sind.

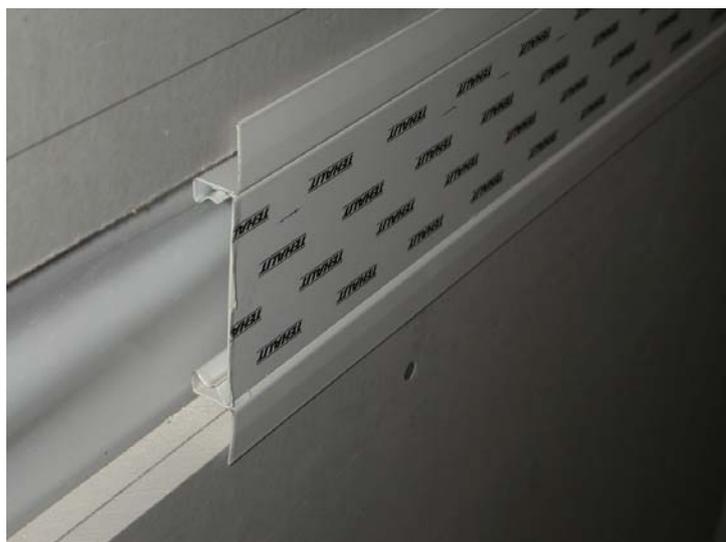
Die Wandansicht mit vollständig montiertem Kabelkanal ist in Bild 1c dargestellt. In Bild 2 ist eine Schnittskizze für den wandintegrierten Kabelkanal dargestellt.

Bild 1: Montagewand mit wandintegriertem Kabelkanal

- a) Metall-Seitenprofil mit Kunststoff-Montageklippen
(auf der linken Bildseite sind die Metall-Seitenprofile noch nicht montiert – hier sieht man die aufgeschnittenen 2 x 12,5 mm GKB-Gipsbauplatten)



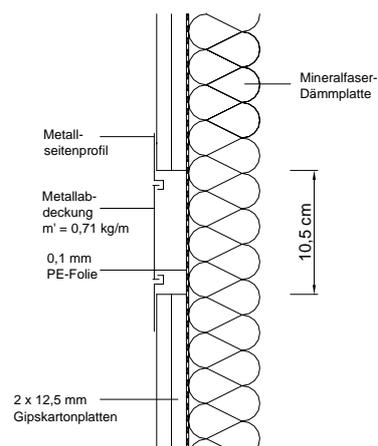
- b) Kabelkanal mit Metallabdeckung
(auf der linken Seite ist der Kabelkanal noch nicht montiert – hier sieht man die aufgeschnittenen 2 x 12,5 mm GKB-Gipsbauplatten)



c) Ansicht einer Wandseite mit fertiggestelltem Kabelkanal



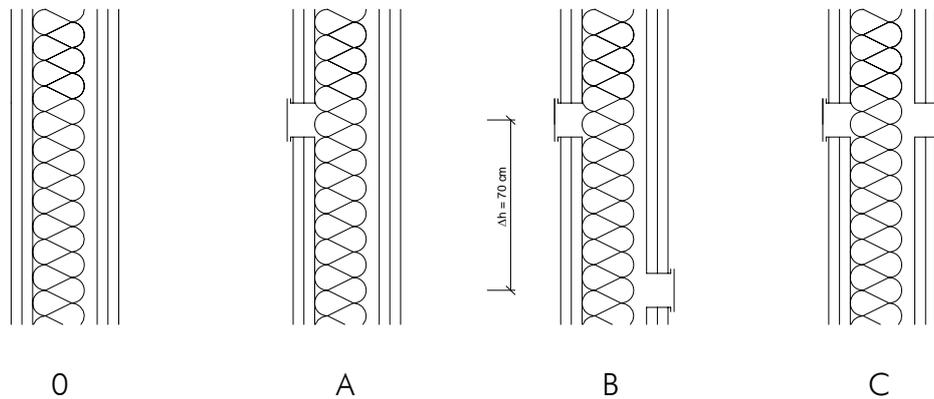
Bild 2: wandintegrierter Kabelkanal, Schnittskizze.
Dargestellt ist nur eine Seite der Montagewand (siehe auch Bild 3 zu den verschiedenen Einbauarten)



3.2 Einbauarten des wandintegrierten Kabelkanals in die Montagewand

In Bild 3 sind die untersuchten Einbauarten dargestellt. Der wandintegrierte Kabelkanal wird jeweils über die gesamte Trennwandfläche auf einheitlicher Höhe eingebaut und zwar auf einer Höhe von 100 cm bzw. 30 cm (Abstand OK-Fußboden bis Mitte Kabelkanal).

Bild 3: Untersuchte Einbauarten des wandintegrierten Kabelkanals in Montagewände, P-CW 50/100, P-CW 75/125, P-CW 100/150

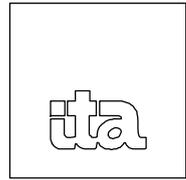


Referenz 0: ohne Kabelkanal

Einbauart A: wandintegrierter Kabelkanal, einseitig

EINBAUART B: WANDINTEGRIERTER KABELKANAL, BEIDSEITIG
UM $\Delta H = 70 \text{ CM}$ GEGENEINANDER HÖHENVERSETZT

Einbauart C: wandintegrierter Kabelkanal, beidseitig höhengleich



3.3 Montagewände P-CW 50/100, P-CW 75/125, P-CW 100/150

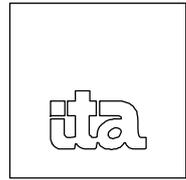
Die untersuchten Montagewände wurden mit zwei Arten von GKB-Gipsbauplatten ausgeführt:

- GKB-"Standard" Gipsbauplatten in "Standardqualität",
flächenbezogenen Masse $m' = 8,8 \text{ kg/m}^2$
- GKB-"Piano" Gipsbauplatten Fabrikat Knauf, Typ Piano,
flächenbezogene Masse $m' = 10,9 \text{ kg/m}^2$

Für das Ständerwerk können die im Handel erhältlichen CW-Profile nicht verwendet werden, da sich hieran der wandintegrierte Kabelkanal nicht montieren lässt. Entsprechend wurden neu entwickelte Profile, Bezeichnung P-CW-Profile, verwendet. Die bei den Untersuchungen eingesetzten P-CW-Profile waren Prototypen, die in Einzelanfertigung als gekantete (anstelle der sonst gewalzten) Profile hergestellt waren. Eine "Perlenschur"-Profilierung war nicht aufgeprägt.

Die Montagewände hatten in allen Fällen eine Hohlraumbedämpfung aus Mineralfaser-Dämmplatten, Fabrikat Rockwool, Typ Sonorock, längenbezogener Strömungswiderstand $r = 7,6$ bzw. $7,4 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$ (Herstellerangabe: $r \geq 7 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$). Die Dicke der Mineralfaser-Dämmplatten wurde in Abhängigkeit von der jeweiligen Montagewand wie folgt gewählt:

- P-CW 50/100: 40 mm Mineralfaser-Trennwandplatten Sonorock
- P-CW 75/125: 60 mm Mineralfaser-Trennwandplatten Sonorock
- P-CW 100/150: 2 x 40 mm Mineralfaser-Trennwandplatten Sonorock



4. MESSERGEBNISSE FÜR DIE UNTERSUCHTEN GESAMTKONSTRUKTIONEN

4.1 Messergebnisse Montagewand mit wandintegriertem Kabelkanal

Die Messbedingungen, Konstruktionsaufbauten und Messverfahren sind in den Prüfberichten (siehe Abs. 2) ausführlich dokumentiert. Es wurde das europaweit geltende bauakustische Messverfahren nach der Normenreihe DIN EN ISO 140 "Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen" angewendet.

Entsprechend DIN EN ISO 140-3 wurde das bewertete Schalldämmmaß der Gesamtkonstruktion bestimmt. In Bild 4 sind die frequenzabhängigen Messkurven für die Montagewand P-CW 100/150, GKB-"Piano" dargestellt. Bei den Einbauarten A und B macht sich der Kabelkanal im Wesentlichen im Frequenzbereich $100 \text{ Hz} \leq f \leq 250 \text{ Hz}$ durch eine – maßvolle – Verminderung der Schalldämmung bemerkbar. Bei der Einbauart C tritt eine breitbandig Verminderung der Schalldämmung im Frequenzbereich $100 \text{ Hz} \leq f \leq 2.000 \text{ Hz}$ auf.

In einzelnen Terzbändern traten für die Montagewand mit wandintegriertem Kabelkanal etwas höhere Schalldämmmaße auf, als für die Montagewand ohne wandintegrierten Kabelkanal. Diesbezüglich wird auf die Diskussion in Abs. 5.2 verwiesen.

