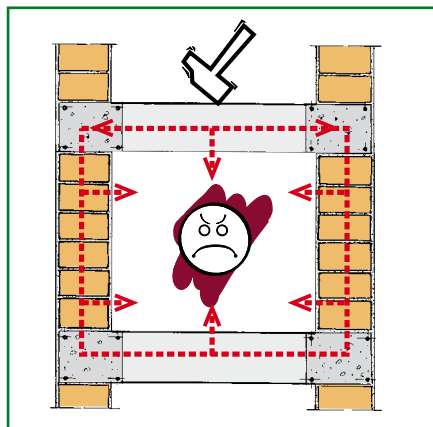
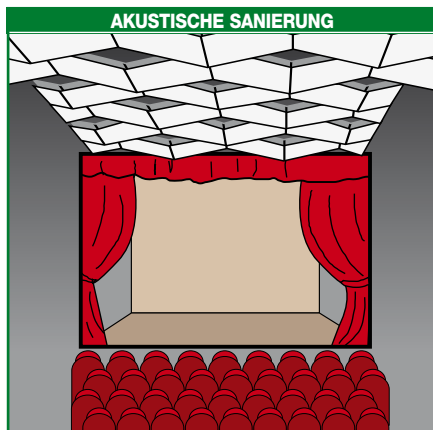




WÄRME-, LUFT- UND TRITTSCHALLDÄMMUNG VON DECKEN

Es handelt sich um ein Schalldämmsystem, das im Prinzip wie die Vorsatzschalen aus Gipskarton zur Luftschalldämmung funktioniert.

Wie bei den Wänden bietet es eine Dämmung sowohl gegen Luftschall als auch Schlagschall, auch wenn es im Vergleich zum System des „schwimmenden Estrichs“ weniger wirksam ist. Um ähnliche Schalldämmleistungen zu erzielen, wären in der Praxis nur selten realisierbare Dämmstoffstärken erforderlich, was eine Reduzierung des Volumens des gestörten Raums zur Folge hätte. Nicht zu verwechseln sind dann Materialien für Unterdecken zur Verbesserung der Akustik von öffentlichen Sälen, Büroräumen, usw. und Materialien zur Schalldämmung.

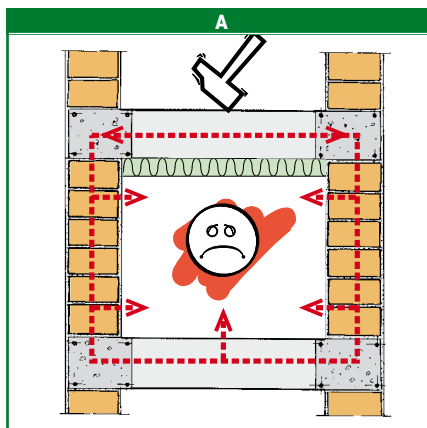


Erstere sind zu leicht, undicht und sogar oft gelocht. Für schalldämmende Unterdecken ist jedoch wie bei der Schalldämmung von Wänden vorzugehen. Dies bedeutet die Erstellung einer - in diesem Fall horizontalen - Vorsatzschale, die absolut dicht gegen Schallwellen ist und ein bestimmtes Gewicht hat. Das System, das auf der Befestigung von mit Mineralwolle vorkaschierten Gipskartonplatten an der Decke basiert, ist nicht so wirksam wie bei Wänden, wo die vorgefertigten Platten einfach nur angeklebt werden. Da die bei Decken unvermeidbare Schraubenbefestigung zu starren Verbindungen führt, reduziert sich die schalltechnische Verbesserung auf nur 3÷4 dB.

Wie bei Wänden erhält man die besten Resultate mit Gipskartonplatten, die an einer Metall-Unterkonstruktion montiert werden. Die Unterkonstruktion kann an der Decke anliegend montiert werden, um eine minimale Herabsetzung der Höhe zu erhalten, oder in einem bestimmten Abstand zur Decke an Metallabhängern aufgehängt werden. Das zweite System ist wirksamer. Lieferanten von Gipskartonplatten bieten eine umfassende Palette an Abhängern und Metall-Unterkonstruktionen an.

