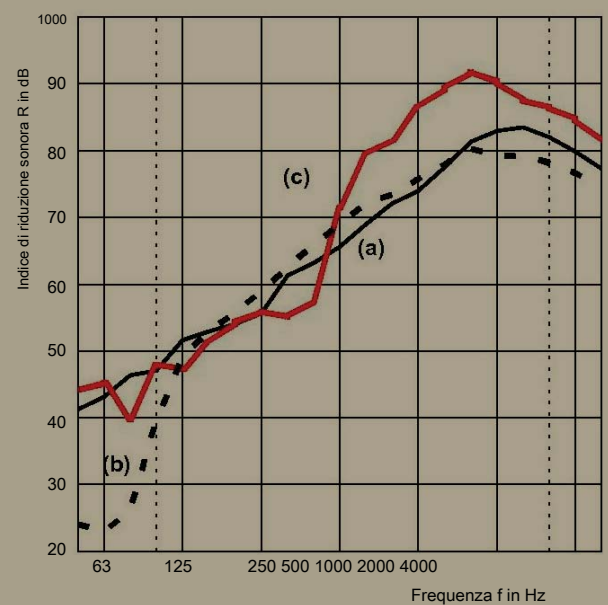




S challschutz in legno -

Nozioni di base e progettazione preliminare



contenuto

pagina 4	_ Imprint	pagina 25 3	_ effetti di disegno sul insonorizzazione
5 1	_ Nota preliminare	25 3.1	_ pareti
6 2	_ Nozioni di base	25 3.1.1	_ strutture a muro 25 3.1.1.1 _ Pannello in legno di costruzione 29 3.1.1.2
6 2.1	_ La rilevazione di isolamento acustico - Procedura		_ costruzioni in legno massiccio 31 3.1.2 _ pareti esterne 32 3.1.3 _
8 2.2	_ I requisiti minimi per l'isolamento acustico		costruzione pareti divisorie 33 3.1.4 _ Ottimizzazione costruttiva dei muri 33 3.1.4.1
10 2.3	_ Considerando frequenze basse		_ Domanda di pareti esterne 34 3.1.4.2 _ Domanda di pareti divisorie edilizia
13 2.4	_ Obiettivi in legno	35 3.2	
16 2.5	_ Nozioni tecniche base di acustica edilizia		_ soffitto
16 2.5.1	_ Legge di massa 18 2.5.2 _ Frequenza Coincidenza 20 2.5.3	36 3.2.1	_ strutture da soffitto 36 3.2.2 _ assiemi rasatrici 38 3.2.3 _
_ Piastre eigenfrequency 22 2.5.4 _ Risonanza di		Rohdeckenbeschwerden 39 3.2.4	_ Antivibranti 39 3.2.5 _
massa-molla-massa 23 2.5.5 _ Il disaccoppiamento 23 2.5.6 _		Struttura portante e isolamento	
Damping / assorbimento acustico		barra spaziatrice	
		40 3.2.6	_ Soffitti 41 3.2.7 _ Gehbeläge 42 3.2.8 _ Ottimizzazione costruttiva del
		soffitto 42 3.2.8.1	_ L'influenza delle strutture in calcestruzzo 43 3.2.8.2 _
		Influenza attraverso Rohdeckenbeschwerung 44 3.2.8.3	_ Esempi di soffitti in
		legno con	
		miglioramento del suono a bassa frequenza	
		45 3.3	_ Steildächer
		45 3.3.1	_ strutture del tetto 46 3.3.1.1 _ tetti inclinati
		con	
		Isolamento tra le travi	
		47 3.3.1.2	_ tetti inclinati con
		trave	
		48 3.3.2	_ Impatto della costruzione del
		isolamento acustico trasmissione dei tetti	
		spioventi	
		50 3.3.3	_ L'isolamento acustico dei tetti inclinati
		alle basse frequenze	
		52 3.4	_ tetti piani
		52 3.4.1	_ strutture del tetto 52 3.4.2 _ Lato sotto il soffitto e lo
		spazio	
		abbigliamento	
		53 3.4.3	_ Isolamento 53 3.4.4 _ Impermeabilizzazione, coperture e
		un pavimento	

55 4	_ Acustica edilizia progettazione preliminare di strutture in legno	pagina 120 5	_ Note per la supervisione
59 4.1	_ soffitti partizione	120 5.1	_ Suono colma nel pavimento
59 4.1.1	_ Vorbemessungsbeispiel per soffitti a travi	122 5.2	_ Introduzione del torto Rohdeckenbeschwerung
64 4.1.2	_ Vorbemessungsbeispiel per soffitto in legno massello	123 5.3	_ giunti aperti tra il tetto e la partizione
66 4.1.3	_ effetti di disegno sul trasmissione laterale	125 5.4	_ Alta pressione tetto isolante costituito da pannelli isolanti in fibra resistenti alla pressione
69 4.2	_ Le pareti divisorie in edifici a più piani	125 5.5	_ Cucine componibili e mobili
69 4.2.1	_ Vorbemessungsbeispiel per pareti divisorie	126 6	_ Catalogo dei componenti
78 4.2.2	_ Aggiungere la trasmissione di soffitti con travi a vista e Holztafelbauwänden	126 6.1	_ Soffitto Catalogo dei componenti
82 4.2.3	_ Aggiungere la trasmissione di elementi in legno massiccio	146 6.1.1	_ Source Directory soffitto Catalogo dei componenti
85 4.3	_ Le partizioni per case unifamiliari ea schiera	147 6.2	_ Tetti Catalogo componenti piani e terrazze sul tetto
86 4.3.1	_ Vorbemessungsbeispiel per Double	154 6.2.1	_ Catalogo directory di origine dei componenti tetti e terrazze sul tetto piatto
Pagina Vorbemessungsbeispiel pareti distaccato		155 6.3	_ pareti Catalogo dei componenti
89 4.3.2	_ effetti di disegno sul trasmissione laterale	177 6.3.1	_ Source Directory muri Catalogo dei componenti
92 4.3.3	_ Scale in fila doppie e case	178 7	_ Appendice A Descrizione e calcoli verbale, misure di performance acustiche
97 4.4	_ Scale in edifici a più piani		
98 4.5	_ Porta da appartamenti		
100 4.6	_ passerelle e terrazze sul tetto		
101 4.7	_ balconi	178	A1 descrizione verbale dell'isolamento acustico per via aerea
103 4.8	_ La tecnologia casa e articoli sanitari		
104 4.8.1	_ linee di approvvigionamento e smaltimento nell'edificio	182	A2 Derivazione dei requisiti per l'impatto sonoro
106 4.8.2	_ Impianti condizionamento		
106 4.8.3	_ Camini e pozzi attraverso salotti		
106 4.8.4	_ Elevatori	186 8	_ Bibliografia
110 4.9	_ Componenti esterni		
111 4.9.1	_ Componenti e accessori		
112 4.9.2	_ sorgenti di rumore speciali (Pompe di calore e condizionatori)		
114 4.9.3	_ Progetto preliminare per il rumore esterno		
116 4.9.4	_		

impronta

Editore:

Germania legno-Institut eV Kronenstraße 55-58
D-10117 Berlin Tel. +49 (0) 30 20314 533 Fax +49
(0) 30 20314 566 www.institut-holzbau.de

partner del progetto di finanziamento

Associazione federale di Germania prefabbricate eV, Bad
Honnef
Tedesco di legno prefabbricati Association, Ostfildern

Timber Germania -

Associazione di maestro di legname tedesco nel ZDB, Berlino
e associazioni regionali di studio Holzleimbau eV, Wuppertal

Finanziato da:

German Federal Environmental Foundation eV

gefördert durch



www.dbu.de

1 ° edizione 2019

Pubblicato: 03/2019 ISSN no.
0466-2114 manuale holzbau

Riga 3: fisica delle costruzioni

Parte 3: insonorizzazione

Episodio 1: Isolamento acustico in costruzioni in legno - Fondamenti e
progettazione preliminare Il marchio Informationsdienst WOOD è
proprietà del legno Informationsverein eV
www.informationsvereinholz.de

autori:

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Adrian Blödt M.Sc., ingegneri Blödt & Blödt
Holzkomplettbau GmbH, Kohlberg Prof. Dr.-Ing. Andreas Rabold,
Rosenheim RA Michael Halstenberg, Berlino

Catalogo dei componenti:

Thomas Ecker, Anton Huber, Luca Huissel, Sebastian Löffler,
Michael Scheuer aratro, Università Tecnica di Rosenheim

Redazione:

Ing. Arch. Arnim Seidel, Informationsverein legno eV,
Düsseldorf
M.Eng. Florian Schmidt-Hieber, Ing. (FH) John Niedermeyer,
legname Germania Institut eV, Berlino

Accompagnamento Gruppo di lavoro:

Ing. (FH) Stefan Bacher, ift Rosenheim GmbH Ing. legno (FH) Jörg Hiller, Bauer,
semi Village Groningen Ing. (FH) Martin Müller, Associazione federale di Germania
prefabbricate eV, Bad Honnef Ing. (FH) Wolfgang Schäfer,

B.Eng. (FH) Micha Trefz, tedesco di legno prefabbricati Association, Prof. Dr.
Ostfildern Ulrich Schanda, Università Tecnica di Rosenheim Dipl. (FH) Tim
Sleik, Binderholz Bausysteme A-Hallein Dr.-Ing. Tobias Wiegand, studio
Holzleimbau eV, Wuppertal

test di componenti:

ift Rosenheim GmbH

disegni:

B.Eng. Max Köhnken, legno Germany eV

Design:

Splendidi panorami, Düsseldorf Oliver Iserloh,
Volker Unite

D vale a dire le informazioni tecniche in questa pubblicazione riflettono il tempo
di stampare le regole riconosciute della tecnica. Una responsabilità per il
contenuto non può essere accettata, nonostante un'attenta elaborazione e
correzione. Informazioni sulle modifiche, aggiunte e errata in:
info@informationsdienst-holz.de

1 _ Nota preliminare

V o 4109 "Isolamento acustico negli edifici", con i suoi requisiti stabiliti minimi, il nuovo metodo di previsione e la chiave per il membro del legname 33 "dati per la prova matematica di isolamento acustico (catalogo componente) - legno, in modo semplice e muro a secco" alla luce della continua evoluzione sega DIN di sviluppare una guida complementare alla pratica nelle costruzioni in legno: i redattori e gli autori, al momento, con il servizio di informazioni di legname rivista "base e la progettazione preliminare isolamento acustico in legno".