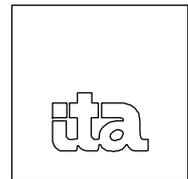
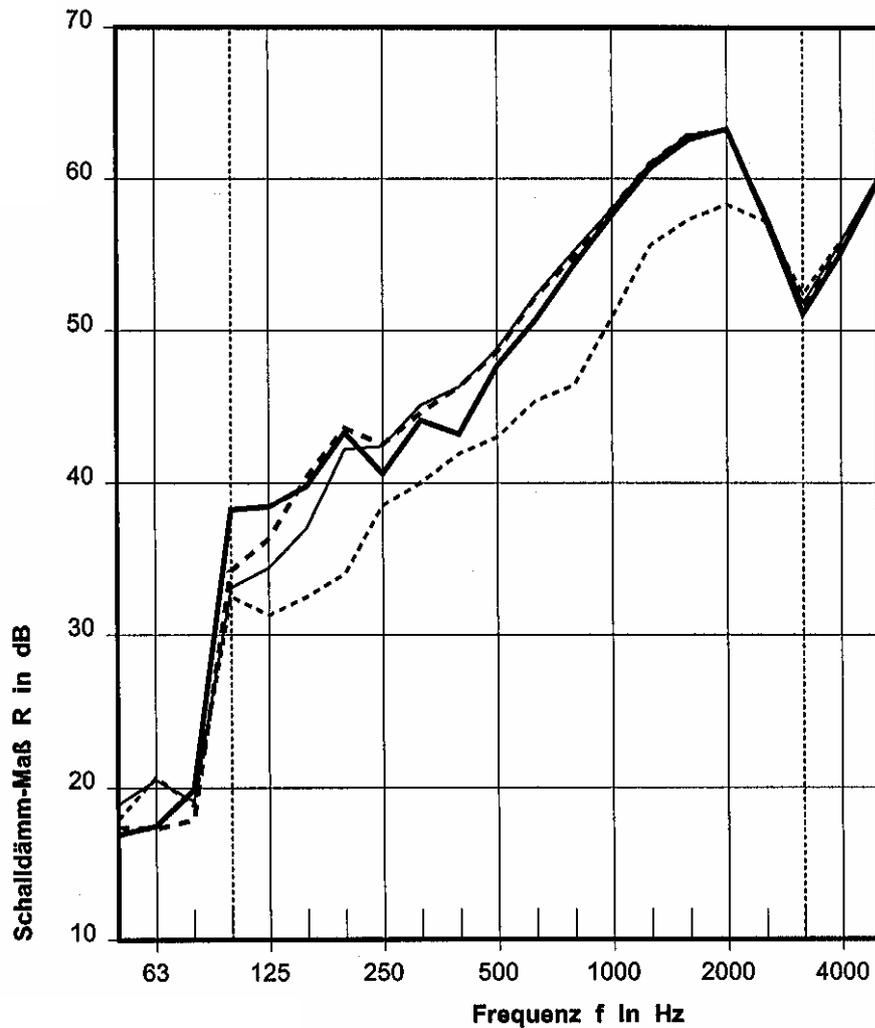
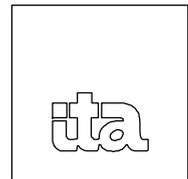


Bild 4: Gemessene Schalldämmkurven für die Montagewand P-CW 100/150, GKB-
"Piano" mit verschiedenen Einbauarten des wandintegrierten Kabelkanals

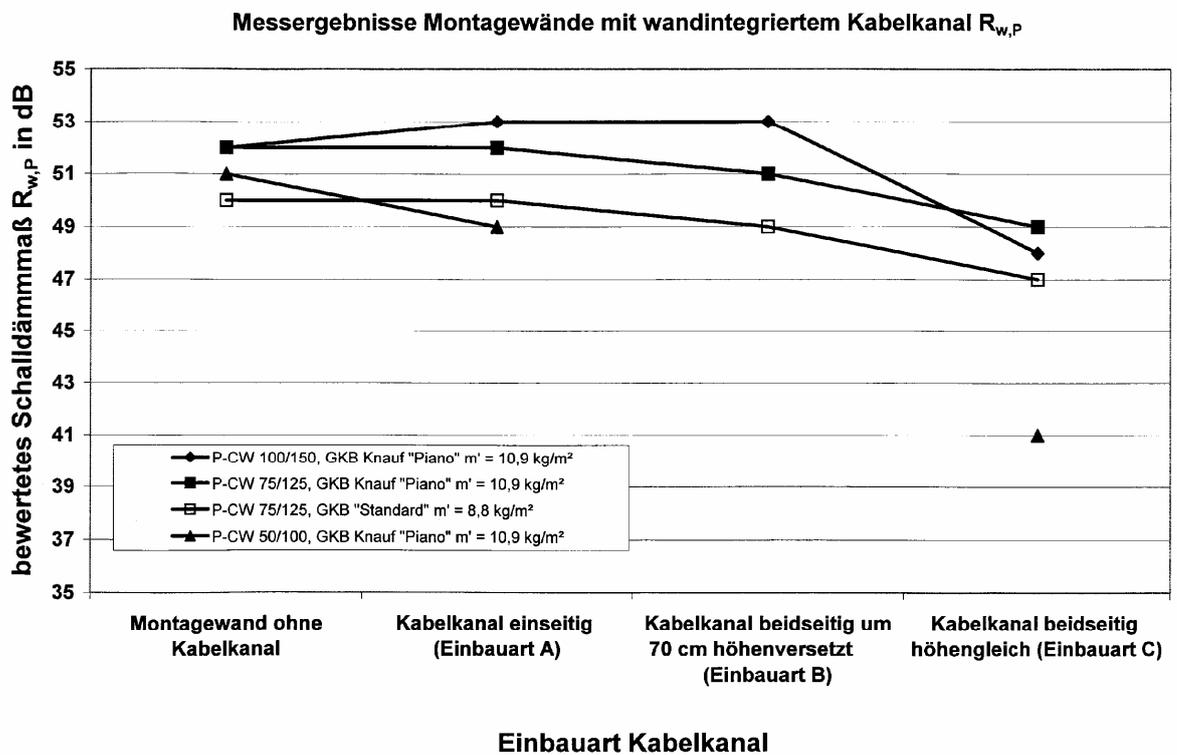
- | | | |
|-------|---|---------------------------|
| — | Montagewand ohne Kabelkanal | $R_{w,p} = 52 \text{ dB}$ |
| - - - | Montagewand mit wandintegriertem Kabelkanal einseitig (Einbauart A) | $R_{w,p} = 53 \text{ dB}$ |
| — | Montagewand mit wandintegriertem Kabelkanal beidseitig um 70 cm höhenversetzt (Einbauart B) | $R_{w,p} = 53 \text{ dB}$ |
| | Montagewand mit wandintegriertem Kabelkanal beidseitig höhengleich (Einbauart C) | $R_{w,p} = 48 \text{ dB}$ |

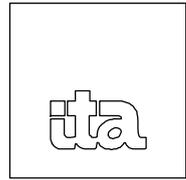




Im Bild 5 sind für die Standard-Einbauarten die Messergebnisse für das bewertete Schalldämmmaß $R_{w,p}$ nach DIN EN ISO 717-1 in Abhängigkeit von der Kabelkanal-Einbauart grafisch aufgetragen.

Bild 5: Messergebnisse $R_{w,p}$ Montagewände mit wandintegriertem Kabelkanal in Abhängigkeit von der Einbauart.





4.2 Einflussgrößen auf die Schalldämmung

4.2.1 Mineralfaser-Dämmstoff

Die bauakustischen Eigenschaften von Mineralfaser-Dämmplatten werden nach Blatt 1 zu DIN 4109 durch den längenbezogenen Strömungswiderstand r charakterisiert, wobei für die dort beschriebenen Konstruktionen i. d. R. Werte $r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ gefordert werden. In vorliegendem Fall wurden Mineralfaser-Dämmplatten, Fabr. Rockwool, Typ Sonorock, Herstellerangabe des Strömungswiderstands $r \geq 7 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$, Messwert $r = 7,4$ bzw. $7,6 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$ verwendet.

Eine systematische Untersuchung zum Einfluss der Mineralfaser-Dämmplatten auf die Schalldämmung über den wandintegrierten Kabelkanal (Schallübertragungsweg 2, siehe Bild 9) liegt bislang nicht vor. Um den Einfluss der Mineralfaser-Dämmplatten auf die Schalldämmung exemplarisch zu untersuchen, wurde bei der Messung am System P-CW 75/125, GKB-"Standard", wandintegrierter Kabelkanal beidseitig höhengleich (Einbauart C) die Mineralfaser-Dämmplatte im Bereich des Kabelkanals vollständig entfernt (siehe Bild 6); es ergab sich für die Gesamtkonstruktion aus Montagewand und Kabelkanal eine - maßvolle - Verminderung des bewerteten Schalldämmmaßes von $R_{w,p} = 47 \text{ dB}$ auf $R_{w,p} = 46 \text{ dB}$.