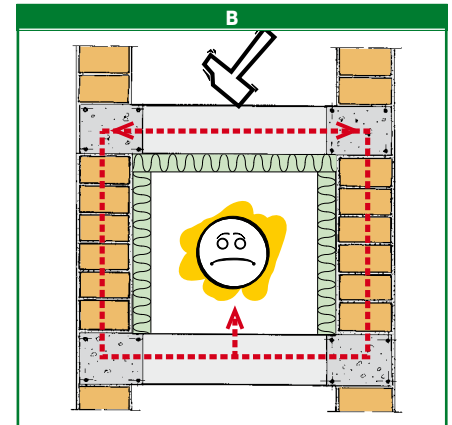


Im Allgemeinen (A) sind dies Maßnahmen, die in bereits bewohnten Räumen eines bestehenden Gebäudes mit ungenügender Schalldämmung vorgenommen werden.

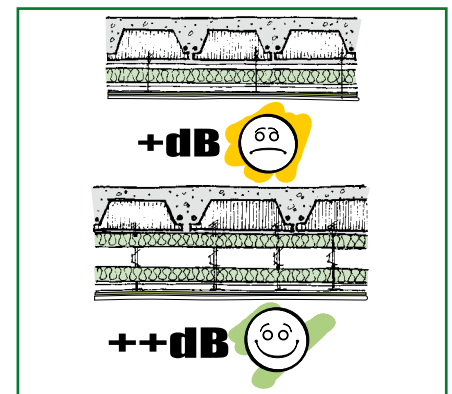


Oft sind sie mit einer Schalldämmung der Wände (B) verbunden, die mit der gleichen Technik verkleidet werden, da sonst aufgrund der starken Flankenübertragungen des Trittschalls das Resultat der lediglich an der Decke vorgenommenen Schalldämmung nichtig werden würde.

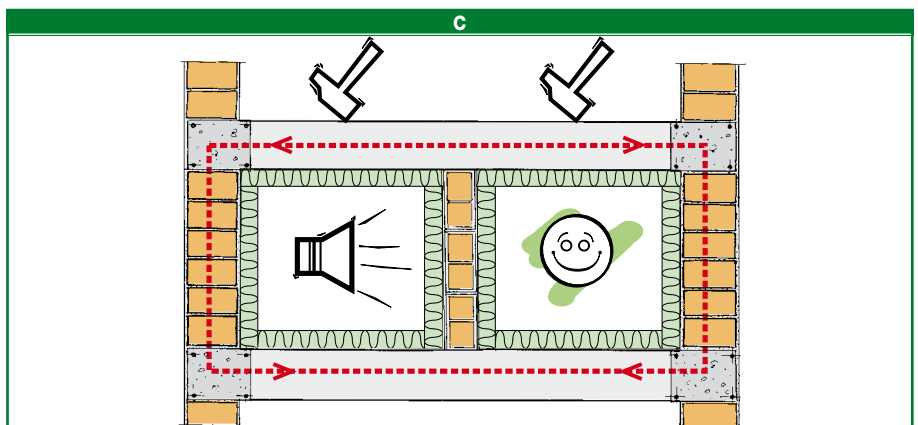
Da es sich um eine invasive Maßnahme handelt, die den bewohnbaren Raum verkleinert, beschränkt sie sich in der Regel nur auf bestimmte Wohnräume, wie Schlafzimmer.



Für einen wirksamen Schallschutz muss man praktisch ein „Zimmer im Zimmer“ konstruieren, in äußerst gravierenden Fällen ist sogar eine Schalldämmung des Bodens erforderlich. Eine Lösung dieser Art eignet sich auch zur effizienten Dämpfung der im Raum erzeugten Geräusche, weshalb sie zur Schalldämmung von Diskotheken und Veranstaltungsräumen zur Anwendung kommt (C). Auch bei einer Unterdecke führt die Erhöhung des Gewichts der Vorsatzschale zu einer schalltechnischen Verbesserung, weshalb sich eine Verdoppelung der Gipskartonplatten wie bei den Wänden als sinnvoll erweist.



Das Einlegen der Schalldämmfolie TOPSILENTBitex zwischen den beiden Platten bewirkt eine zusätzliche Verbesserung der schalltechnischen Eigenschaften. Man kann jedoch auch Platten vom Typ TOPSILENTGips verwenden. Diese sind bereits mit TOPSILENTBitex vorkaschiert, verkürzen die Verlegezeiten und sind aufgrund ihrer leichten Montage eine beliebte Lösung für Unterdecken.