Inoltre, per la prima volta un proprio sistema di classe di isolamento acustico in legname per accordo contrattuale con i costruttori è stato creato che contiene i livelli obiettivo consigliati per un maggior comfort e isolamento acustico. A tal fine, sono stati presi in considerazione, tra l'altro, le basse frequenze mentre il suono disperso nell'aria e l'impatto del piano intermedio e le partizioni indipendenti a condizioni spettro di adattamento. Un'innovazione di sistema che rende il legno con i clienti e costruttori ancora affidabile e mettendo in evidenza sotto la costruzione.

Il presente lavoro è stato creato sulla base di anni di esperienza dalla pratica e dei risultati della scienza. E 'stato reso possibile grazie alla collaborazione di tutte le principali associazioni di legname e promuovendo Fondazione tedesca per l'ambiente. La scrittura è la base di una serie di isolamento acustico in costruzioni in legno. Altri scritti per la verifica di componenti in legno e lavori di ristrutturazione l'isolamento acustico da seguire.

Con il presente documento "Isolamento acustico in legno: fondamenti e la progettazione preliminare" un contributo attuale alla migliore gestione delle isolamento acustico nella progettazione e realizzazione di edifici in legno è stata fatta. Saranno ulteriormente sviluppati a intervalli regolari. Suggerimenti e idee su questo legno può essere presentato al legname consultazione del servizio di informazione.

Il lettore o utente utilizzi questo documento, in aggiunta alle fondazioni fonoisolanti, la descrizione concreta della influenze consiglio costruttivo per l'installazione, orientando Vorbemessungstabellen e un catalogo componente dettagliato, che considera propria componente testare anche i risultati dei progetti di ricerca accompagnano su tetti piani e materiali isolanti da materie prime rinnovabili, offerto.

2 _ Nozioni di base

E 'in questo documento insonorizzando il discorso, il suono effetto delle singole parti e componenti isolanti per l'installazione, però, significava c'è spazio influenze acustiche.

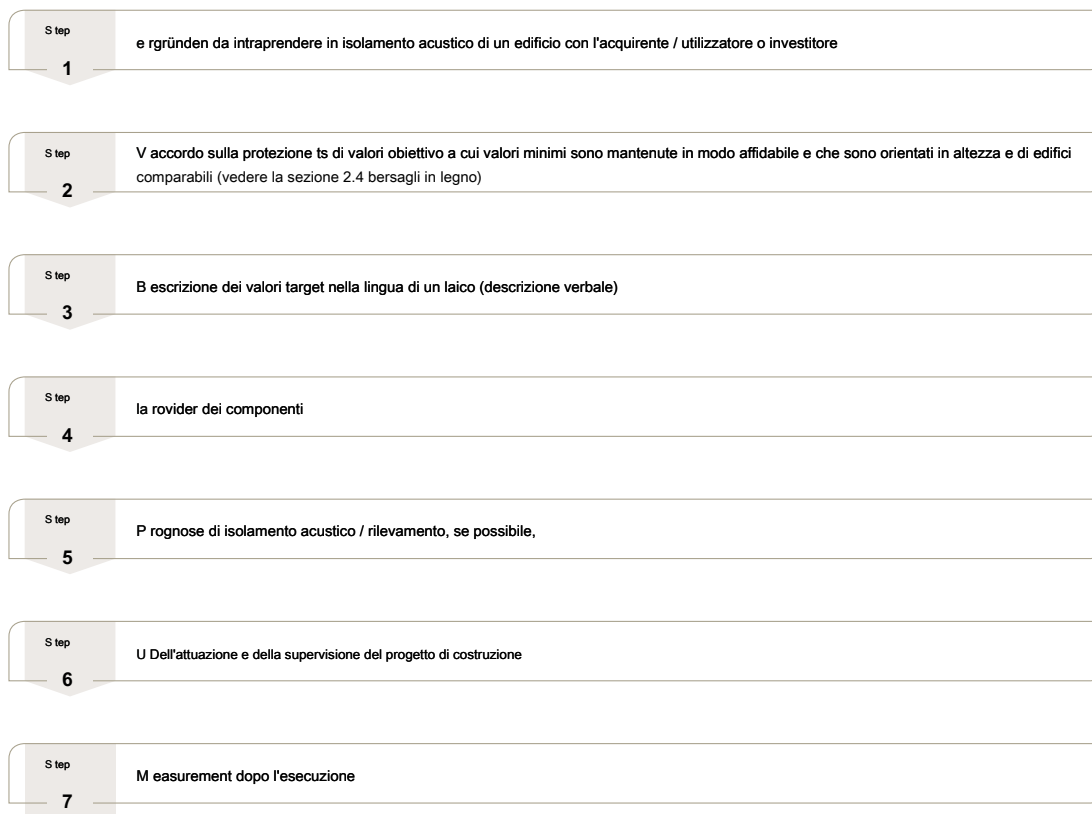
2.1 _ rilevamento di isolamento acustico -

Procedura

requisiti minimi regolamento edificio fonoisolanti sono impostati come tutte le altre aree strutturali. DIN 4109-1: 2018-01 "Isolamento acustico negli edifici - Parte 1: Requisiti minimi" [1] definisce le norme minime per usi diversi edifici. Con questo standard, il lungo tempo applicabile DIN 4109: sostituito 1989-1911, che ha anche implicazioni in termini di future condizioni contrattuali, come la nuova norma è lo stato dell'arte, mentre il primo livello di rumore è stato considerato obsoleto. Fondamentalmente, è opportuno specificare se le norme minime regole di costruzione possono essere concordati come minimo vincolante civile. In ogni progetto di costruzione deve essere controllato, che gli accordi contrattuali possono essere fatte specificamente per quanto riguarda l'isolamento acustico o devono essere prese. Nella custodia seminterrato la larghezza di banda degli utenti è naturalmente molto grande. Un livello sonoro uniforme di protezione per tutti gli edifici non avrebbe quindi senso. Per un appartamento di lusso in una posizione privilegiata della isolamento acustico minimo non è la misura delle cose, qui gli acquirenti possono aspettarsi di più. ma l'acquirente o richiesta di utente non è esplorato a sufficienza per quanto riguarda l'isolamento acustico molto spesso. In molti contratti di costruzione e di acquisto sono poi per trovare clausole quali "l'isolamento acustico a norma DIN 4109". Questo isolamento acustico minima per proteggere i residenti e di mantenere una certa riservatezza minimo deve essere sempre mantenuta in ogni caso. ma vi possono essere, a seconda delle utenti sostengono più ampie esigenze.

si aspettano. In questo contesto, il termine "Arte norme generalmente accettate" cade di nuovo e di nuovo il. Queste sono le regole che sono scientificamente dimostrati di essere stato dimostrato in pratica e di essere sulla lunga esperienza. Così, i valori minimi non sono necessariamente equiparare gli standard della tecnica generalmente accettati.

Per l'isolamento acustico in edifici a più piani era stato dimostrato in passato di andare almeno in alcune zone oltre i requisiti minimi della norma DIN 4109-1 [1] Inoltre, come è stato effettuato in una varietà di edifici e di solito anche le aspettative degli utenti e acquirenti corrispondevano. Cruciale c'era anche che necessariamente la prevista costruzione non è stato decisivo, ma lo stesso da tutti gli edifici tipo livelli che definisce così lo stato delle norme tecniche generalmente riconosciute raggiunto. Per la protezione del suono d'accordo giuridicamente vincolante con un cliente nei soliti edifici a più piani, si consiglia la seguente procedura:



Nel diagramma di flusso è chiaro che dovremmo concordare il più possibile con il cliente, i valori obiettivo, se necessario, separatamente per unità abitative. la Corte Suprema deve essere il livello obiettivo nel linguaggio di un laico descritto per mezzo di decisioni della Corte Suprema. Specifica dB valori o riferimenti alle norme sono donatore adatto per un accordo con l'ordine. Dopo l'accordo di obiettivi in modo l'acquirente o il cliente è quello di visualizzare cosa aspettarsi questo in realtà. Le formulazioni per descrivere Schalldämmmaßen come "udibile discorso ad alta voce, ma non comprensibile" comune. Sulla derivazione delle descrizioni e altre caratteristiche

la descrizione, si rimanda all'Appendice A del presente documento.

Per ulteriore assistenza, ad esempio, le raccomandazioni della Sezione 2.4 rappresentano "obiettivi per il legno". Questi valori target, le percezioni acustiche soggettive dell'utente sono come riferimento per i componenti più importanti di separazione. Ciò richiede considerazione dei valori di adattamento dello spettro. quindi può essere realizzato tra i livelli di isolamento acustico miglioramento dell'isolamento suono percepito mirati. È desiderato dal cliente, maggiore isolamento acustico che supera il livello di consueto, una società di consulenza e descrizione deve essere questo "debiti insonorizzazione" e chiaramente nel contratto di lavoro possibile

sono impegnati. Anche qui le caratteristiche particolari sono da considerarsi ogni progettazione per garantire che gli obiettivi concordati con il progetto proposto possono essere raggiunti. Ciò richiede un edificio veloce acustica progettazione preliminare è ragionevole, come presentato nel capitolo 4.

Sommario:

Prima le previsioni devono essere effettuati in isolamento acustico, il valore di riferimento è convenuto quanto più precisa possibile e senza alcun margine di interpretazione. Questo include il rispetto di standard minimi di sicurezza. Per un accordo giuridicamente vincolante anche la spiegazione degli obiettivi nella lingua di un laico è essenziale. Nel legno si consiglia di ingrandire a tirare i valori obiettivo descritte nella sezione 2.4 come base un accordo. Inoltre, fare a meno di "promesse" che suggeriscono dal punto di vista del cliente o utente che un isolamento acustico più elevato è dovuto a (z. B. "Appartamento con comodità, i più alti standard"). Tale marketing può influenzare il livello tecnico a causa, in particolare congedo se la posizione dell'oggetto e il prezzo richiesto attesi questo.

2.2 _ requisiti minimi per l'isolamento

acustico

Requisiti minimi - anche se non sono espressamente convenuto - sempre rispettato. Lo standard minimo regolamento edilizio è l'imprenditore almeno assicurato come implicita, in quanto il cliente può aspettarsi un edificio che soddisfi i requisiti di regolamenti edilizi. La norma DIN 4109-1 [1] stabilisce i valori. Nel campo di applicazione della norma è quello di leggere il seguente:

"Sulla base di un livello sonoro di base della $L_{AF,eq} = 25$ dB per questi locali che necessitano di protezione. Come appartamenti, residence, alberghi e ospedali seguenti obiettivi di protezione si ottengono:

- la salute,
- Riservatezza nel discorso normale,
- Protezione da molestie irragionevole.

Non ci si può aspettare che il rumore non sarà o percepita dall'esterno o dalle camere adiacenti quando non molesti, anche se il specificato in questo standard sono soddisfatte.".