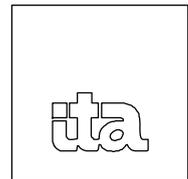
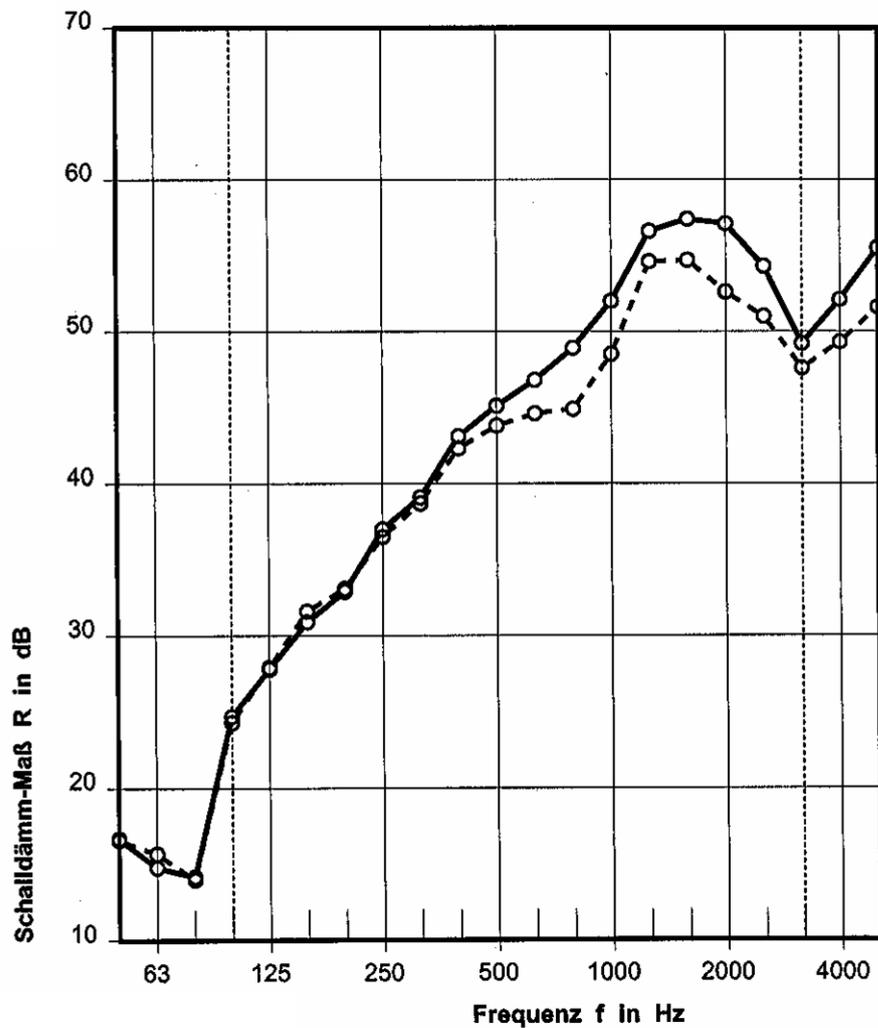
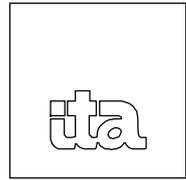


Bild 6: Zum Einfluss der Mineralfaser-Dämmplatten auf die Schalldämmung der Montagewand P-CW 75/125 GKB-"Standard" mit wandintegriertem Kabelkanal, beidseitig höhengleich (Einbauart C) (siehe Prüfbericht 0033.06 – P 133) Schalldämmmaß R der Gesamtkonstruktion

- 60 mm Mineralfaser-Dämmplatten Sonorock normal eingebaut $R_{w,p} = 47 \text{ dB}$
- - - - - Mineralfaser-Dämmplatten im Bereich des Kabelkanals (Schlitzhöhe 10.5 cm) vollständig entfernt $R_{w,p} = 46 \text{ dB}$





Seitens des Brandschutzes besteht teilweise die Notwendigkeit, Mineralfaser-Dämmplattentypen einzusetzen, die bislang für das wandintegrierte Kabelkanalsystem nicht in Bezug auf den Einfluss zur Schalldämmung hin untersucht wurden. Es wird vorgeschlagen, hilfsweise den längenbezogenen Strömungswiderstand der Mineralfaser-Dämmplatten für dessen schalltechnische Klassifizierung heranzuziehen und als Anforderungen für die Eigenschaften der Mineralfaser-Dämmplatten einen längenbezogenen Strömungswiderstand $7 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \leq r \leq 30 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ zu fordern.

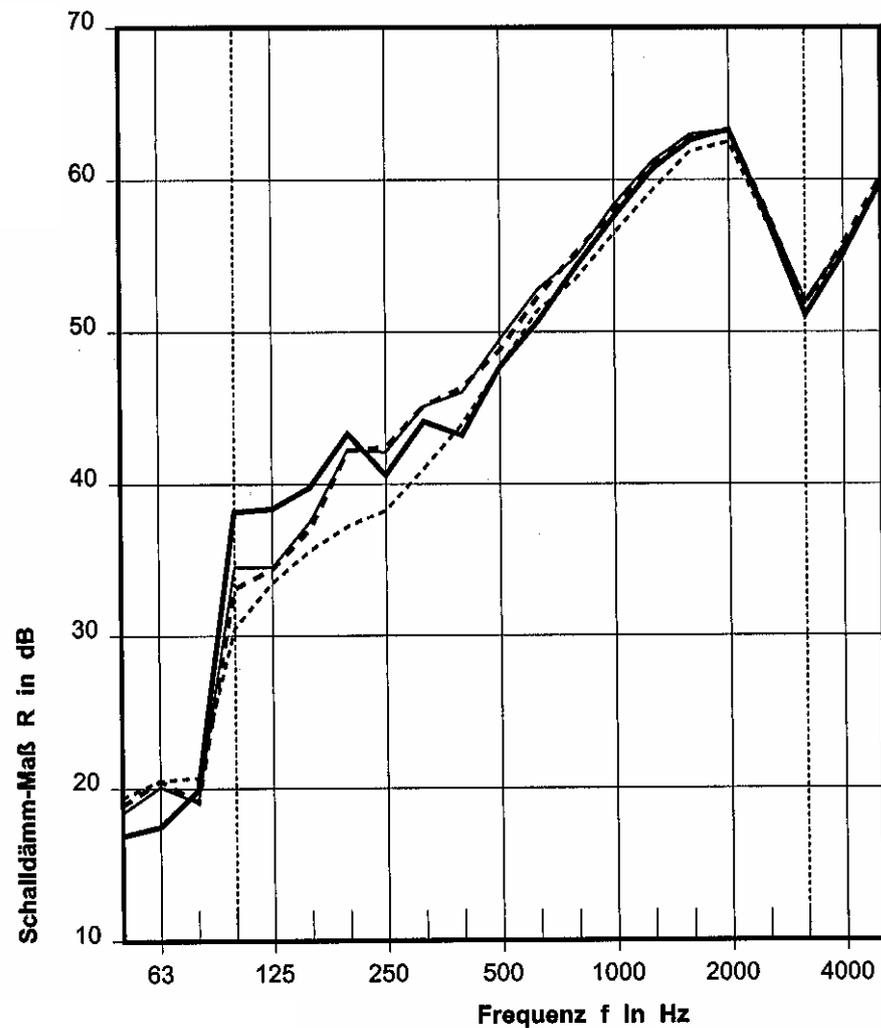
4.2.2 Abdeckung Kabelkanal

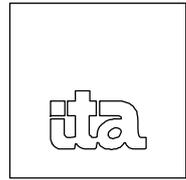
Der wandintegrierte Kabelkanal wird standardmäßig mit einer Metallabdeckung, $m' = 0,71 \text{ kg}/\text{m}$ ausgeführt (siehe Bild 2). Die schalltechnischen Untersuchungen und die schalltechnischen Bemessungsdiagramme beziehen sich auf diese Art der Ausführung.