Zur Prognose der mit einer Unterdecke, sei es anliegend, sei es an "Abhängern" montiert, erzielbaren Erhöhung des Schalldämm-Maßes ΔR_w , lassen die derzeit verfügbaren technischen Vorschriften eine theoretische Bewertung der Resonanzfrequenz f_r des Systems aus bestehender Decke und Unterdecke zu und ermöglichen es, mit diesem Wert ΔR_w in tabellarischer Form zu erhalten (mit den gleichen Versuchsformeln und Tabellen, die zur Prognose der Schalldämmleistung von Vorsatzschalen benutzt wurden und die in diesem Dokument auf Seite 74 aufgeführt sind).

Was hingegen die Prognose des Trittschallverbesserungsmaßes ΔL_n , anbelangt, so lauten die technischen Vorschriften folgendermaßen: "Wenn keine geeigneten Daten hinsichtlich der Verminderung des Trittschallpegels und ΔL_d durch Unterdecken auf der empfangenden Seite des trennenden Bodens verfügbar sind, kann die Erhöhung des Luftschalldämm-Maßes $\Delta R'$ zur Bewertung verwendet werden.

Um den Grad der Annäherung an die in den Vorschriften enthaltenen Angaben abzuschätzen, wurde ein direkter Versuch vor Ort vorgenommen, indem eine bestehende Decke sowohl in Bezug auf ihr Schalldämm-Maß R_w als auch hinsichtlich ihres Trittschallpegels $L'_{n,w}$ geprüft wurde.

Mit diesen Ausgangsdaten erfolgte anschließend eine theoretische Bewertung der vorgesehenen Maßnahme und abschließende Prüfung der betreffenden Werte.

Im Folgenden führen wir das Verfahren zur Ermittlung der Werte und die Ergebnisse vor und nach der Maßnahme auf.

SCHICHTAUFBAU DER BEWERTETEN BAUTEILE

Deckentyp:

- Decke, bestehend aus Trägern und 4 cm Deckensteinen + 4 cm Aufbeton, geschätzte Gesamtflächenmasse ca. 110 kg/m²;
- 8 cm dicker Zementestrich, geschätzte Flächendichte ca. 128 kg/m²;
- Holzboden, ca. 1,5 cm dick (inkl. Kleber).

BERECHNUNG DER ERHÖHUNG DES BEWERTETEN SCHALLDÄMMMASSES R_w DER DECKE

Ziegeldecke: Vorschlag einer Erhöhung des Schalldämm-Maßes durch eine Unterdecke aus Gipsfaserplatten, die mit federnden Abhängern montiert wird.

Nach erfolgter Prüfung wird also der folgende effektive Wert zur Prognose verwendet:

$R_w = 45 \text{ dB}$

Nachstehend eine theoretische Bewertung der schalltechnischen Verbesserung durch eine Unterdecke, die an "Abhängern" mit Elastomerfeder befestigt ist.

$m_1 = 250 \text{ kg/m}^2$ (geschätzte Flächenmasse der bestehenden Decke)

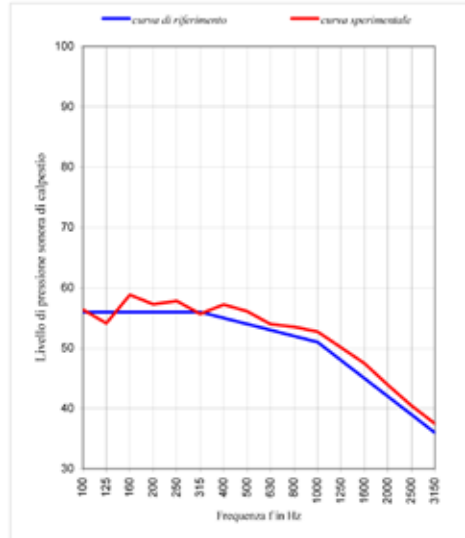
$m_c = 24 \text{ Kg/m}^2$ (Flächenmasse der Unterdecke, die aus einer 12,5 mm dicken Gipskartonplatte und einer 17 mm dicken Platte vom Typ TOPSILENTGips besteht)

$d = 200 \text{ mm}$ (Deckenhohlraum, ausgefüllt mit einer doppelten Lage (4 + 4 cm) Polyesterfaser-Dämmstoff vom Typ SILENTeco, wovon eine an der Oberseite der Decke anliegt und eine auf der Stützkonstruktion aus Metallprofilen aufliegt).