Diventa così chiaro che è in tali valori medi sono valori minimi che garantiscano senza restrizioni non resto a casa propria. Nel contesto della costruzione di regolamenti edilizi requisiti acustici sono imposti ai seguenti tipi di edifici:

- case plurifamiliari
- edifici per uffici
- Ad uso misto costruzione
- Schiera e case a schiera
- Alberghi e strutture di alloggio
- Ospedali e case di cura
- Scuole e strutture simili

E 'anche importante, la base di protezione contro il rumore esterno per tutti i tipi di edifici che servono il soggiorno di persone. DIN 4109-1 [1] per la protezione contro il rumore esterno è dedicata una sezione separata. Per edifici a più piani, i valori minimi per i componenti principali sono presentati in abitazioni in Tabella 1 in parte.

Per la costruzione di edifici con strutture del pavimento secondo DIN 4109-33 [1] (soffitti in legno) In conformità alla norma DIN 4109-1: 2018

un valore più basso requisito minimo impatto al suono. Va sottolineato che l'esenzione è temporaneo. Qui rumore l'impatto, il valore minimo è aperto, questo è probabile che significa per la spiegazione nella Sezione 2.1 per la pratica realizzazione nei casi abbiamo nigsten un sollievo. L'elenco nella tabella 1 non è a tempo pieno, ma è per il più importante parete divisoria componenti e piano di separazione non valori minimi sotto o superabile. Sezione 2.4

viene nuovamente visualizzato standard minimi possono essere descritte verbalmente. In questo contesto si segnala ancora una volta: Valori minimi rappresentano il regolamento edilizio Minium di convivenza pacifica e di imaging di salute. Quello che di solito è ottenuto con una costruzione, potrebbe già essere al di sopra di tale livello minimo, diventando il punto di riferimento di cosa aspettarsi un costruttore o un utente legittimo. In nessun caso può essere il

Tabella 1 | estratti valori minimi di isolamento acustico DIN 4109-1 [1] per alloggiare

1	2	3	
Componente / trasmissione:	DIN 4109-1: 2018 valori minimi	Fonte in DIN 4109-1: 2018	
partizioni			
edifici a due piani			
1	muro divisorio	R 'w ≥ 53 dB	Tabella 3 linea 13, colonna 3
Schiera e case a schiera			
2	partizioni da casa (erdberührt e non) alle sale del piano più bassi 2)	R 'w ≥ 59 dB	Tabella 3 riga 4, colonna 3
3	partizioni casa per le aree comuni con almeno un piano, tra cui 2)	R 'w ≥ 62 dB	Tabella 3 line 5, colonna 3
Separare soffitti e componenti orizzontali			
4	Piatto soffitto acustico per via aerea di separazione	R 'w ≥ 54 dB	Tabella 2 riga 2, colonna 3
5	Appartamento suono impatto pianale del vano	L' n, w ≤ 50 dB	Tabella 2 riga 2, colonna 4
6	Appartamento al piano del vano livello di rumore di calpestio per il soffitto a norma DIN 4109-33: 2016	L' n, w ≤ 53 dB 1)	Tabella 2 riga 2, colonna 4, nota b
7	terrazze e logge con sottostanti locali residenziali	L' n, w ≤ 50 dB	Tabella 2, riga 7, colonna 4
8	balconi	L' n, w ≤ 58 dB	Tabella 2, riga 8.1, colonna 4
9	Rampa di scale e pianerottolo	L' n, w ≤ 53 dB	Tabella 2, riga 12, colonna 4

1) Disposizioni speciali per le strutture del soffitto, il 4109-33 DIN: 2016a attribuibile

2) per l'illustrazione si veda la Sezione 4.3.1

Attualmente non è disponibile in tutti gli stati, la DIN 4109-1: 2018, si riferisce alla tabella 1, la costruzione di ispezione introdotto. Lo stato di attuazione è molto eterogenea. Parzialmente DIN 4109: 1989 / A1 4109-1 con cambio DIN: 2001 o DIN 4109-1: 2016 Change E DIN 4109-1 / A1: 2017-01. Ciò è particolarmente importante per costruzioni in legno, in quanto il minor valore medio calpestio per soffitti secondo DIN 4109-33: 2016 riga 6 della tabella 1 nella versione di DIN 4109-1: 2018 e per tetti in case bifamiliari in versione E DIN 4109-1 / A1: è 2017-01. Pertanto, le norme devono essere rispettate nella rispettiva provincia. Si prevede che la norma DIN 4109-1: 2018 per includere nella nuova versione di MVV tubercolosi nel 2019, è quindi da aspettarsi durante l'anno del 2019.

sono livello di fine costruzione di sotto dello standard minimo. situazioni critiche possono sorgere nella pianificazione se questo minimo standard per esempio. B. non può essere realizzato ad un ristrutturare con un'esecuzione pianificata. In questi casi si consiglia di andare per i pianificatori, se necessario, il progetto per il raggiungimento degli standard minimi. Sottoquotazione è consentito per una riorganizzazione fondamentale non in tutti i casi. In altri casi, come parte della ristrutturazione è necessaria una rigorosa qualificazione giuridica. Se necessario, Anche in questo caso il livello al momento della costruzione di creazione. Per queste ragioni, questo dovrebbe essere regolato da apposito contratto.

Nota:

Se i bersagli sono raggiunti oltre allo standard minimo da certe caratteristiche tali. Come la massa o proprietà di rivestimenti per pavimenti, per cui si consiglia di questo nel contratto se necessario per rappresentare. Rispetto dei requisiti minimi di strati componenti facilmente sostituibili nella struttura non è raccomandato. Se durante l'utilizzo dello scambio di questi strati è quello di garantire che il valore minimo costruzione valido viene raggiunta e dopo lo scambio. La serie DIN 4109 anche esplicitamente che i requisiti minimi senza morbidi rivestimenti elastici tali. B. moquette deve essere raggiunto.

Sommario:

I requisiti minimi per l'isolamento acustico di vari tipi di edifici sono mostrati in DIN 4109-1 [1]. Assicurarsi che non vi siano persone provenienti dal rumore nell'edificio per danni e un livello minimo di partecipanti di riservatezza.

Questi standard identificano un minimo non unterschreitbare. ma non mostrano necessariamente la necessaria "Bausoll" perché questo può essere in molti casi superiori al livello minimo seconda del tipo di costruzione. Di solito, sono imposti requisiti solo su spazi vulnerabili tra residenza estera e di unità di utilizzo (anche bifamiliare o "casa di famiglia con appartamento nonna"). si desidera conservare una sola Edifici di valutazione acustica, questo deve essere regolato nel contratto di costruzione. Per la protezione contro il rumore esterno è da notare che i requisiti minimi sono collocati su abitazioni unifamiliari, senza che ciò sia concordato separatamente nel contratto di costruzione.

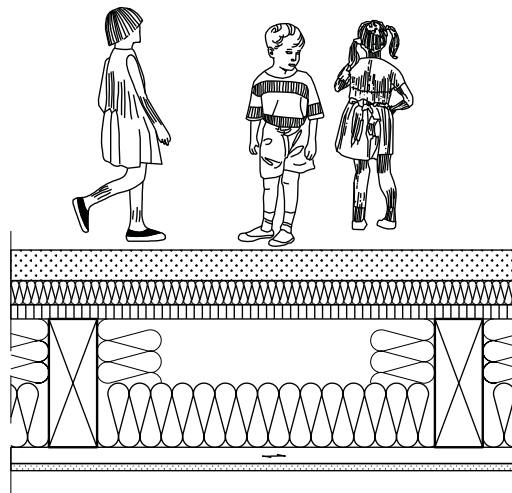
2.3 _ considerando le basse frequenze

Nella costruzione di prassi in termini di trasmissione del suono a bassa frequenza all'interno degli edifici e nella percezione del traffico spettacolo rumore con crescenti lamenti di frequenza. L'isolamento acustico diminuisce con la frequenza. Cioè, tutto convenzionale in costruzioni pratica costruzione presentano un aumentato passaggio del suono a basse frequenze.

frequenze destinate sono in genere sotto i 100 Hz. In particolare elevati livelli di interferenza pur avendo trasmissione del suono impatto. Viene quando eccitato da corsa o, per esempio, i giochi dei bambini sul soffitto divisorie ad un suggerimento di energia sonora che trasmette porzioni significative sotto sopra 100 Hz. In Fig. 2.2 la corsa senza punteggio è tracciata sopra il livello di frequenza schematico. Il grafico mostra che la maggior parte dell'energia sonora viene trasmessa nello spazio di ricezione sotto i 100 Hz. Qui, i livelli sono parzialmente 40 dB superiore rispetto alle frequenze superiori a 100 Hz.

A frequenze inferiori a 100 Hz, i livelli sono percepiti dagli utenti per essere fastidiosa, se nessuna considerazione debitamente conto nella costruzione di elementi divisori.

Il metodo di rilevazione normative edilizie scopo sempre nei metodi standard di rilevamento dipende dalla gamma di frequenze da 100 Hz a 3150 Hz a calpestio. Quindi, gli intervalli di frequenza critiche rimangono nella misurazione di componenti sotto i 100 Hz disattese, si crea un "punto sordo".



la bb. 2.1

Eccitazione delle basse

frequenze durante

l'esecuzione

In Fig. 2.2, la consueta gamma di valutazione per il suono impatto

è evidenziato in rosso. Questa gamma è determinata da $L_{n,w}$ o $L'_{n,w}$ caratterizzato.

Imposta un componente solo sulla base di $L_{n,w}$ o $L'_{n,w}$

da, si lascia la frequenza critica varia al caso tra $L_{n,w}$ ed i livelli attuali di interferenza e non c'è connessione. A questi "sordo spot" per compensare termini di adattamento dello spettro sono stati introdotti. Nel caso del rumore dell'impatto costituisca un parametro per valutare l'effetto reale interferenza quando gli utenti del valore di regolazione spettro $C_{10, 50-2500}$ Il ricorso (regione blu in). Con l'aggiunta di $L_{n,w}$ trova così una correzione per la banda di frequenza di 50 Hz a 2500 Hertz, e le aree critiche di 50 Hz a 100 Hz vengono mappati. travi in legno e soffitti in legno può raggiungere ottimi risultati con i metodi di costruzione standard di costruzione nella gamma a bassa frequenza. Requisito è che il valore di regolazione della portata $C_{1, 50-2500}$ (Spettro impatto di adattamento per la banda di frequenza di 50 Hz - 2500 Hz) input nei reperti analisi.