Anstelle der Metallabdeckung wird vom Hersteller auch eine Kunststoffabdeckung, $m' = 0,34 \text{ kg}/\text{m}$ angeboten. Eine systematische Untersuchung zum Einfluss der Abdeckungsart auf die Schalldämmung des wandintegrierten Kabelkanalsystems erfolgte allerdings bislang nicht; es wurden diesbezüglich nur exemplarisch Untersuchungen an der Montagewand P-CW 100/150 GKB-"Piano" mit wandintegriertem Kabelkanal, beidseitig um $\Delta h = 70 \text{ cm}$ höhenversetzt (Einbauart B) vorgenommen, die in Bild 7 dargestellt sind.

Bild 7: Zum Einfluss des Abdeckung des wandintegrierten Kabelkanals auf die Schalldämmung einer Montagewand P-CW 100/150 GKB-"Piano" mit wandintegriertem Kabelkanal, beidseitig um $\Delta h = 70$ cm höhenversetzt (Einbauart B) (siehe Prüfbericht 0030.06 – P 133). Schalldämmmaß R der Gesamtkonstruktion

—	zum Vergleich: Montagewand ohne Kabelkanal	$R_{w,p} = 52$ dB
- - - - -	Kabelkanal Einbauart B mit Metallabdeckung	$R_{w,p} = 53$ dB
—	Kabelkanal Einbauart B mit Kunststoffabdeckung	$R_{w,p} = 53$ dB
.....	Kabelkanal Einbauart B ohne Abdeckung	$R_{w,p} = 50$ dB





4.2.3 Ständerwerk

Die Schalldämmkurven der Montagewände P-CW 75/125 und P-CW 100/150 zeigen bei den Untersuchungen einen nichtidealen frequenzabhängigen Verlauf mit einem lokalen Minimum im Terzband 250 Hz bzw. 400 Hz (siehe Bild 8). Das aus diesen Kurven ausgewertete bewertete Schalldämmmaß $R_{w,p}$ ist für diese Montagewände um mehrere dB geringer, als dies von üblichen Montagewänden her bekannt ist.

Gegenwärtig wird davon ausgegangen, dass die Ursachen für die vergleichsweise geringen Schalldämmmaße der Montagewände auf Besonderheiten bei der Prototypanferti- gung der P-CW-Profile (siehe Abs. 3.2) zurückzuführen sind. Nähere Untersuchungen wurden allerdings bislang nicht durchgeführt.

Auf die Schallübertragung über den Kabelkanal (Schallübertragungsweg 2, siehe Bild 9) werden diese Sonderbedingungen des Ständerwerks praktisch keinen Einfluss haben.

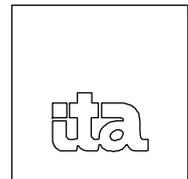
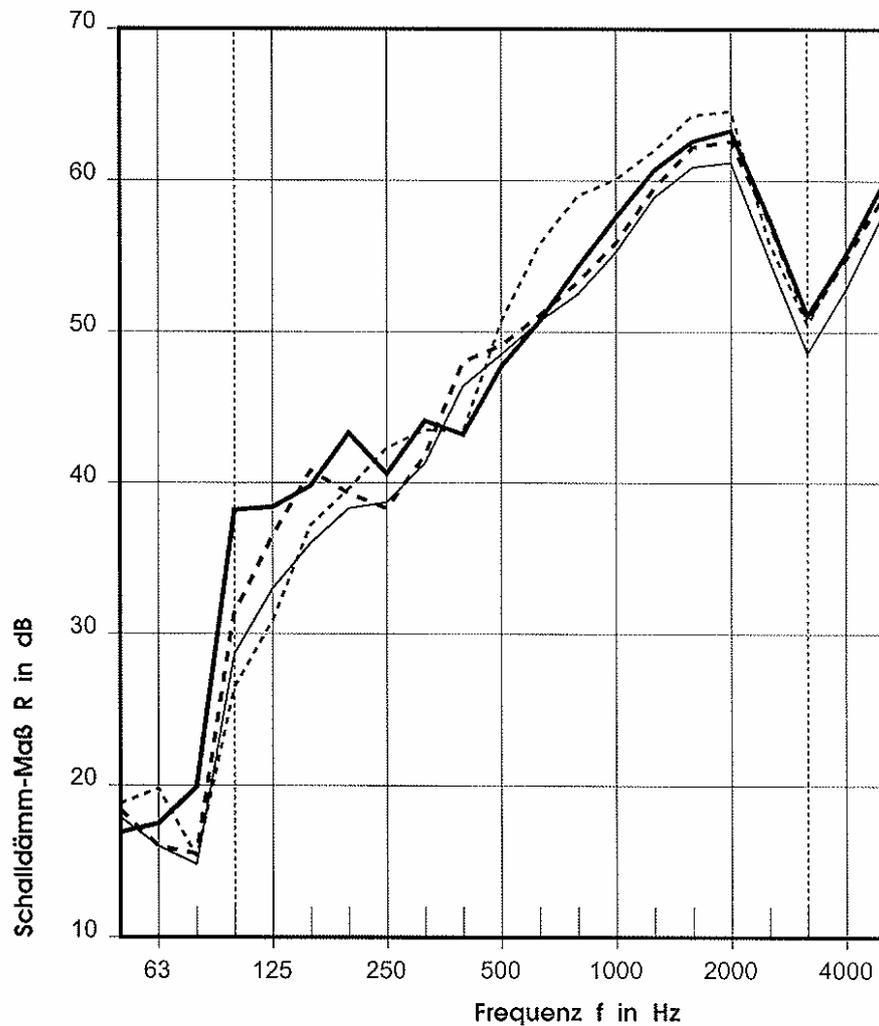
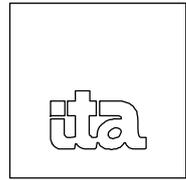


Bild 8: Zur Schalldämmung der untersuchten Montagewände, P-CW-Ständerwerk als Prototypen, gekantete Einzelanfertigung ohne "Perlenschnur"-Profilierung. Messergebnisse für die Montagewände ohne Kabelkanal (siehe Prüfberichte 0029, 0030, 0032, 0033.06 – P 133)

—————	P-CW 100/150 GKB-"Piano"	$R_{w,p} = 52$ dB
- - - - -	P-CW 75/125 GKB-"Piano"	$R_{w,p} = 52$ dB
—————	P-CW 75/125 GKB-Standard	$R_{w,p} = 50$ dB
.....	P-CW 50/100 GKB-"Piano"	$R_{w,p} = 51$ dB





5. SCHALLÜBERTRAGUNG NUR ÜBER DEN WANDINTEGRIERTEN KABELKANAL OHNE BERÜCKSICHTIGUNG DER SCHALLÜBERTRAGUNG ÜBER DIE MONTA- GEWAND

5.1 Schallübertragungswege

Der Auswertung liegt die Modellannahme zugrunde, dass sich die Schallübertragung über die Trennwand (hier: Montagewand) aus zwei unabhängigen Schallübertragungswegen ergibt (siehe Bild 9):

- Schallübertragungsweg 1: über die geschlossene Montagewand
- Schallübertragungsweg 2: über den in der Montagewand eingebauten Kabelkanal

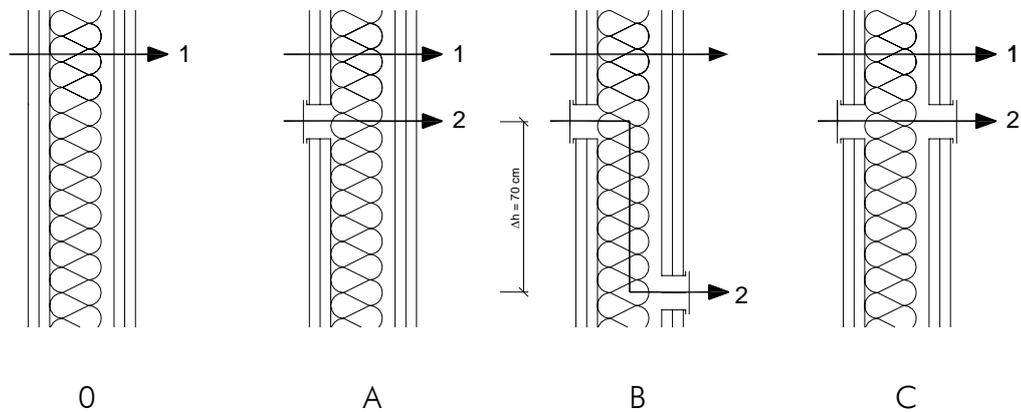
Der Schallübertragungsweg 1 ist abhängig von allen Trennwandeigenschaften (u. a. Bauplatteneigenschaften, Qualität der Hohlraumbedämpfung, Eigenschaften des Metall-Ständerwerkes, Hohlraumtiefe der Trennwand, etc.).