GEMESSENE SCHALLDÄMM-MASSE FÜR DAS TRENNENDE BAUTEIL VOR DER MASSNAHME

Volume ambiente ricevente: 41,5 m³

Frequenza Hz	L'ₙ Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	56,4
125	54,1
160	58,8
200	57,3
250	57,8
315	55,7
400	57,2
500	56,1
630	54,0
800	53,5
1000	52,7
1250	50,1
1600	47,5
2000	43,9
2500	40,5
3150	37,5
4000	
5000	

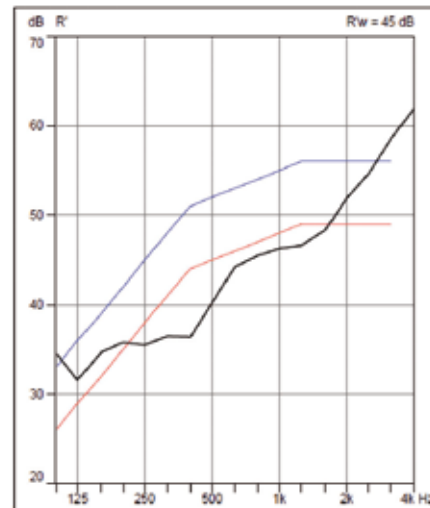


Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-2:

$L'_{n,w} = 54,0 \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -2,3 \text{ dB}$

Freq f Hz	R' (ottava)
[Hz]	R' [dB]
100	34,8
125	31,8
160	34,7
200	35,8
250	35,5
315	36,5
400	36,4
500	40,2
630	44,2
800	45,5
1 k	46,3
1,25 k	46,6
1,6 k	48,3
2 k	51,9
2,5 k	54,6
3,15 k	58,5
4 k	61,9



Area S dell'elemento: 13,5 m²
 Volume dell'ambiente emittente: m³
 Volume dell'ambiente ricevente: 41,5 m³

Indice di valutazione e termini di adattamento:
 $R'_w = 45 \text{ dB}$

$f_0 = 160 [0,111/d (1/m_1 + 1/m_2)]^{1/2}$

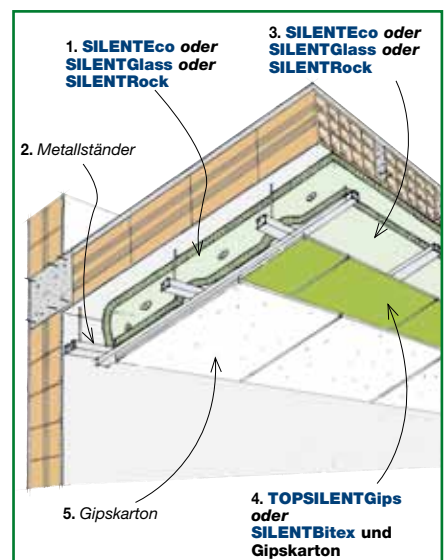
$f_0 = 25,5 \text{ Hz}$

Ausgehend vom bekannten Wert der kritischen Frequenz kann man die Erhöhung des Schalldämm-Maßes mit der folgenden aus den Tabellen auf Seite 74 abgeleiteten Versuchsgleichung bewerten:

$\Delta R_w = 35 - R_w/2 = 12,5 \text{ dB}$

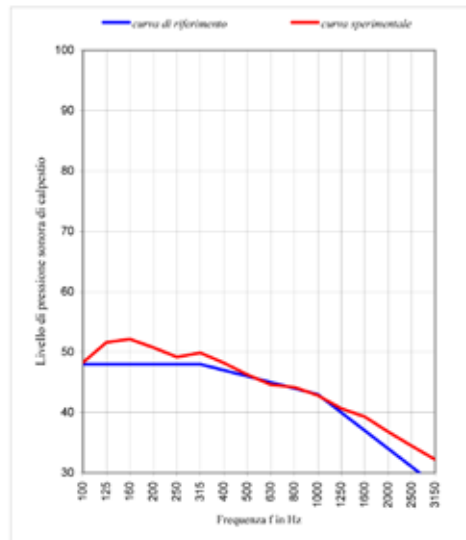
Gesamtschalldämm-Maß:

$R_w = R_w + \Delta R_w = 45 + 12,5 = 57,5 \text{ dB}$



GEMESSENE SCHALLDÄMM-MASS FÜR DAS TRENNENDE BAUTEIL NACH DER MASSNAHME

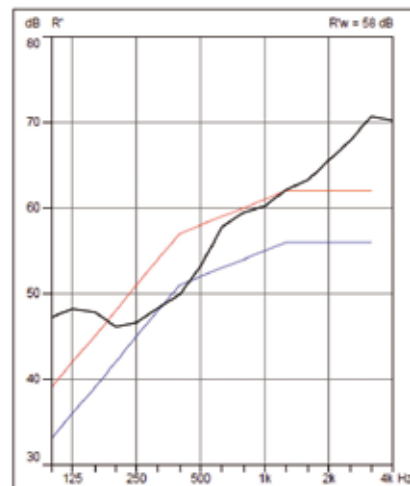
Frequenza Hz	L' _n Terzo di ottava dB
50	
63	
80	
100	48,3
125	51,6
160	52,1
200	50,8
250	49,2
315	49,9
400	48,2
500	46,3
630	44,6
800	44,2
1000	42,8
1250	40,7
1600	39,3
2000	36,8
2500	34,5
3150	32,2
4000	
5000	



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-2:

 $L'_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$ $C_{L_{50,3150}} = -1,3 \text{ dB}$

Freq f Hz	R' (ottava)
[Hz]	R' [dB]
100	47,2
125	48,2
160	47,8
200	46,1
250	46,6
315	48,3
400	49,9
500	53,2
630	57,8
800	59,5
1 k	60,2
1,25 k	62,1
1,6 k	63,3
2 k	65,6
2,5 k	67,8
3,15 k	70,7
4 k	70,2

Indice di valutazione e termini di adattamento:
 $R'_w = 58 \text{ dB}$ **KONSTRUKTIONSDetails**

Im Folgenden die Montagehinweise zur Erstellung einer Unterdecke.

- Mechanische Befestigung der schallgedämpften Abhänger mit Elastomerfeder. Der Befestigungsabstand hängt von der vorgesehenen Last ab und muss mit dem Installateur der Gipskartonplatten abgesprochen werden (in der Regel liegt der Abstand zwischen 80 und 40 cm).
- Vollständige Beplankung der bestehenden Decke mit 4 cm dicken schallabsorbierenden Platten aus Polyesterfaser vom Typ SILENTEco; diese Platten können mit einem Gipskleber (mit Retarder additiviert) oder mechanisch befestigt werden.
- Neben der vollständigen Beplankung (die Platten unbedingt nahtlos anordnen) der bestehenden Decke sind die angrenzenden Wände im Abschnitt zwischen der hängenden Metall-Unterkonstruktion und der Decke zu beplanken.

- Anbringen der Grundkonstruktion, bestehend aus "C"-Profilen 50×27×0,6, die mit Teflon-Dübeln und phosphatierten Schrauben an den Anschlusswänden verankert wird, nachdem eine weichfedernde Trennlage (selbstklebendes Polyäthylen) zwischen Träger und Mauerwerk eingebracht wurde; es dürfen keine starren Verbindungen zwischen Wand und Metallkonstruktion vorhanden sein.
- Anordnung der Tragkonstruktion, die ebenfalls aus "C"-Profilen 50×27×0,6 besteht. Diese werden senkrecht zur Grundkonstruktion in einem mit dem Installateur zu beurteilenden Abstand angebracht.
- Verlegen einer zweiten Lage aus 4 cm dicken schallabsorbierenden Platten vom Typ SILENTEco; sie werden bündig angeordnet und auf der Grundkonstruktion aufgelegt.
- Montage einer 1,7 cm dicken Dämmplatte vom Typ TOPSILENTGips, die aus einer Gipskartonplatte mit aufkaschierter Schallschicht besteht.

TOPSILENTBitec besteht (die grüne Seite muss zum Träger gerichtet sein); Befestigung mit phosphatierten Schrauben; reichliche Randabdichtung (mit Silikon) und Verspachteln der Plattenstöße.

- Anbringen einer zweiten 1,25 cm dicken Gipskartonplatte durch mechanische Befestigung; zusätzliches Abdichten und Verspachteln der Plattenstöße.

ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

Aus den Messuntersuchungen vor und nach Einbau der Unterdecke gehen eine Erhöhung des Schalldämm-Maßes von 13 dB und eine Trittschallminderung von 8 dB hervor.

$$\Delta R_w = 13 \text{ dB}$$

$$\Delta L_n = 8 \text{ dB}$$



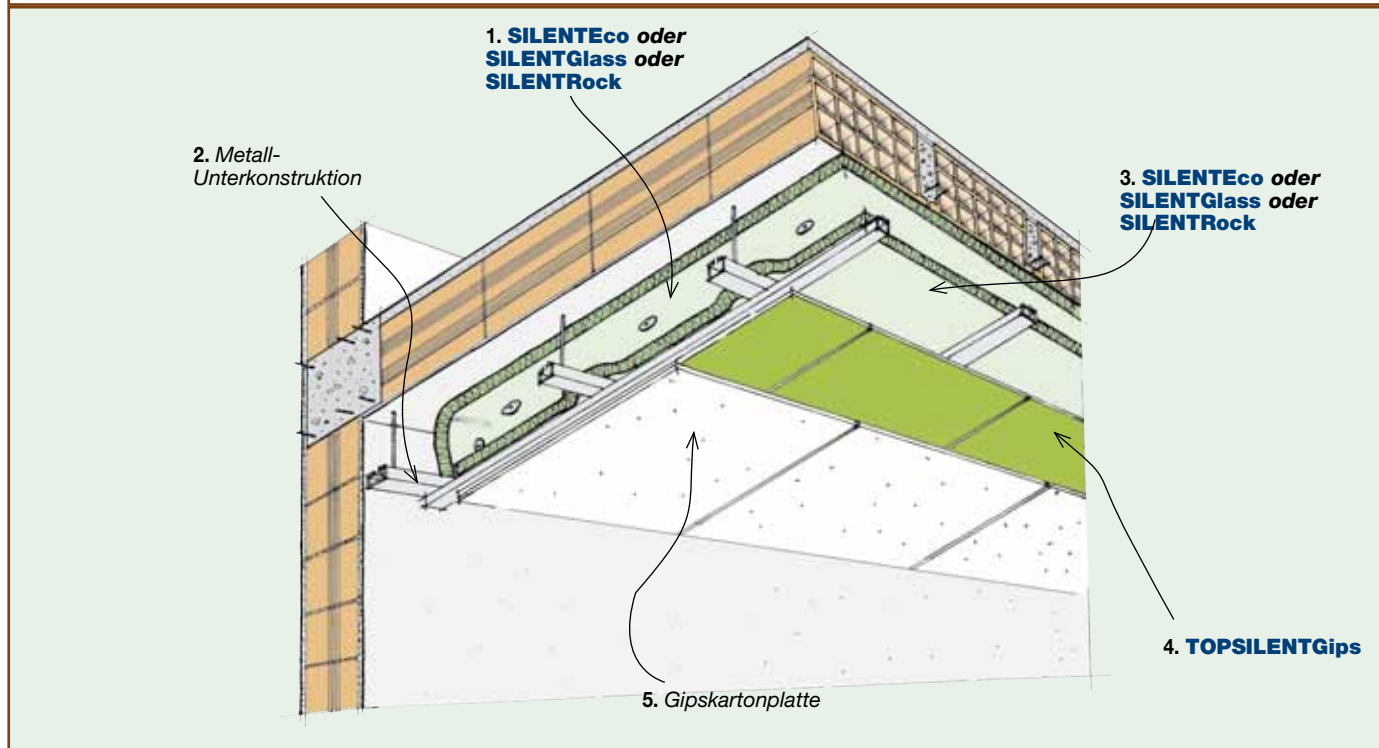
Als Schlussfolgerung könnte man sagen, dass in Bezug auf die Erhöhung des Schalldämm-Maßes die Prüfwerte praktisch die Prognosewerte bestätigt haben. Was die Trittschallminderung anbetrifft, so übersteigen die erzielten Werte wahrscheinlich die Erwartungen. Dieser Umstand ist vermutlich auf die tragenden Massivwände aus Stein und Ziegeln zurückzuführen, die hohe Dicken (ca. 50 cm) aufweisen. Sie haben die möglichen Flankenübertragungen der durch mechanische Anregung der Decke erzeugten Schwingungen stark eingeschränkt. Als abschließende Feststellung hinsichtlich einer möglichen schalltechnischen Verbesserung einer an "Abhängern" montierten Unterdecke mit einem Hohlraum von ca. 20 cm und ohne Vorsatzschalen gilt Folgendes: In Bezug auf die Trittschallminderung kann man, angesichts der extremen Unterschiedlichkeit der möglichen an die Decke anschließenden Wände, 4÷8 dB veranschlagen; sind gleichzeitig Vorsatzschalen (verklebt oder auf Metallständer) vorhanden, würde man ein noch besseres Ergebnis erhalten.