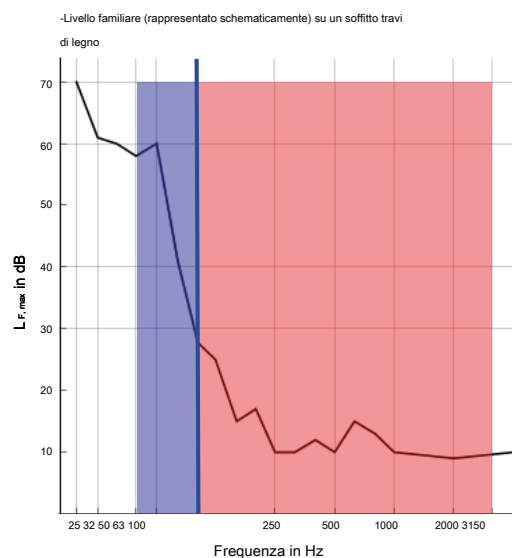


Fig. 2.2

Naturalmente schematica del livello di esecuzione in strutture del soffitto di legno.

in rosso: Misurazione e valutazione del campo di misura del suono impatto di serie

in blu: estensione a 50 Hz per la

durata spettro adattamento $C_{10, 50-2500}$

50-2500

linea blu: limite di frequenza della

"norma" - trachtungsweise Be

Nota:

in prova certificati o parti cataloghi, i valori di C sono spesso ~~io~~ dichiarato o C senza ulteriore menzione della gamma di frequenza. Si richiede cautela. Si deve garantire che è il valore di regolazione spettro per la banda di frequenza desiderata. Pertanto, in caso di rumore impatto sull'indice "I, 50-2500" rispetto. Ci sono valori di regolazione dello spettro per molti bande di frequenza e tipi di eccitazione, in modo completo l'indice è da considerarsi. Per l'isolamento acustico per via aerea, l'analogia non è facilmente trasferibile. Questo dimostra che una trasmissione nel campo delle basse frequenze non presentano gli stessi livelli di interferenza come nel suono impatto. Eccezioni sono staccati partizioni in sezione

Sommario:

Se l'attuale arriva al disturbo all'utente dovrebbero essere considerati nella trasmissione del suono impatto, quindi lo spettro **adattamento termine C_{10, 50-2500} in aggiunta al nominale impatto standard di livello sonoro L_{n, w}**

consultato. Per la progettazione legname, questi sono dati nei capitoli 4 e 6, per le costruzioni in cui v'è la necessità di **considerazione. L'applicazione del C_{10, 50-2500} non sono stati richiesti** nella costruzione di metodi di rilevamento regolamenti in Germania. Se questa applicazione e il rispetto con i risultati riportati in 2.4 obiettivi così collegate per i residenti e la costruzione di un significativo beneficio aggiuntivo.

sono 2.4 e 4.3 volte più ripresi, e Ver Kehr rumore rumore.

Spectrum termini di adattamento:

Fondamentalmente, un componente è in termini del suo effetto fonoassorbente vengono valutati contro altre sorgenti di rumore mediante spettro termini di adattamento. L'eccitazione nella misurazione dal rumore rosa o la macchina intercettazioni non corrisponde su tutti

Le frequenze del reale di eccitazione dal rumore del traffico, o di una persona che cammina. Pertanto, le correzioni sono necessarie per mappare le gamme di frequenza che causano il disturbo in pratica.

descrizione		gamma di frequenza
rumore di calpestio:		
C ₁₀	I = Impact; Descrizione del corrispettivo della deviazione del mulino a martelli di serie da Geher	100 Hz - 3150 Hz
C _{10, 50-2500}	come C ₁ . Tuttavia, l'inclusione delle frequenze di 50 Hz a 2500 Hz correlate a disturbi camminando percettivamente rilevabile	50 Hz - 2500 Hz
acustico per via aerea:		
C ₅₀₋₅₀₀₀	Immagine di rumore residenziale; Efficacia dei componenti rispetto alla convenzionale presa rumore residenziale conto delle basse frequenze	50 Hz - 5000 Hz
C _{TR, 50-5000}	tr = traffico; Regolare l'isolamento acustico del rumore del traffico; Valutare l'efficacia di un componente contro il rumore del traffico rumore tenendo conto delle basse frequenze.	50 Hz - 5000 Hz

2.4 _ obiettivi in legno

Per gli utenti e progettisti, è valori target imperativi sono mappati ad accettare che ha coordinato con la costruzione e con disegni tradizionali. Pertanto nei seguenti raccomandazioni per gli obiettivi che soddisfano queste specifiche. In particolare, la trasmissione del suono a bassa frequenza è dato all'attenzione impatto sonoro. La trasmissione del suono a bassa frequenza maggiore, tuttavia, non è solo una sfida

d esso costruzione in legno, ma per tutte le costruzioni nella costruzione di acustica. Il gran numero di parametri acustici in componenti di legno può essere più facile portare stessi miglioramenti. Pertanto gli obiettivi geson fatti sono per strutture in legno, in collaborazione con il cliente per accordarsi. Nella Tabella 2 segnalazioni vengono memorizzati per la costruzione di obiettivi acustici, che possono essere attuate nella costruzione pratica.

T grado 2 | Richiesta normativo e raccomandazione per obiettivi importanti

1	Livello sonoro di protezione		
	2	3	4
Componente / trasmissione:	BASE DIN 4109-1: 2018	BASE +	COMFORT
1 muro divisorio	$R'_{w} \geq 53 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 56 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 59 \text{ dB}$
2 partizione Townhouse	$R'_{w} \geq 62 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 62 \text{ dB } R_{w*} + C_{50-5000} \geq 62 \text{ dB } ^{1) 5)}$	$R'_{w} \geq 67 \text{ dB } R_{w*} + C_{50-5000} \geq 65 \text{ dB } ^{1) 5)}$
3 soffitto separazione piatto	$R'_{w} \geq 54 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 57 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 60 \text{ dB}$
4 soffitto separazione piatto rumore di calpestio	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB } ^{3)}$	$L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB } L_{n,w*} + C_{50, 50-2500} \leq 50 \text{ dB } ^{2)}$	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB } L_{n,w*} + C_{50, 50-2500} \leq 47 \text{ dB } ^{2)}$
5 terrazze e logge con sottostanti locali residenziali	$L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
6 Coperte sotto i portici (in tutte le direzioni di propagazione del suono)	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
7 Rampa di scale e pianerottolo	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
8 Il rumore esterno per area rumore e requisiti della norma DIN 4109	Requisiti della norma DIN 4109 incl. Considerazione c TR, 50-5000 per la componente opaca 4)		
9 altri componenti	DIN 4109-1: 2018	DIN 4109-1: 2018	DIN 4109-5: 2019 5)

¹⁾ Ulteriore valore richiesta suono dell'aria alla sola componente, senza fianchi

²⁾ Ulteriore valore richiesta suono impatto alla sola componente, senza fianchi

³⁾ Disposizioni speciali per le strutture del soffitto, il 4109-33 DIN: attribuibili al 2016, altrimenti $L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$

⁴⁾ azioni area della finestra oltre il 30% considerazione speciale, puro requisito componente

⁵⁾ Requisito del muro doppio guscio, entrambe le pareti

⁶⁾ dopo ogni modificato o E-DIN 4109-5: 2018

Le singole fasi possono essere scritti la seguente:

Livello: BASIC

Se la base livello concordato, siano rispettate le norme di costruzione valori minimi indicati nella sezione 2.2. Per un accordo efficace, tuttavia, deve essere chiaramente comunicato e documentato che soltanto la protezione sonora minimo è garantita.

Questo livello è in molti settori di sotto di quanto ottenibile con costruzioni convenzionali, e può essere concordato solo se l'acquirente, utente o investitore saranno rese chiaro che i valori minimi sono forniti solo e loro significato (descrizione verbale del livello).

descrizione verbale della basi di classe:

discorso ad alta voce:	comprensibile
Lingua nel discorso sollevato:	generalmente comprensibile
Lingua nel discorso normale:	in genere non comprensibile, ancora udibile
rumori piedi:	generalmente inquietante

Livello: BASIC +:

Quando si utilizza questa classe, il livello di protezione supera i requisiti minimi dichiarati di BASIS livello. A seguito di questi valori può supporre che un livello medio. La considerazione delle basse frequenze nel suono impatto da parte della C₁₀, 50-2500 porta ad un miglioramento significativo dei livelli acustici. Questa classe deve essere applicato se non sono adottate speciali misure e un livello comune dovrebbe essere raggiunto.

Questa classe è ottenuto attraverso costruzioni Kon convenienti. Considerazione i termini di spettro di adattamento porta ad un acusticamente corretta valutazione dei soliti rischi di sconvolgimento.

descrizione verbale della classe di base +:

discorso ad alta voce:	generalmente comprensibile
Lingua nel discorso sollevato:	in genere non comprensibile
Lingua nel discorso normale:	non essere capito
rumori piedi:	non interferire ¹⁾

¹⁾ Questo si ottiene tenendo conto del C₁₀, 50-2500 raggiunto

Livello di comfort:

In questa categoria può essere ipotizzato che l'aumento di insonorizzazione. Per l'oltre calpestio e la trasmissione del suono in serie e case doppie i valori di regolazione dello spettro per le basse frequenze maggiore apprezzamento che nella classe BASIS +. In contrasto con i processi stabiliti costruendo i valori di regolazione dell'intervallo sono applicate solo al componente senza ulteriori considerazioni bordo. Di fronte alla basi di classe e BASE + è quello di aspettarsi un ulteriore, miglioramento chiaramente percepibile.

accordo speciale:

Le classi presenti sul sito non devono essere concordate obbligatoriamente nel suo insieme, ma possono essere utilizzati per i singoli appartamenti o parti di edifici. Qui l'attico nell'esempio classe COMFORT, verrebbe mappato e l'intero edificio in BASE +. Lo stesso vale per i singoli componenti. Può dalle classi base + e COMFORT singoli componenti vengono assegnate individualmente ai requisiti se sono al di sopra del livello BASE. Tuttavia, la "componente come" verbale descrizione deve quindi essere regolato. Per fare pratica, si raccomanda di descrivere la classe nel suo insieme per concordare e.

Verifica e di attuazione sono presentati nei capitoli 4 e 6. FIG. Va notato che l'edificio dell'ispettorato il metodo di rilevamento di DIN 4109-2 per tutte le tre fasi: 2018 [1] sono applicabili.

Il COMFORT classe può essere raggiunto attraverso componenti compatibili frequenza ottimizzati e sintonizzati. Ma è anche da aspettarsi hō costi di costruzione heren. Questo lo ha messo un tempo considerevolmente maggiore comfort acustico-nazista.

Nota per altri metodi di costruzione:

Poiché è in bassa frequenza sonora di trasmissione migliorato per un fenomeno fisico fondamentale, l'applicazione non è limitata queste classi sul legname. Va sottolineato chiaramente qui che questo livello dichiarato accordo sono applicabili a tutti i metodi di costruzione (compresa la progettazione di materiale).

descrizione verbale della Comfort Class:

discorso ad alta voce:	in genere non comprensibile
Lingua nel discorso sollevato:	non essere capito
Lingua nel discorso normale:	impercettibile
rumori piedi:	non fastidiosa o appena percettibile ¹⁾

¹⁾ Questo si ottiene tenendo conto del C₅₀, 50-2500 raggiunto. Si presume che il livello A è inferiore a 33 dB (A) ed è quindi percepita solo raramente.