Der Schallübertragungsweg 2 ist insbesondere abhängig von der Hohlraumtiefe der Montagewand (P-CW 50/100 oder P-CW 75/125 oder P-CW 100/150) sowie der Einbauart des Kabelkanals (einseitig, beidseitig um 70 cm gegeneinander höhenversetzt oder beidseitig höhengleich). Ferner haben insbesondere die Qualität der Hohlraumbedämpfung und die Qualität der Kanalabdeckung einen Einfluss.

Bild 9: Schallübertragungswege für Montagewände mit wandintegriertem Kabelkanal:

Schallübertragungsweg 1: über die Montagewand

Schallübertragungsweg 2: über den Kabelkanal

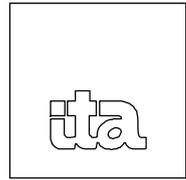


Referenz 0: ohne Kabelkanal

Einbauart A: mit wandintegriertem Kabelkanal, einseitig

Einbauart B: mit wandintegriertem Kabelkanal, beidseitig
um $\Delta h = 70$ cm gegeneinander höhenversetzt

Einbauart C: mit wandintegriertem Kabelkanal, beidseitig höhengleich



5.2 Korrigiertes Schalldämmmaß in Anlehnung an DIN EN ISO 140-3

Ausgehend von den Messwerten in Terzbändern

R'_S gemessenes Schalldämmmaß der Montagewand mit Kabelkanal

R'_T gemessenes Schalldämmmaß der Montagewand ohne Kabelkanal

erfolgt die Auswertung des korrigierten Schalldämmmaßes R_S für den Schallübertragungsweg 2 in Anlehnung an Anhang B, DIN EN ISO 140-3 wie folgt:

- wenn $R'_S > R'_T$: $R_S = R'_T + 3 \text{ dB}$ (Gl. 1)
- wenn $R'_T \geq R'_S > R'_T - 3 \text{ dB}$: $R_S = R'_S + 3 \text{ dB}$ (Gl. 2)
- wenn $R'_T - 3 \text{ dB} \geq R'_S$: $R_S = -10 \lg (10^{-0,1 R'_S} - 10^{-0,1 R'_T}) \text{ dB}$ (Gl. 3)

Nach Anhang B, DIN EN ISO 140-3 (konzipiert in Bezug auf Prüföffnungen für Türen, Fenster, Verglasungen und Fassadenelemente) sind Korrekturwerte nur bis zu 1,3 dB zugelassen. Im vorliegenden Fall werden Korrekturwerte von bis zu 3 dB verwendet. Damit wird der Besonderheit Rechnung getragen, dass der Kabelkanal in die schallübertragende Gesamtkonstruktion integriert ist und dass die Montagewand ohne Kabelkanal maßgeblich an der Schallübertragung beteiligt ist.

In Bild 10 ist das Auswerteverfahren beispielhaft für die Montagewand P-CW 50/100 GKB-"Piano" mit beidseitig höhengleich angeordnetem wandintegrierten Kabelkanal (Einbauart C) dargestellt. Die Schallübertragung über den wandintegrierten Kabelkanal (Schallübertragungsweg 2) dominiert im Frequenzbereich 125 Hz bis 2.000 Hz; das Korrekturverfahren nach Gl. 3 dominiert das Auswerteverfahren.

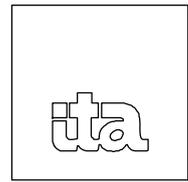
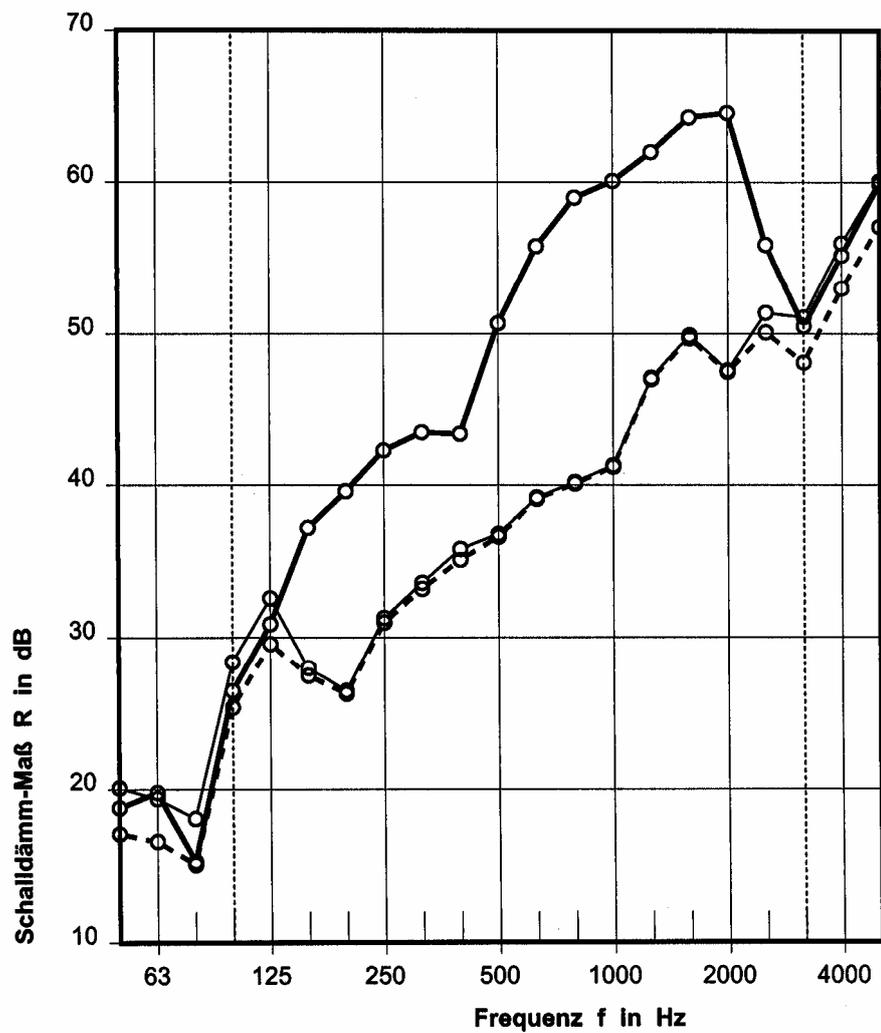
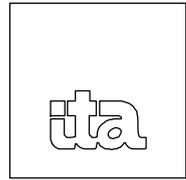


Bild 10: Grafische Darstellung des Auswerteverfahrens für die Montagewand P-CW 50/100 mit wandintegriertem Kabelkanal, beidseitig höhengleich (Einbauart C). Gl. 3 dominiert das Auswerteverfahren

- | | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Montagewand ohne Kabelkanal, Messwert R'_T | $R'_{T,w,P} = 51 \text{ dB}$ |
|  | Montagewand mit Kabelkanal beidseitig höhengleich (Einbauart C), Messwert R'_S | $R'_{S,w,P} = 41 \text{ dB}$ |
|  | korrigiertes Schalldämmmaß R_S für den Schallübertragungsweg 2 (nur über den Kabelkanal beidseitig höhengleich (Einbauart C)) | $R_{S,w,P} = 41 \text{ dB}$ |