TECHNISCHE LÖSUNGSVORSCHLÄGE

ABGEHÄNGTE DECKE AUF ABGESETZTER METALL-UNTERKONSTRUKTION

BESTEHENDE GEBÄUDE

SCHALLDÄMMUNG MIT ABGEHÄNGTER DECKE AUF ABGESETZTER METALL-UNTERKONSTRUKTION

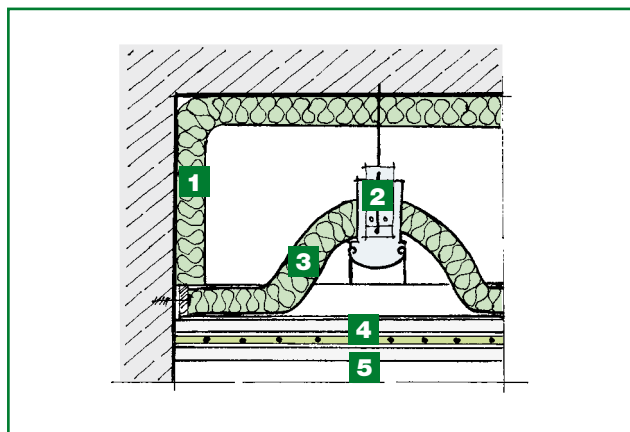


Für die Technischen Spezifikationen, siehe S. 100

VORGEHENSWEISE UND DETAILS ZUR VERLEGUNG

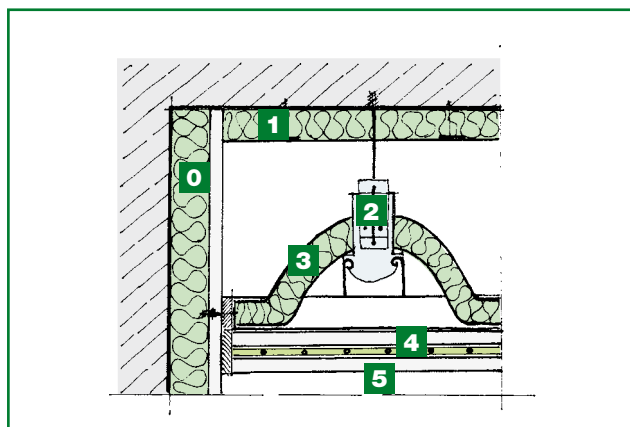
Wandanschluss ohne Vorsatzschale

- 1** SILENTEco oder SILENTGlass
- 2** Metall-Unterkonstruktion
- 3** SILENTEco oder SILENTGlass oder SILENTRock
- 4** TOPSILENTGips
- 5** Gipskartonplatte



Wandanschluss mit Vorsatzschale

- 0** Schalldämmung der Wand
- 1** SILENTEco oder SILENTGlass oder SILENTRock
- 2** Metall-Unterkonstruktion
- 3** SILENTEco oder SILENTGlass oder SILENTRock
- 4** TOPSILENTGips
- 5** Gipskartonplatte