Sommario:

Per la maggior parte componenti importanti valori necessari possono essere concordati come valori di riferimento per la costruzione in legno. Le classi descritte possono essere implementate conveniente con disegni ottimizzati acusticamente nella costruzione del legno. Da una particolare attenzione alla trasmissione a bassa frequenza, in particolare il rumore dell'impatto, può essere realizzato quando insonorizzazione un notevole miglioramento per l'utente.

2,5 _ Nozioni tecniche base di acustica

edilizia

Le basi della costruzione acustica fornire una comprensione dei meccanismi di trasferimento acustiche. Per singolo, componenti piani possono riassumere questi l'influenza della grammatura (legge di massa) e la resistenza a flessione (flessione risonanza onda o frequenza coincidenza e piastra frequenze naturali) del componente. Per i dispositivi multi-layer, le risonanze tra i singoli gusci (risonanze massa-molla-massa) sono anche rilevanti. Ciò può verificarsi, ad esempio come una doppia parete, massetto o soffitti a risonanza. Il suo effetto sul suono dipende in gran parte l'attenuazione della frequenza di risonanza può essere aumentata di materiali isolanti idonei tra gli strati componenti. L'isolamento riduce la trasmissione del suono dal suo assorbimento acustico, spesso caratterizzata attraverso la resistenza al flusso longitudinale dei prodotti. La trasmissione è anche dal tipo di eccitazione suono, cioè la airborne o intrinseco o impatto sonoro stimolo dipendente.

Successivamente, queste variabili vengono introdotti brevemente da esempi del legname per consentire una valutazione delle influenze strutturali l'insonorizzazione di componenti, come avviene nel capitolo 3. Qui, le spiegazioni sono limitati a favore di chiarezza sugli aspetti pratici. Per ulteriori spiegazioni, vedi acustica architettonica, per esempio [2], [3].

2.5.1 _ legge di massa

La resistenza (impedenza) di un componente rispetto all'eccitazione da una pressione sonora aumenta con l'aumentare onda peso del componente (inerzia). Per piegare molle, componenti singolo guscio da esso può essere un legame tra **potere fonoisolante R e la massa per area unitaria m'** Derivata, come è stato fatto per la prima volta da Berger [4].

$$R \approx 20 \lg (f m') - 47 \text{ dB} \quad (1)$$

f ... frequenza in Hz

m' ... peso base in kg / m

Questa cosiddetta legge di massa di Berger può essere sia una **funzione della frequenza f rappresentano, nonché la misura del potere fonoisolante R_w come un singolo valore. Questo scopo, un diagramma di composizione (vedi Fig. 2.3), che è stato ottenuto empiricamente dai dati misurati di differenti materiali e spessori piastra o membro [2].**

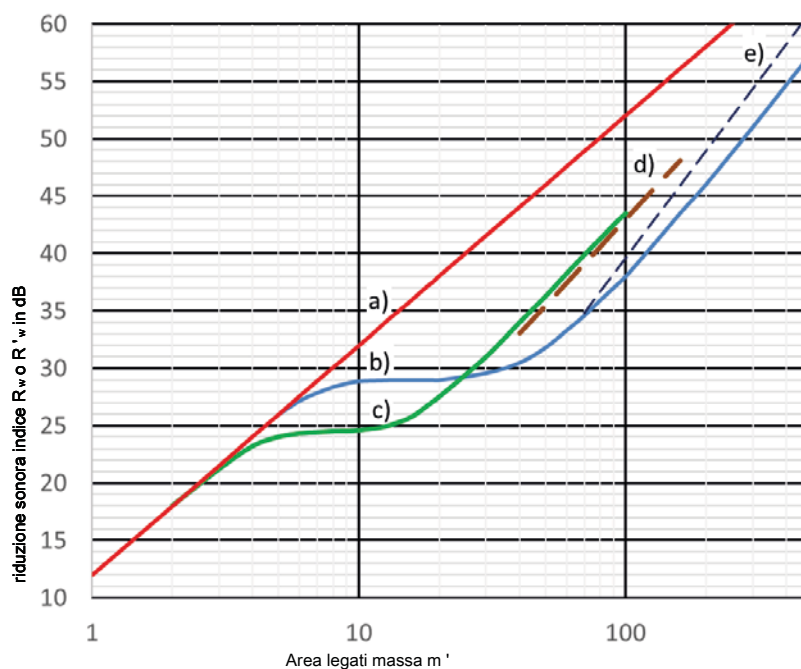
Nel determinare la misura di insonorizzazione R_w in base alla massa per unità di area m' è tra i diversi materiali - calcestruzzo, muratura, vetro, e legno e materiali di legno o fogli - distinto. Mentre i fogli a flessione morbidi come fogli sottili o fogli in gomma con raddoppio m' un aumento del R_w visualizza a 6 dB, un plateau è formato da piastre a bie ge più rigido, in cui il suono difficilmente aumenta anche con l'aumento di massa. Questo perché con

spessore crescente piastra in aggiunta alla massa per unità di area aumenta anche la rigidezza flessionale della piastra e limitare l'impatto sul insonorizzazione. Oltre alla massa della parte, l'influenza della rigidezza flessionale è quindi da considerarsi in comune piastra materiali da costruzione.

utilizzato per masse di sopra della regione di plateau per superficie (vedi Fig. 2.3, e). A differenza della curva massa originale (vedi Fig. 2.3, b) i dati sono stati ottenuti nella prova senza sentieri laterali e convertiti al tempo di riverberazione suono impatto previsto in situazione costruzione.

La prognosi della trasmissione del suono valutata mediante una curva di massa è stato incorporato nel metodo di rilevamento di DIN 4109 [1] per i componenti solidi (muratura, calcestruzzo). C'è il rapporto

La dipendenza massa può essere anche per la trasmissione audio impatto soffitti solidi singoli guscio mostrano ed è utilizzato in DIN 4109 per il rilevamento acustico di solette in cemento armato.



la bb. 2.3

fonoisolante componenti
monoscocca in dipendenza della
massa per unità di area m'

2.5.2 _ frequenza di coincidenza

Componenti e materiali in lastre formano quando sollecitato da onde di pressione sonora per la loro rigidità a flessione o piegatura vibrazioni piegatura onde nel piano della piastra delle quali ha una lunghezza d'onda λ_B λ nonché l'onda sonora airborne λ_L è dipendente dalla frequenza. Questa distinzione viene fatta tra onde piegatura ad onda forzata corrispondente lunghezza d'onda dell'onda sonora dell'aria "goffrata", e l'onda piegatura libero la cui lunghezza d'onda è a causa della rigidità flessionale della piastra. L'ingresso audio e -abstrahlung componenti monostrato è particolarmente grande quando il (proiettata) lunghezza d'onda λ del suono disperso nell'aria λ .

À la lunghezza d'onda di un'onda piegatura libera λ_B le partite (vedi Fig. 2.4). L'isolamento acustico del dispositivo è corrispondentemente basso nella gamma di frequenza coincidenza, il corso dipendente dalla frequenza di mostrare un calo significativo (vedi Fig. 2.6).

La condizione di coincidenza è soddisfatta per tutte le frequenze che sono superiori al limite di frequenza coincidenza f_c , che può essere calcolato secondo l'equazione (2) per l'incidenza pascolo del suono.

$$f_c = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m'}{B'}} \quad \text{con:} \quad B' = E \frac{t^3}{12(1-\mu^2)} \quad (2)$$

c_0 ... velocità del suono (343 m / s a 20 ° C)

m' ... peso base in kg / m

B' ... rigidità flessionale in N m

E ... il modulo di Young in N / m

t ... Spessore Piastra in m

μ ... rapporto di Poisson

a (2) combinando i parametri del materiale in un materiale costante K può essere notevolmente semplificato in:

$$f_c = \frac{K}{t} \quad \text{con } K = \frac{E}{12(1-\mu^2)} \quad (3)$$

K ... costante del secondo materiale a Tabella 3 in Hz m

spessore t ... piastra in m

Fig. 2.4

Eccitazione ed
emissione di onde di
curvatura

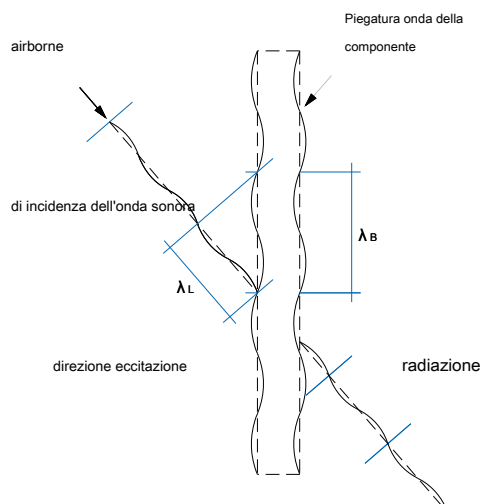


Tabella 3 | fattore di contemporaneità *K* e frequenze di coincidenza *f_c*

alcuni materiali nel legno [10] integrata [6], [11]

materiale da costruzione	<i>K</i> in Hz	spessore <i>t</i>	Coincidenza frequenza <i>f_c</i>
Cartongesso	30 (25 - 35)	12,5 millimetri	2500 Hz ₁₎
		15 millimetri	2000 Hz ₁₎
		18 millimetri	1600 Hz ₁₎
		25 millimetri	1250 Hz ₁₎
pannelli in fibra di gesso	35 (32-38)	10 millimetri	3150 Hz ₁₎
		15 millimetri	2500 Hz ₁₎
		18 millimetri	2000 Hz
truciolare	30 (23 - 36)	10 millimetri	3150 Hz ₁₎
		19 millimetri	1600 Hz ₁₎
OSB	25 (20 - 30)	12 millimetri	2000 Hz ₁₎
		15 millimetri	1600 Hz ₁₎
massetto	16 - 17	50 millimetri	315-400 Hz
calcestruzzo armato	16 - 17	160 millimetri	100-125 Hz
mattone	16 - 17	115 millimetri	200-315 Hz

₁₎ valore misurato della crisi coincidenza (terza ottava) [6], [11]

2.5.3 _ piastre eigenfrequency

A dimensioni finite, il componente riflessa sul bordo componenti di flessione onde per onde stazionarie, che sono indicati come modi di vibrare e le frequenze associate le frequenze naturali della sovrapposizione componente. Le frequenze naturali di una piastra o di un singolo componente con bordo piastra memorizzato articolato possono secondo l'equazione (4) dalla rigidità flessionale B' grammatura m' e dimensioni l_x e l_y essere -