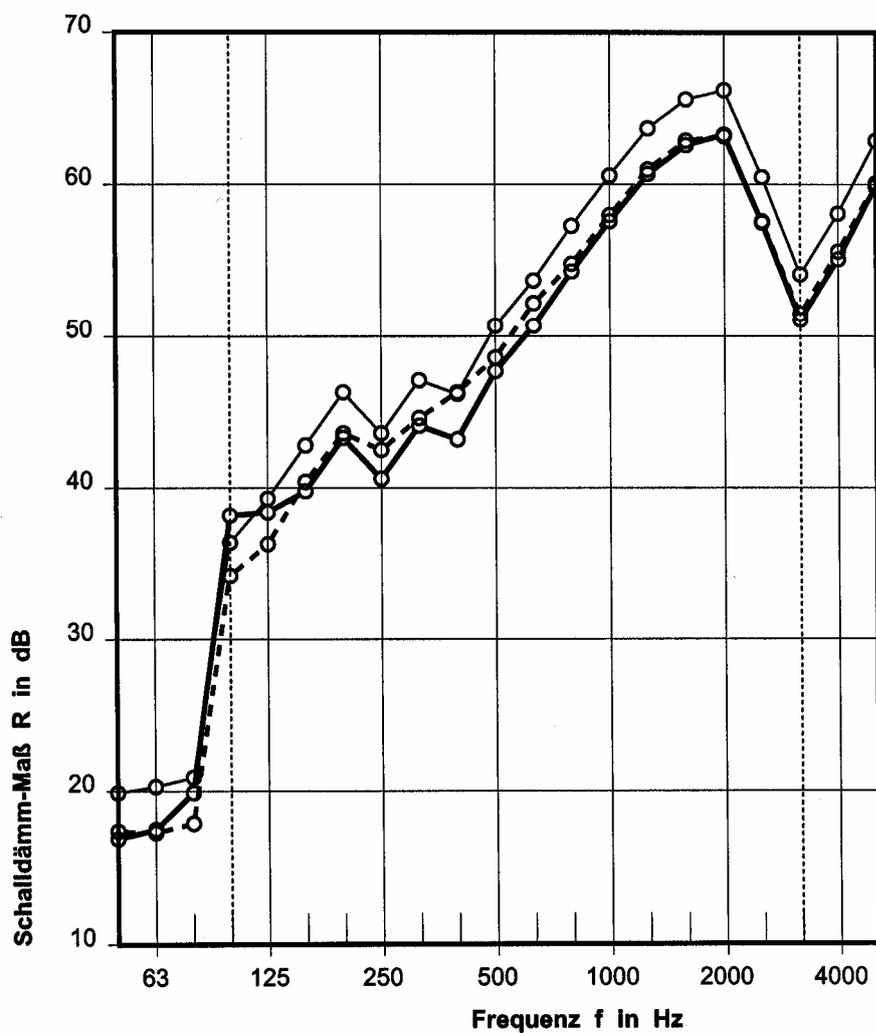
In Bild 11 ist das Auswerteverfahren für die Montagewand P-CW 100/150 GKB-"Piano" mit einseitig angeordnetem wandintegriertem Kabelkanal (Einbauart A) dargestellt. In vielen Terzbändern ergab die Messung der Konstruktion mit Kabelkanal sogar etwas höhere Schalldämmmaße als die Messung der Konstruktion ohne Kabelkanal.

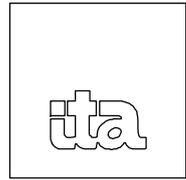
Anmerkung: Dies zeigt, dass die Modellannahme der zwei voneinander unabhängigen Schallübertragungswege nicht streng erfüllt ist – auch diese Modellbetrachtung hat natürlich ihre Grenzen, was insbesondere dann hervortritt, wenn die Schallübertragung über den Kabelkanal ohnehin gering ist. Diese Grenzfälle werden durch Gl. 1 "abgefangen". Die Gründe für die Grenzen der Modellbetrachtung sind im Einzelnen nicht vollständig geklärt.

Die Schallübertragung für den Weg 2 kann für das in Bild 11 gezeigte Beispiel nicht genau berechnet werden, vielmehr kommen die Korrekturwerte nach Gl. 1 und 2 zur Anwendung. Damit werden Minimalwerte des Schalldämmmaßes für den Übertragungsweg 2 angegeben, so dass die darauf aufbauenden schalltechnischen Bemessungen "auf der sicheren Seite" liegen.

Bild 11: Grafische Darstellung des Auswerteverfahrens für die Montagewand P-CW 100/150 GKB-"Piano" mit wandintegriertem Kabelkanal einseitig (Einbauart A). Gl. 1 und 2 dominieren das Auswerteverfahren. Damit werden Minimalwerte der Schalldämmung für den Schallübertragungsweg 2 angegeben.

- | | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Montagewand ohne Kabelkanal, Messwert R'_T , | $R'_{T,w,p} = 52 \text{ dB}$ |
|  | Montagewand mit Kabelkanal einseitig (Einbauart A), Messwert R'_S , | $R'_{S,w,p} = 53 \text{ dB}$ |
|  | korrigiertes Schalldämmmaß R_S für den Schallübertragungsweg 2 (nur über den Kabelkanal einseitig (Einbauart A)), | $R_{S,w,p} = 55 \text{ dB}$ |





5.3 Höhe der Trennwand

Die bei den Untersuchungen verwendete Trennwand hatte eine Höhe von 3 m. Da Raumhöhen in Bürogebäuden von 3 m gebräuchlich sind, wurde dies als "Bezugshöhe" für den wandintegrierten Kabelkanal zugrundegelegt.

Verwendet man eine Anordnung mit einer anderen Wandhöhe h (in m), so ergibt sich für den Schallübertragungsweg 2 folgender Korrektursummand für das Schalldämmmaß

$$+ 10 \cdot \lg \frac{h}{3,0 \text{ m}} \quad (\text{Gl. 4})$$

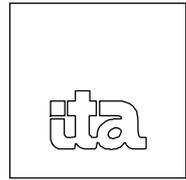
Gl. 4 darf dagegen nicht auf die Schalldämmung der Gesamtkonstruktion angewendet werden (Abs. 6, Bild 13, Bild 14, Tabelle 1).

Anmerkung: Bei einer Verringerung der Wandhöhe ergibt sich damit für den Schallübertragungsweg 2 eine Verminderung des auf die Gesamttrennwandfläche bezogenen Schalldämmmaßes.

5.4 Vorhaltemaß für die bauakustische Bemessung

Nach DIN 4109 werden 2 dB Vorhaltemaß auf den Prüfwert $R_{w,P}$ als Sicherheitsabzug vorgesehen:

$$\text{Rechenwert} \quad R_{w,R} = R_{w,P} - 2 \text{ dB} \quad (\text{Gl. 5})$$



Dieses Vorhaltemaß von 2 dB wurde bei den in Abs. 6 dargestellten Bemessungsdiagrammen mit der Kennzeichnung $R_{w,R}$ berücksichtigt.

5.5 Korrigiertes Schalldämmmaß $R_{S,w,R}$ (Rechenwert) des wandintegrierten Kabelkanals

Entsprechend Abs. 5.2, Gl. 1 bis 3 wurde das korrigierte Schalldämmmaß für den Schallübertragungsweg 2 (Kabelkanal) ermittelt, wobei diese Werte auf Trennwandhöhen $h = 3,0$ m bezogen sind.

Aus dem frequenzabhängigen Kurvenverlauf des Schalldämmmaßes wurde als Einzahlangabe das bewertete korrigierte Schalldämmmaß $R_{S,w}$ entsprechend DIN EN ISO 717-1 berechnet. Entsprechend Abs. 5.4, Gl. 5 wurde ein Vorhaltemaß von 2 dB berücksichtigt. Die Werte $R_{S,w,R}$ sind abhängig von der Art der Trennwand (P-CW 50/100, P-CW 75/100, oder P-CW 100/150).

In Bild 12 sind die Ergebnisse für die Schallübertragung 2 über den wandintegrierten Kabelkanal mit Metallabdeckung dargestellt. Für die Einbauart C wurde dabei für den Schallübertragungsweg 2, Einbauart C, an der dünneren Montagewand P-CW 75/125 ein höheres bewertetes Schalldämmmaß ($R_{S,w,R} = 50$ dB) ermittelt, als an der dickeren Montagewand P-CW 100/150 ($R_{S,w,R} = 47$ dB). Aus Plausibilitätsgründen wurde für die schalltechnische Bemessung für beide Montagewandtypen, Kabelkanal-Einbauart C ein einheitlicher Wert ($R_{S,w,R} = 47$ dB) angegeben.

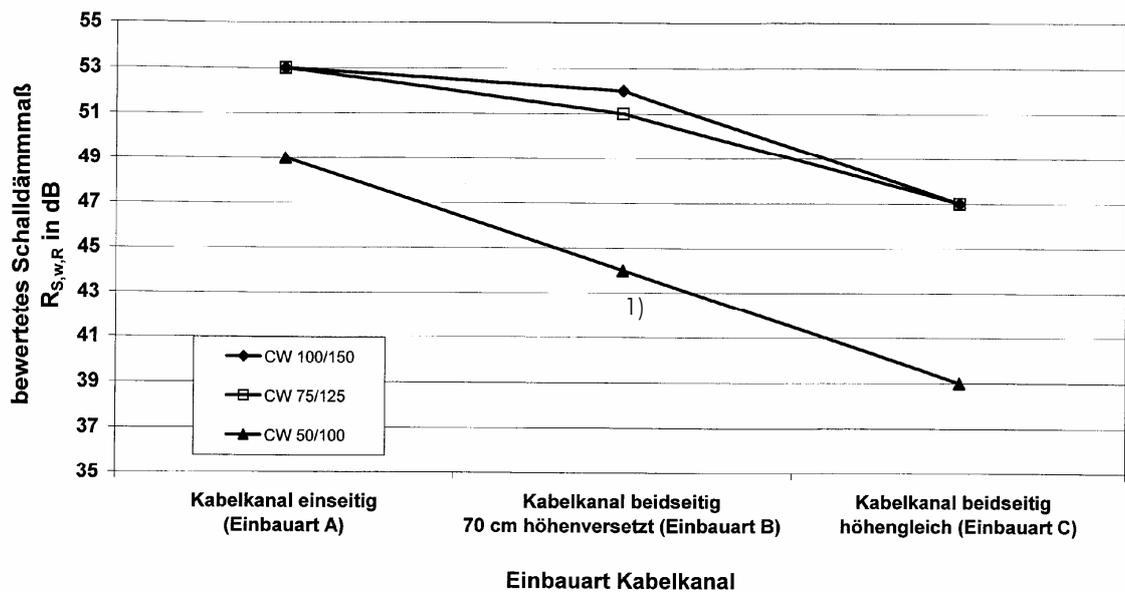
Die Schallübertragung über die Montagewand selbst (Schallübertragungsweg 1) ist in dem Wert $R_{S,w,R}$ nicht enthalten und muss zusätzlich berücksichtigt werden. Auf die Bemessungsdiagramme Bild 13 und 14 bzw. Tabelle 1 wird verwiesen, in denen beide Schallübertragungswege 1 und 2 berücksichtigt sind.