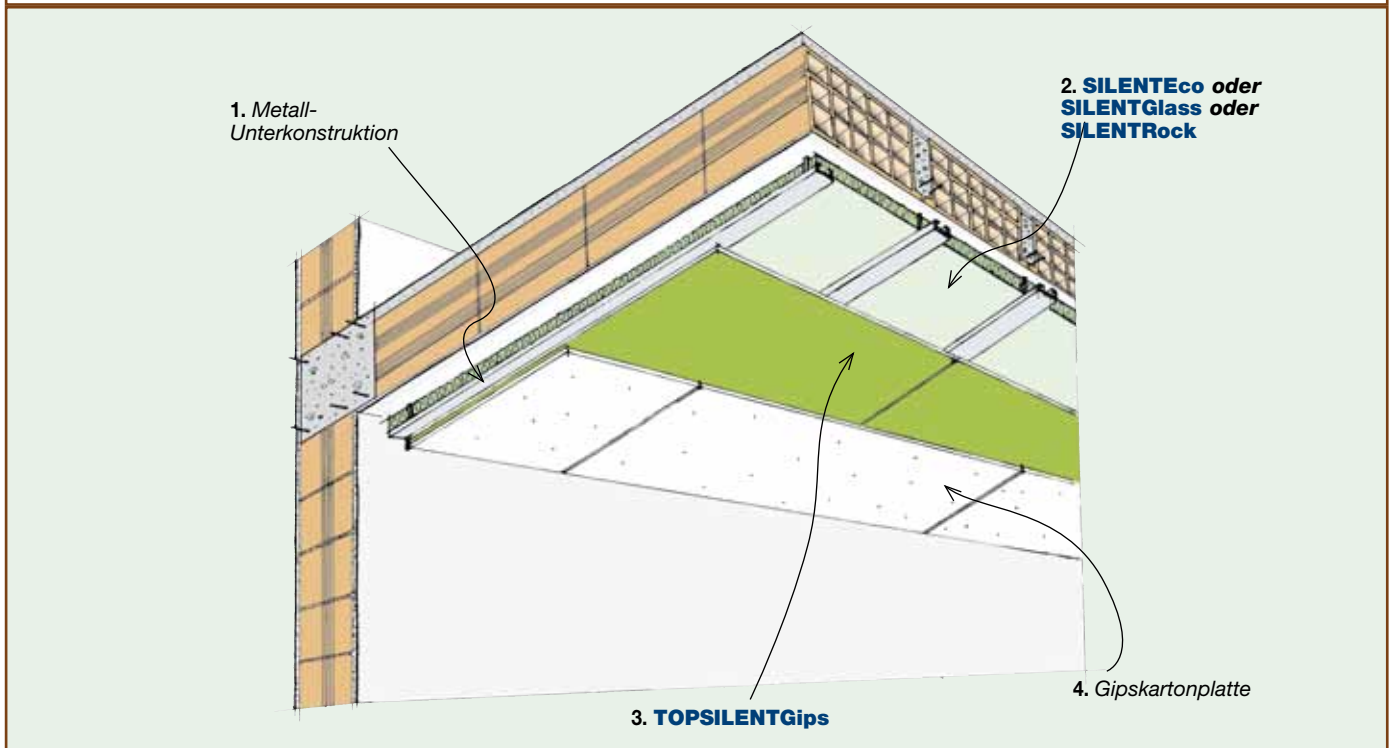


TECHNISCHE LÖSUNGSVORSCHLÄGE

UNTERDECKE AUF EINER AN DER BESTEHENDEN DECKE ANLIEGENDEN METALL-UNTERKONSTRUKTION

BESTEHENDE GEBÄUDE

SCHALLDÄMMUNG DURCH UNTERDECKE AUF EINER AN DER BESTEHENDEN DECKE ANLIEGENDEN METALL-UNTERKONSTRUKTION

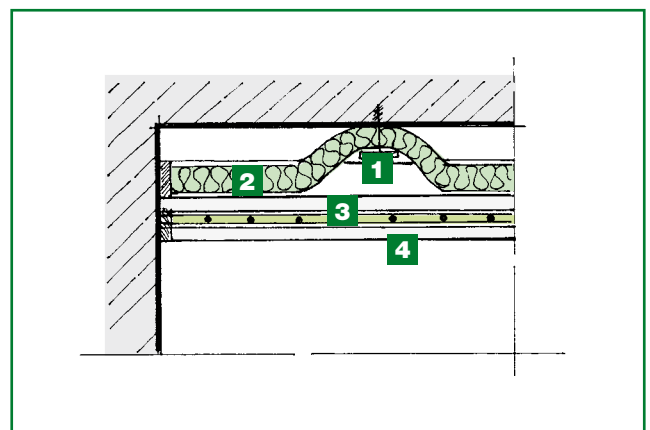


Für die Technischen Spezifikationen, siehe S. 101

VORGEHENSWEISE UND DETAILS ZUR VERLEGUNG

Wandanschluss ohne Vorsatzschale

- 1 Metall-Unterkonstruktion
- 2 SILENTeco oder SILENTGlass oder SILENTRock
- 3 TOPSILENTGips
- 4 Gipskartonplatte



Wandanschluss mit Vorsatzschale

- 0 Schalldämmung der Wand
- 1 Metall-Unterkonstruktion
- 2 SILENTeco oder SILENTGlass oder SILENTRock
- 3 TOPSILENTGips
- 4 Gipskartonplatte