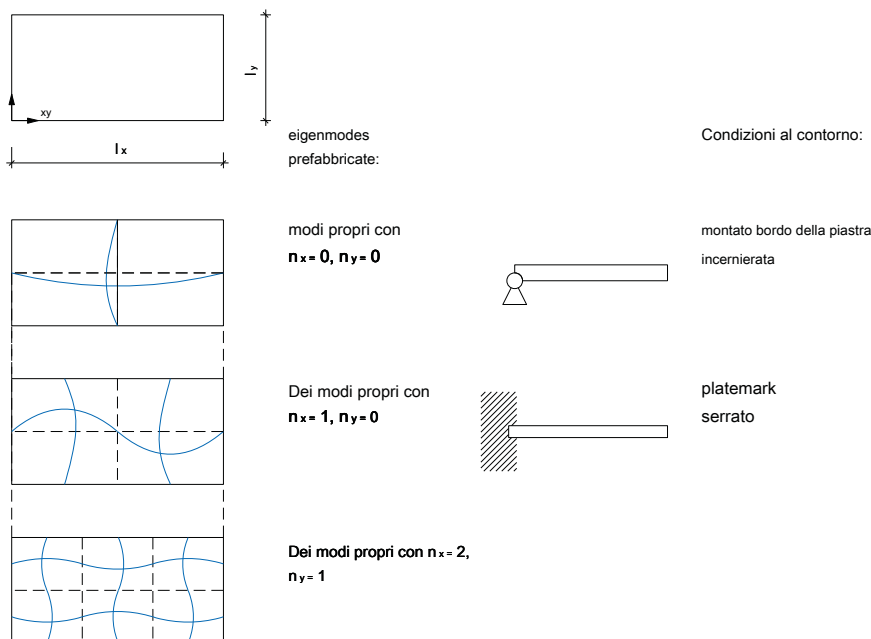
essere contati. I numeri ordinali n_x e

n_y specificare il numero di modi di vibrare massimi nelle direzioni x e y .

La frequenza coincidenza f_c nota, la forma semplificata può essere utilizzato secondo l'equazione (5). Per rivestimento parete, che sono fissati meccanicamente agli stand, la frequenza di risonanza atteso è situato tra il calcolo per piastre articolate e bordi graffiati secondo l'equazione (6).

Fig. 2.5

Piastre eigenmodes e vincolo



$$f_{n_x, n_y} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{B'}{m'}} \left(\left(\frac{n_x}{l_x} \right)^2 + \left(\frac{n_y}{l_y} \right)^2 \right) \quad \text{con: } B' = E \frac{t^3}{12(1-\mu^2)} \quad (4)$$

c_0 ... velocità del suono (343 m / s a 20 ° C)

f_c ... la frequenza di coincidenza (2)

m' ... peso base in kg / m

n_x, n_y ... ordine $n = 0, 1, 2, 3$

l_x, l_y ... Dimensioni piastra in m ($l_x > l_y$)

B' ... N m di rigidità flessionale

E ... il modulo di Young in N / m

t ... Spessore piastra in m μ coefficiente

di Poisson ...

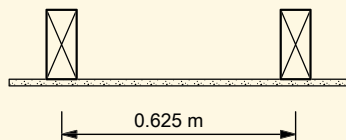
modo articolato:

$$f_{0,0} = \frac{c_0}{4} \sqrt{\frac{B'}{m'}} \left(\left(\frac{1}{l_x} \right)^2 + \left(\frac{1}{l_y} \right)^2 \right) \quad (5)$$

bloccato:

$$f_{0,0} = \frac{c_0}{4} \sqrt{\frac{B'}{m'}} \sqrt{5.14 + 3.13 \frac{l_x}{l_y} \left(\frac{1}{l_y} \right)^2 + 5.14 \left(\frac{1}{l_x} \right)^2} \quad (6)$$

Esempio di applicazione: monocomponente-pelle



K eSIGN:

Muro guaina avvitato stand in legno, interasse $e = 0,625$ m

Fasciame: Pannello gessofibra 10 mm, $m' \approx 12$ kg / mq

Dimensioni: 2,65 mx 0,625 m

fonoisolante:

$R_w \approx 30$ dB (come mostrato in Fig. 2.3 $m' \approx 12$ kg / mq)

$R_w \approx 32$ dB (risultato della misurazione, fig. 2.6)

frequenza Coincidenza:

$$f_c = \frac{K}{t} = \frac{350}{0,11} = 3500 \text{ Hz}$$

1. piastra frequenza naturale (bordi piastra serrati):

$$f_{0,0} = \frac{c_0}{4 l_x^2} \sqrt{5,14 \frac{3,13 l_x}{l_y} \left(\frac{l_x}{l_y} \right)^2 + 5,14 \left(\frac{l_x}{l_y} \right)^4}$$

$$f_{0,0} = \frac{\left(\frac{343 \text{ m}}{4 \cdot 2,65 \text{ m}} \right)^2}{3500 \text{ Hz}} \sqrt{5,14 + 3,13 \frac{2,65 \text{ m}}{0,625 \text{ m}} \left(\frac{2,65 \text{ m}}{0,625 \text{ m}} \right)^2 + 5,14 \frac{2,65 \text{ m}}{0,625 \text{ m}} \left(\frac{2,65 \text{ m}}{0,625 \text{ m}} \right)^4} = 50 \text{ Hz}$$

Isolamento acustico di monocomponente (sintesi):

- Nel campo di frequenza più bassa, l'isolamento acustico del componente viene determinata dalla posizione delle frequenze proprie piastra con i loro rispettivi avvallamenti nel isolamento acustico.
- Sopra questa gamma, spettacoli legge massa del Berger, secondo l'equazione (1) con un passo dipendente dalla frequenza del suono attenuazione di circa 6 dB per ottava. Raddoppiando il peso base della curva di 6 dB viene spostato parallelamente.
- La posizione della gamma coincidenza dipende dalla rigidità flessionale del componente. Con piastre pieghevoli

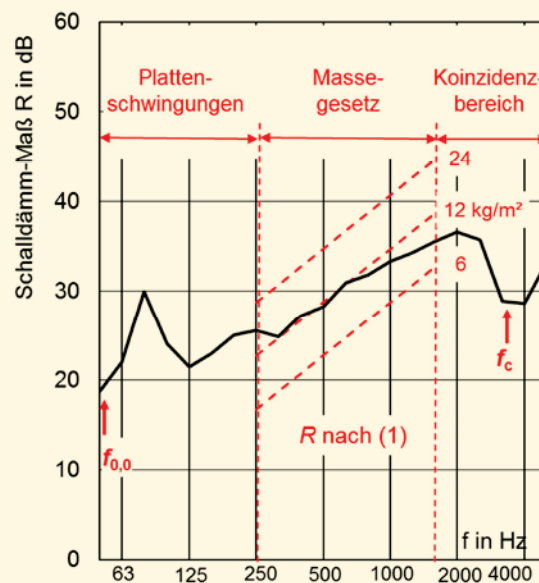


Fig. 2.6

Misurazione e previsione dei risultati

(Come nell'esempio illustrato), la frequenza di coincidenza è nella gamma di frequenza superiore e colpisce l'isolamento acustico, minore è la abbassare la rigidità flessionale. La situazione ideale è quando la rottura è completamente al di sopra del range di misura. Pertanto, in una versione fasciame multistrato, (pieghevoli) piastre sottili è più economica rispetto alla versione monostrato con un piatto corrispondentemente più spesso. Per i componenti rigidi, è, comunque, più conveniente per spostare la frequenza coincidenza alle basse frequenze possibili. Se la frequenza di coincidenza tra questi due casi ideali, si traduce in un aumento della massa da componenti spessi solo un lieve miglioramento di isolamento acustico (zona piatta in Fig. 2.3).

2.5.4 _ risonanza massa-molla-massa

Come nella sezione precedente, i componenti guscio unico acustici possono essenzialmente essere migliorata aumentando il peso di base. Tuttavia, i componenti singolo separazione con elevata grammatura contraddice l'approccio prefabbricazione di legno contemporanei e costruzione leggera. ma significativamente maggiore isolamento acustico a basse masse può essere raggiunto, gli strati componenti sono disaccoppiati dai morbidi strati intermedi elastici anche con strutture multistrato. Il comportamento sonoro tecnica di una struttura a due scocca può essere sistema massa-molla-massa secondo descrivere Wintergerst [8] con il. Due ciotole con le grammature

l'isolamento acustico. frequenze di risonanza

$f_0 > 100$ Hz dovrebbe essere evitato se possibile. Buoni miglioramenti sono per $f_0 < 50$ Hz raggiunto. La molla può essere formata da pannelli isolanti resistenti alla pressione (fonoisolanti impatto o di isolamento termico sistemi compositi). La rigidità dinamica s' queste piastre è dato come parametro del materiale da parte del fabbricante. Tuttavia, una tra gli strati che compongono uno strato chiuso di aria che viene compressa dalle piastre oscillanti ha proprietà elastiche, strato spesso la rigidità dinamica etere d' è scrivibile.

Fig. 2.7

Doppia costruzione grezza come sistema massa-molla-massa.