Bild 12: Korrigiertes bewertetes Schalldämmmaß $R_{S,w,R}$ (Rechenwert) des wandintegrierten Kabelkanals mit Metallabdeckung $R_{S,w,R}$ (nur Schallübertragungsweg 2) ohne Berücksichtigung der Schallübertragung über die Montagewand.

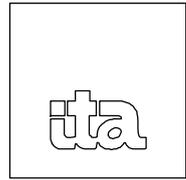
Die Schallübertragung über die Montagewand selbst ist in dem Wert $R_{S,w,R}$ nicht enthalten und muss zusätzlich berücksichtigt werden.

Die Rechenwerte gelten für die geprüften Konstruktionen mit den beschriebenen Materialien und Einbaubedingungen. Die Werte $R_{S,w,R}$ sind bezogen für eine Trennwandhöhe von 3,0 m. Für andere Trennwandhöhen h (in m) ist ein Korrektursummand von $10 \lg \frac{h}{3,0 \text{ m}}$ dB zu addieren.

Rechenwerte bewertetes Schalldämmmaß des Kabelkanals $R_{S,w,R}$ (nur Schallübertragungsweg 2) ohne Berücksichtigung der Schallübertragung über die Montagewand



¹⁾ Wert abgeschätzt, der Wert ist noch zu verifizieren



6. BEMESSUNG DER SCHALLDÄMMUNG DER GESAMTKONSTRUKTION MONTAGEWAND MIT WANDINTEGRIERTEM KABELKANAL

6.1 Allgemeines

Alle nachfolgend angegebenen Bemessungsdiagramme und Bemessungstabellen beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Konstruktionen des wandintegrierten Kabelkanals Fabrikat TEHALIT.

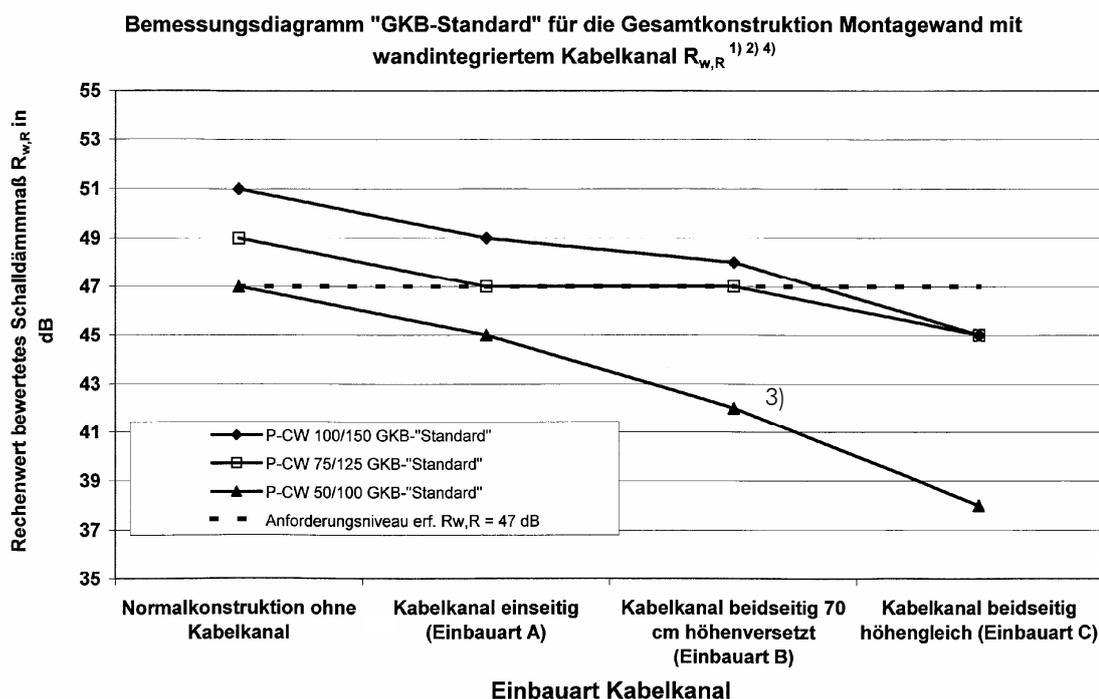
6.2 Montagewände GKB-"Standard" und wandintegriertem Kabelkanal

Für das bewertete Schalldämmmaß der Montagewände GKB-"Standard" wurden typische Werte zugrunde gelegt, wie bei üblicher Bauweise erreicht werden. Es ist noch zu verifizieren, dass diese Werte mit den gewalzten P-CW-Profilen erreicht werden (siehe Abs. 4.2.3).

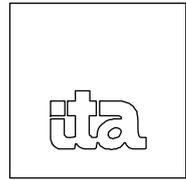
Die Schallübertragung über den wandintegrierten Kabelkanal wurde mit den in Abs. 5.5 ermittelten Werten $R_{S,w,R}$ berücksichtigt.

Die auf dieser Grundlagen ermittelten Bemessungswerte $R_{w,R}$ (Rechenwerte) sind in Bild 13 und Tabelle 1 dargestellt.

Bild 13: **Bemessungsdiagramm zur Schalldämmung der Gesamtkonstruktion** der Montagewand mit GKB-Gipsbauplatten in Standardqualität und wandintegriertem Kabelkanal. Höhe der Trennwand $h = 3,0$ m



- 1) Die Werte gelten für die hier untersuchten wandintegrierten Kabelkanäle, Fabrikat TEHALIT mit Metallabdeckung und für eine Hohlraumbedämpfung der Montagewände mit Mineralfaser-Dämmplatten, längenbezogener Strömungswiderstand $7 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \leq r \leq 30 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ und GKB-Gipsbauplatten, flächenbez. Masse $m' = 8,8 \text{ kg}/\text{m}^2$ (Standardqualität).
- 2) Die Werte für das bewertete Schalldämmmaß der Montagewände ohne Kabelkanal sind typisch für Konstruktionen mit "Standard"-CW-Profilen CW 50/100 bzw. CW 75/125 bzw. CW 100/150. Die Einhaltung dieser Werte des bewerteten Schalldämmmaßes der Montagewände ohne Kabelkanal ist Voraussetzung für die Anwendung dieses Bemessungsdiagramms.
- 3) Wert abgeschätzt, der Wert ist noch zu verifizieren.
- 4) Diese angegebenen Werte gelten unter der Voraussetzung, dass die Montagewand ohne Kabelkanal die in der Zeile "Normalkonstruktion ohne Kabelkanal" angegebenen Werte (siehe auch Fußnote 2) erreicht.