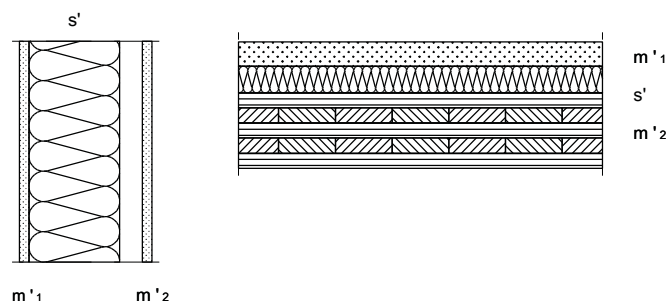
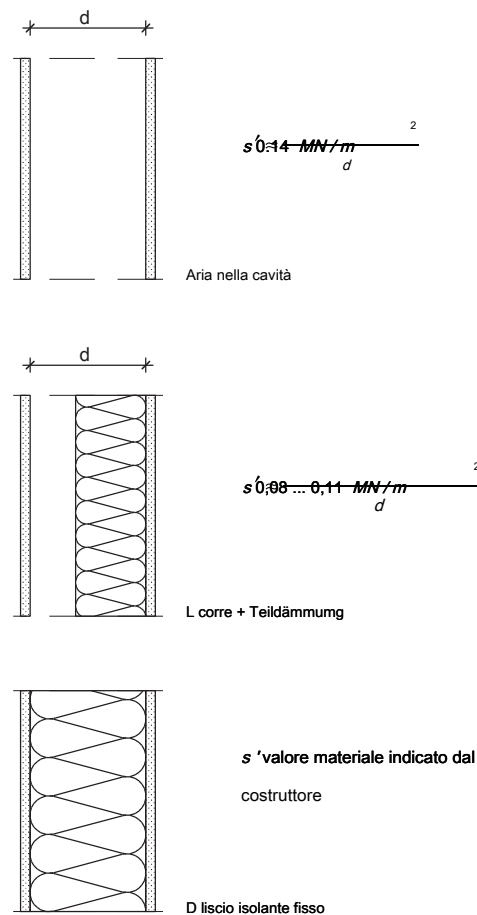
Link: bivalente Wandkonstruktion, a destra: soffitto in legno

Mas-intensivo con pavimento galleggiante,

Fondo: calcolo della risonanza massa-molla-massa f_0 secondo [8]

m'_1 e m'_2 Sono accoppiati insieme tramite una molla avente una s' dinamiche rigidità. il sistema massa-molla-massa viene eccitato per oscillare da aria o rumore dell'impatto eccitazione, che alla frequenza di risonanza f_0 particolarmente grande sono (c'è corrispondentemente piccolo il suono). Al di sopra della frequenza di risonanza f_0 un significativo miglioramento rispetto allo stesso peso, monocomponente viene ottenuta. Cioè, il più piccolo f_0 è, maggiore è il miglioramento

rigidità dinamica s' lo strato intermedio



$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right) s'}$$

Se lo strato intermedio elastico morbido progettato come pannello isolante resistente alla pressione, che viene calcolato secondo l'equazione (7) per la rigidità dinamica s' in MN / m³.

$$f_0 = 160 s' \sqrt{\frac{1}{m_1' + \frac{1}{m_2'}}} \quad (7)$$

Se lo strato intermedio elastico morbido realizzato come strato d'aria statica cui rigidità è utilizzato come funzione dello strato dell'aria spessore d . L'equazione (8) è in accordo con DIN 4109 è un isolamento parziale con un materiale isolante poroso (5 kPa s / m ≤ r ≤ 50 kPa s / mq) avanti.

$$f_0 = 160 \frac{0,08}{d} \sqrt{\frac{1}{m_1' + \frac{1}{m_2'}}} \quad (8)$$

s' ... dinamica rigidità in MN / m³

m_1' ... grammatura della

il primo strato componente in kg / m

m_2' ... grammatura della

secondo strato dispositivo in kg / m

d ... Spessore strato d'aria (separazione

strati dispositivi) in m

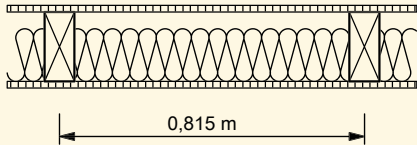
2.5.5 _ disaccoppiamento

Il miglioramento della componente bivalente sopra della frequenza di risonanza è significativamente ridotto da un accoppiamento dei gusci mediante un composto (rack, fascio, ecc). Collegamento rigido agisce come un suono tecnico corto circuito, che può essere evitato un disaccoppiamento strutturale degli strati componenti. Controsoffitti sono utilizzati per questo scopo con le bretelle elastiche o primavera rotaie si incontrano a travi in legno. Per pareti, questo può di pastiglie staccati supporto separato o strati intermedi elastici ottengono (vedi sezione 3.1.1.1).

2.5.6 _ smorzamento / assorbimento acustico

L'attenuazione del componente ha un'influenza significativa sul picco di risonanza delle vibrazioni componenti e quindi al crollo di isolamento acustico in questa zona. Durante l'attenuazione della costruzione (colonna, trave, pelli, ecc) relativamente bassa, comporta un materiale isolante a pori aperti nella cavità molto significativo per ridurre la crisi a . Lo smorzamento avviene sia per attrito tra le singole fibre isolanti, e tra la struttura di isolamento e l'onda di pressione sonora. A tal fine, l'isolamento del invadere dell'onda di pressione alternata dovrebbe fornire una resistenza adeguata. Questo è descritto dalla resistenza al flusso longitudinale r , che dovrebbe essere in accordo con DIN 4109 nell'intervallo 5 kPa s / m ≤ r ≤ 50 kPa s / mq, per assicurare un buon smorzamento. Come materiale isolante, ad esempio, fibra minerale, fibra di legno, Jutefaser-, Hanffaser-, lino, cellulosa, Schafwoll- o materiali isolanti cotone, vengono utilizzati anche plastico espanso a celle aperte in un'area specifica della resistenza al flusso longitudinale. Non sono adatti a pori chiusi materiali espansi (lastre di polistirene, PU-schiuma).

Esempio di applicazione: Un componente a doppia parete



struttura della parete: 15 mm OSB, $m' \approx 9,0 \text{ kg / mq}$ 160 millimetri
supporto di legno, interasse $e = \text{OSB } 0,815 \text{ m } 15 \text{ mm}$, $m' \approx 9,0 \text{ kg / mq}$

frequenza Coincidenza:

$$f_c = \frac{K}{t} = \frac{250}{0,015} \text{ m} = 1700 \text{ Hz}$$

M Lasciando risonante massa-molla

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{d \cdot 1 \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}}$$

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,08}{0,16 \text{ m} \left(\frac{1}{\frac{9,0 \text{ kg}}{m_2}} + \frac{1}{\frac{9,0 \text{ kg}}{m_2}} \right)}} = 53 \text{ Hz}$$

Isolamento acustico degli Stati mordente (sintesi):

- Sotto la risonanza massa-molla-massa f_0 i componenti si comporta come una singola parete massa uguale. Alla frequenza di risonanza f_0 si tratta della intrusione di risonanza di isolamento acustico. Sopra la frequenza di risonanza, la fonoassorbente aumenta con un miglioramento di 18 dB per ottava. Spostando la frequenza di risonanza alle frequenze più basse è inferiore di una molla più morbida (spaziatura guscio più grande o pannello isolante con s') e aumentando la Beplankungsmassen (m'_1, m'_2 possibile. Qui, ha senso iniziare con il rivestimento leggero.

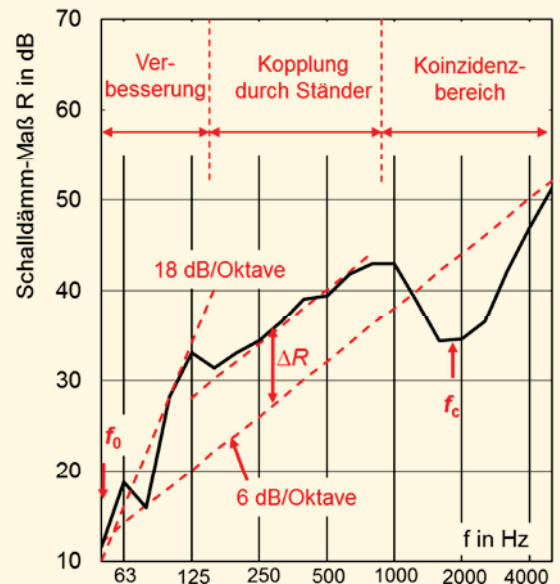


Fig. 2.8

Misurazione e previsione dei risultati

- A frequenze più alte, il giunto provoca un corto circuito acustico attraverso lo statore. Il suono aumenta come la stessa parete singolo peso solo con 6 dB per ottava. La dimensione del ΔR spostamento parallelo dipende dalla forza di accoppiamento (spaziatura assiale del supporto) e i materiali in lastre. Miglioramenti possono essere realizzati (ecc supporto separato, rivolto conchiglie, controsoffitti) di disaccoppiamento.
- Nella zona di coincidenza come si può vedere dalla regolazione di inseguimento (corrispondenti lunghezze d'onda) in proiettate monocomponente del crollo isolamento acustico. È planked parete simmetrico, come nell'esempio illustrato, il furto è particolarmente pronunciato forte. Un miglioramento può essere ottenuto angolarmente fasciame eseguito flessibile, multistrato e squilibrato.

3 _ influenze costruttivo sul suono

L'isolamento aereo e rumore da calpestio dei componenti può essere fortemente influenzato da misure strutturali. la maggior parte dei fattori importanti che influenzano l'isolamento di pareti, soffitti e tetti sono spiegati qui di seguito per la valutazione di tali misure.

3.1 _ pareti

L'interno costruzione del muro e pareti esterne sono presi in considerazione in legno. L'ambito comprende principalmente pareti divisorie, muri di edifici e pareti esterne da utilizzare in alti livelli di rumore ambientale, nonché pareti interne nel proprio salotto. Qui, dovrebbe essere considerato prima il suono di costruzione parete puro senza internals (porte, finestre, elementi di ventilazione, ecc).

3.1.1 _ costruzioni a parete

La maggior parte delle assemblee di legno parete può essere, a prescindere dalla loro specifica applicazione ad alcuni elementi di base tracciate. differenziazione sotto è fatto tra la costruzione del pannello in legno e la costruzione in legno massello.

3.1.1.1 _ la costruzione dei pannelli in legno

pareti pannelli di legno come pareti interne o esterne sono costituite da un telaio perno (supporto di legno, RAHM) in legno massello o web travi, la placcati almeno un lato di materiali in foglio e le cavità di che di solito sono riempiti con un isolante intercapedini (vedi Fig. 3.1).

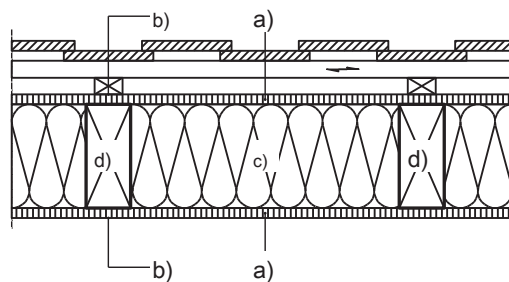


Fig. 3.1

Esempio di costruzione del pannello in legno come parete esterna

La chiave per i parametri degli effetti audio sono:

a) fasciame

pellati usuali sono fatti di materiali di legno (truciolari, OSB, pannelli di cemento-bonded truciolato legno, pannelli di fibra di legno) o materiale gesso (cartongesso, pannelli di fibra di gesso). Per quanto riguarda l'idoneità suono tecnico seguenti proprietà del materiale sono rilevanti:

- Grammatatura Risulta dalla densità e dello spessore del materiale della piastra, e determina in gran parte l'eccitabilità del pannello dalla pressione sonora.

- rigidità alla flessione

Determina insieme con la massa per unità di superficie e la geometria della piastra (altezza della parete, rete ad, spessore della lamiera), la posizione delle frequenze naturali delle vibrazioni piastra e limitando frequenza coincidenza.