6.2 Montagewände GKB-"Piano" und wandintegriertem Kabelkanal

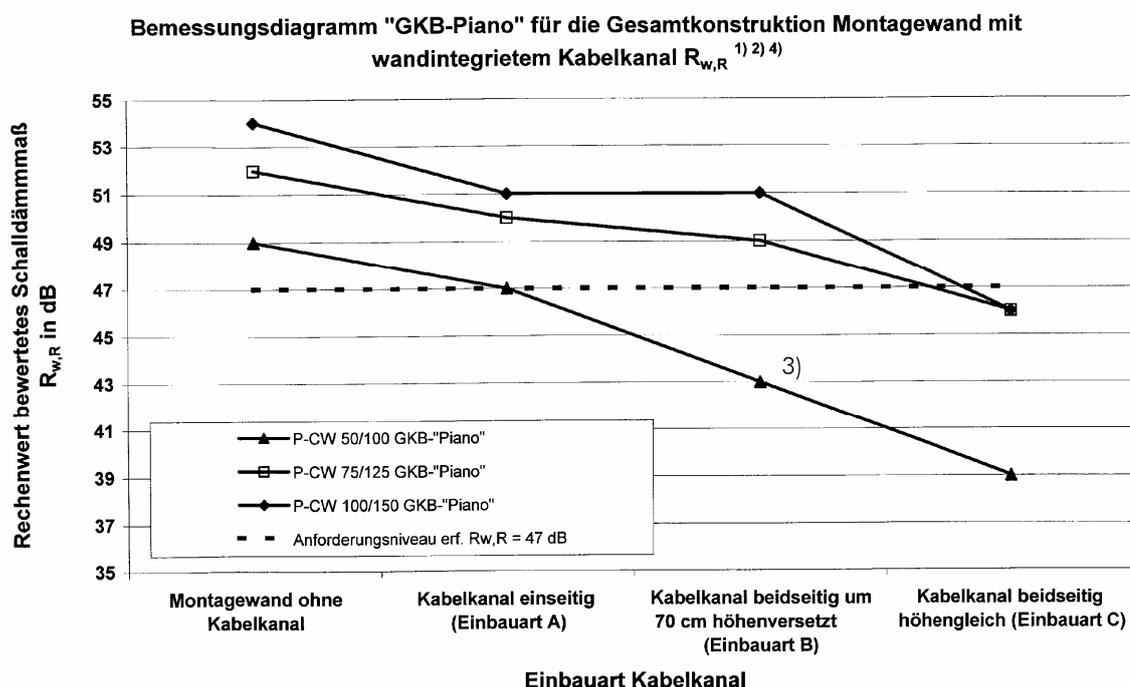
Für die Montagewände GKB "Piano" wurden die Bemessungswerte auf Grundlage der in den Prüfberichten dargestellten Messergebnisse der Gesamtkonstruktion mit Kabelkanal unter Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes von 2 dB ermittelt.

Wiederum aus Plausibilitätsgründen wurde für die schalltechnische Bemessung der Montagewandtypen P-CW 75/125 und P-CW 100/150, Einbauart C ein einheitlicher Wert ($R_{w,R} = 46$ dB) angegeben.

Es wird ferner vorausgesetzt, dass die P-CW Profile der Serienproduktion keine ungünstigeren schalltechnischen Eigenschaften aufweisen, als die P-CW-Prototypen, die bei den schalltechnischen Untersuchungen verwendet wurden.

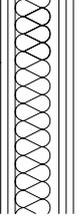
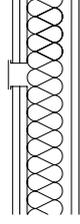
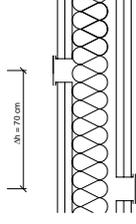
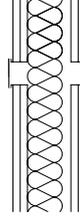
Die auf dieser Grundlagen ermittelten Bemessungswerte $R_{w,R}$ (Rechenwerte) sind in Bild 14 und Tabelle 1 dargestellt.

Bild 14: **Bemessungsdiagramm zur Schalldämmung der Gesamtkonstruktion** der Montagewand mit GKB-"Piano"-Gipsbauplatten und wandintegriertem Kabelkanal. Höhe der Trennwand $h = 3,0$ m



- 1) Die Werte gelten für die hier untersuchten wandintegrierten Kabelkanäle, Fabrikat TEHALIT mit Metallabdeckung und für eine Hohlraumbedämpfung der Montagewände mit Mineralfaser-Dämmplatten, längenbezogener Strömungswiderstand $7 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \leq r \leq 30 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ und GKB-Gipsbauplatten, Fabr. Knauf, Typ Piano, flächenbezogene Masse $m' = 10,9 \text{ kg}/\text{m}^2$.
- 2) Es wird vorausgesetzt, dass die P-CW Profile der Serienproduktion keine ungünstigeren schalltechnischen Eigenschaften aufweisen, als die P-CW-Prototypen, die bei den schalltechnischen Untersuchungen verwendet wurden.
- 3) Wert abgeschätzt, der Wert ist noch zu verifizieren.
- 4) Als Werte für Montagewände ohne Kabelkanal P-CW 75/125 und P-CW 100/150 sind typische Werte für Konstruktionen mit "Standard"-CW-Profilen CW 75/125 bzw. CW 100/150 angegeben.

Tabelle 1: Bemessungswerte $R_{w,R}$ (Rechenwert) zur Schalldämmung der Gesamtkonstruktion von Montagewänden mit wandintegriertem Kabelkanal, Höhe der Trennwand $h = 3,0$ m

Bewertetes Schalldämmmaß $R_{w,R}$ für die Montagewand mit Kabelkanal in dB ^{1) 5)}				
	Einbauart			
	ohne Kabelkanal	Kabelkanal einseitig (A)	Kabelkanal beidseitig 70 cm höhenversetzt (B)	Kabelkanal beidseitig höhen-gleich (C)
				
Montagewand GKB-Gipsbauplatten Standardqualität, $m' = 8,8$ kg/m ² ⁴⁾				
P-CW 100/150	51 ²⁾	49	48	45
P-CW 75/125	49 ²⁾	47	47	45
P-CW 50/100	47 ²⁾	45	≈ 42 ³⁾	38
Montagewand GKB-Gipsbauplatten, Knauf "Piano", $m' = 10,9$ kg/m ² ⁵⁾				
P-CW 100/150	54 ⁶⁾	51	51	46
P-CW 75/125	52 ⁶⁾	50	49	46
P-CW 50/100	49	47	≈ 43 ³⁾	39

¹⁾ Die Werte gelten für die hier untersuchten wandintegrierten Kabelkanäle, Fabrikat TEHALIT mit Metallabdeckung und für eine Hohlraumbedämpfung der Montagewände mit Mineralfaser-Dämmplatten, längenbezogener Strömungswiderstand $7 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \leq r \leq 30 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$

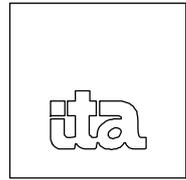
²⁾ Diese Werte für das bewertete Schalldämmmaß der Montagewände ohne Kabelkanal sind typisch für Konstruktionen mit "Standard"-CW-Profilen CW 50/100 bzw. CW 75/125 bzw. CW 100/150. Die Einhaltung dieser Werte ist Voraussetzung für die Anwendung dieser Tabelle zur Bemessung der Schalldämmung der Gesamtkonstruktion.

³⁾ Wert abgeschätzt, der Wert ist noch zu verifizieren.

⁴⁾ Diese angegebenen Werte gelten unter der Voraussetzung, dass die Montagewand ohne Kabelkanal die in der Tabelle angegebenen Werte (gekennzeichnet mit Fußnote 2) erreichen.

⁵⁾ Es wird vorausgesetzt, dass die P-CW Profile der Serienproduktion keine ungünstigeren schalltechnischen Eigenschaften aufweisen, als die P-CW-Prototypen, die bei den schalltechnischen Untersuchungen verwendet wurden.

⁶⁾ Als Werte für Montagewände ohne Kabelkanal P-CW 75/125 und P-CW 100/150 sind typische Werte für Konstruktionen mit "Standard"-CW-Profilen CW 75/125 bzw. CW 100/150 angegeben.



7. ZUSAMMENFASSUNG

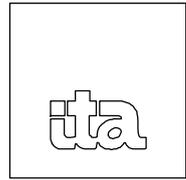
Ausgehend von messtechnischen Untersuchungen wird die Schalldämmung von Montagewänden mit wandintegriertem Kabelkanal, Fabrikat TEHALIT diskutiert.

Dabei werden verschiedene Einbauarten unterschieden:

- Einbauart A: wandintegrierter Kabelkanal, einseitig
- Einbauart B: wandintegrierter Kabelkanal, beidseitig
um $\Delta h = 70$ cm gegeneinander höhenversetzt
- Einbauart C: wandintegrierter Kabelkanal, beidseitig höhengleich

Die Montagewand P-CW 50/100 zeigt aufgrund ihrer vergleichsweise geringen Dicke die stärkste Verminderung der Schalldämmung durch den wandintegrierten Kabelkanal. Deutlich unempfindlicher sind die Montagewände P-CW 75/125 und P-CW 100/150.

Die Einbauarten A und B führen bei den Montagewänden P-CW 75/125 und P-CW 100/150 zu keinen bzw. nur zu geringen Verminderungen der Schalldämmung. Wie erwartet ist die Einbauart C mit einer vergleichsweise starken Verminderungen der Schalldämmung verbunden.



Für das Gesamtsystem aus Montagewänden mit wandintegriertem Kabelkanal werden – in Abhängigkeit von der Einbauart - schalltechnische Bemessungswerte (Rechenwerte $R_{w,R}$) für die Baupraxis abgeleitet.

DIESER BERICHT UMFASST 31 SEITEN

WIESBADEN, DEN 22.10.2007

ITA - INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH

Dr. Maack

ma/ko