Per migliorare l'isolamento acustico di una parete del pannello di legno aumenta il peso base durante la piegatura morbidezza delle pelli (che è la coincidenza limite di frequenza f_c a lottare ≥ 2000 Hz).

(A seconda dello scopo dell'ottimizzazione R_w / Migliorare

l'isolamento acustico a basse frequenze), può essere necessaria un'analisi separata delle oscillazioni naturali delle pelli.

b) fissare il fasciame

L'atto fasciame acusticamente visto (confrontare con i "membrane" di un microfono / altoparlante) come suono pick-up o superfici sonori emettitori. Interrompendo la trasmissione del suono da schallabgebender suono partecipanti ad affrontare l'isolamento acustico della struttura può essere migliorata. Costruttivamente questo può essere ottenuto mediante una separazione del mulino statore o un disaccoppiato montaggio del pannello. La lattina disaccoppiamento (monofamiliare o disaccoppiato acusticamente) anche essere realizzato da un livello di installazione supplementare come strato rivolto.

c) Isolamento di cavità

Il suono influenza tecnica di isolamento cavità è costituito dai laboratori stantio Orbie leader e effetti depressivi nello spazio vuoto, ed è per questo materiale isolante in fibra sono utilizzati per questo scopo quasi esclusivamente. Inoltre, l'aumento della massa fa per un certo impatto dell'isolamento positivo. Nei materiali isolanti resistenti alla pressione di una trasmissione del rumore aumentato è possibile attraverso il contatto con il fasciame. Con opportuno prendere tali materiali per garantire che essi non sono più spesse telaio perno, in modo che l'isolamento non esercita alcuna pressione sul fasciame. Inoltre, se i pannelli isolanti senza traferro laterali sono montati nel telaio di supporto. Quando si utilizza blow-in isolamento da adottare per essere che nessun cavità vacanti formano. Per selezionare il materiale isolante vedere anche la sezione 2.5.6

d) Effetto del telaio perno e schermo

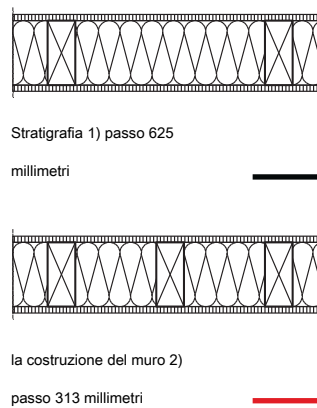
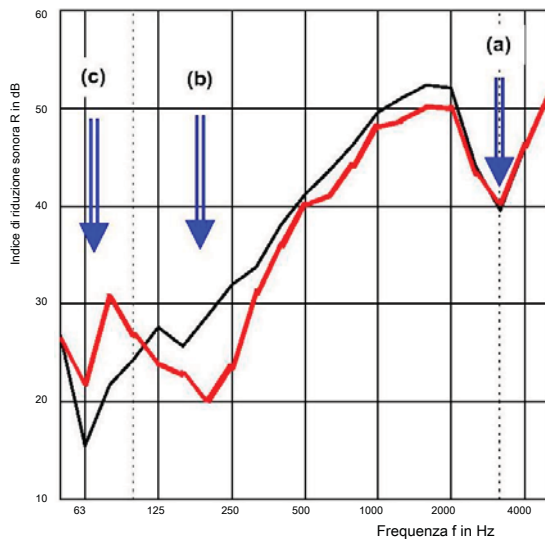
La profondità montante ha solo un effetto relativamente minore sul suono, a seconda del tipo di rivestimento. Per grandi serie di misure su pareti pannelli di legno, è stato trovato che una riduzione della profondità statore 160 mm a 60 mm valutazione solo una perdita di riduzione del suono dell'indice R_w

ha da 0 a 4 risultato dB. Una modifica del raster statore sposta le frequenze naturali delle pelli forti [9] [11]. Ciò comporta un cambiamento significativo nel medio basse frequenze di Schalldämmkurve. Aumentando i livelli rrasters è solitamente un miglioramento del R_w

raggiunto. In Fig. 3.2, questo è esemplificato per una semplice parete pannello di legno. Gli indici riduzione del suono dipendenti dalla frequenza mostrano chiaramente il secondo prevedibile alla sezione 2.5 gocce a causa della frequenza coincidenza, la risonanza massa-molla-massa, e le frequenze proprie piastre.

L'influenza del fasciame frequenze naturali del isolamento acustico è fissata alla sezione

3.1.4.2 utilizzato per l'ottimizzazione della costruzione di partizioni.



la bb. 3.2

Isolamento acustico di una parete
pannello di legno

Isolamento acustico di una parete pannello di legno con la seguente struttura:

- Pannello gessofibra 12,5 millimetri
- 60/120 mm stand in legno, pieno di lana minerale 100 millimetri
- 15 millimetri Pannello gessofibra. Piatto larghezza 1,25 m, un'altezza

complessiva di 2,65 m, lunghezza totale di 3.387 m.

Le pelli sono avvitate al telaio di supporto. struttura della parete 1): basamento raster

62,5 cm, R_{w} - 42 dB costruzione parete 2): statore raster 31.3 cm, R_{w} - 39 dB

I buchi di frequenza in (a), (b) e (c) sono correlati con: (a) limite coincidenza di frequenza per

la struttura della parete 1) e 2) (b) 1. Tavola frequenza naturale per edilizia parete 2) (c)

risonanza coperture doppia per struttura muraria 1) e 2), e

1. piastra oscillante edilizia parete 1)

Poiché telaio perno e RAHM ponti acustici costruttivo sono, è tale in strutture fonoassorbenti elevati. B. piane Pareti tentativi di ridurre la trasmissione del suono attraverso una separazione del telaio perno e rahm. Per separazione dello statore

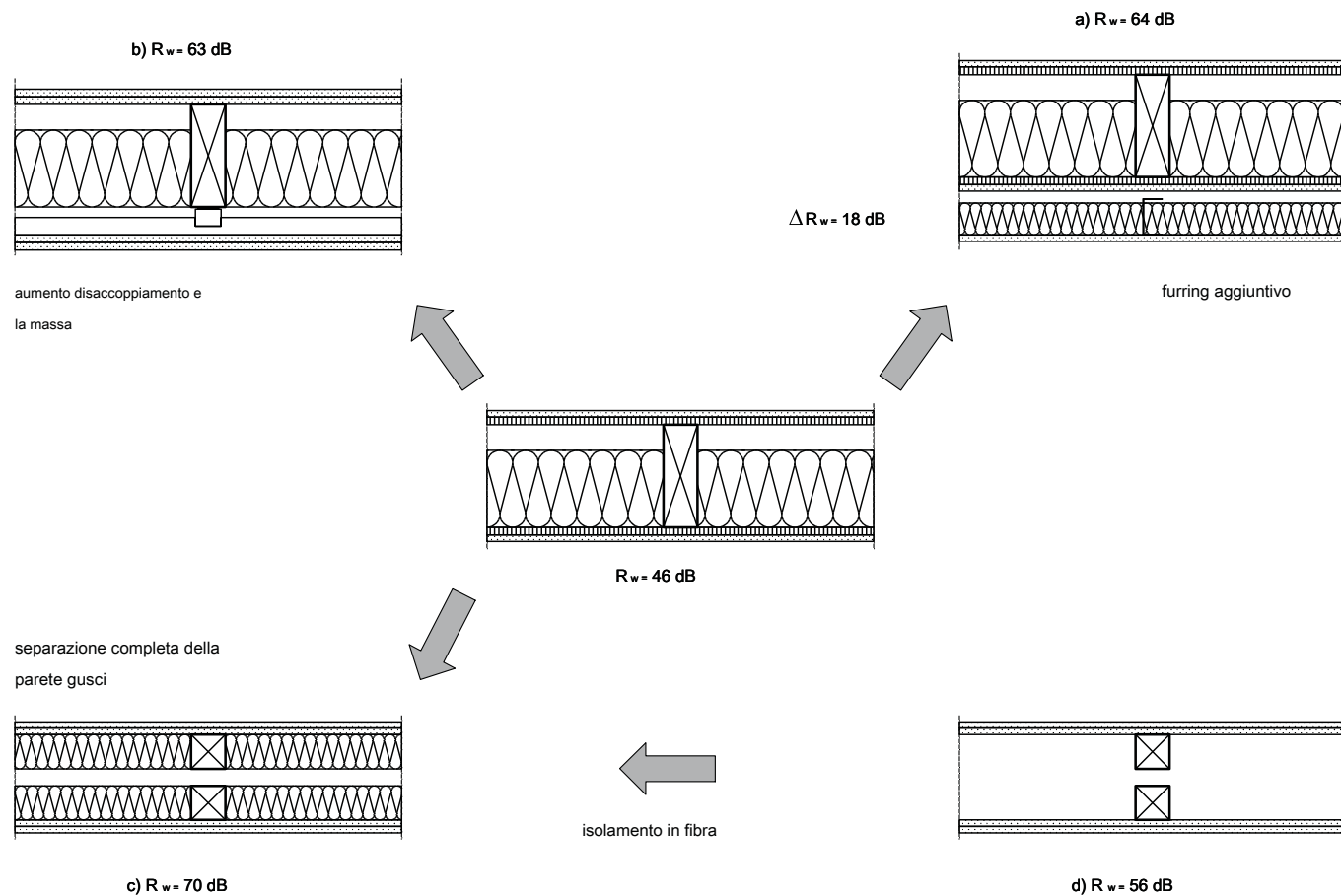
da sola fabbrica può ottenere un significativo miglioramento dell'isolamento acustico già. Tuttavia, si ottiene il disaccoppiamento completo dei due Beplankungsschalen solo quando la separazione supplementare dell'intero Rähms.

L'influenza delle misure costruttive sul isolamento acustico di Holztafelbauwänden lattina di Fig. 3.3 può essere letto. Di Ge da una parete interna standard (supporto di legno su entrambi i lati di tamburato) avente un indice di riduzione sonora $R_w = 46 \text{ dB}$ può essere ottenuto un free-standing fronte shell con un miglioramento di $\Delta R_w = 18 \text{ dB}$ qualità muro già partito può essere raggiunto (Fig. 3.3, a). In alternativa, è anche grazie alla dissociazione di un guscio parete e aumentare Beplankungsmasse possibile (Fig. 3.3, b).

Ancora più sofisticate soluzioni possono essere completamente separati da pareti divisorie con le coperture a muro portata (Fig. 3.3, c). Qui l'influenza dell'isolamento tra i montanti sulla trasmissione del suono nel compartimento può essere visualizzata. Poiché nessun feedback è fornito dallo statore, questo richiede pieno effetto ed è ridotto di materiale isolante in fibra inserita da 14 dB. I dettagli costruttivi di strutture murarie possono catalogo componenti sono prese in 6 ° capitolo

la bb. 3.3

Influenza di misure costruttive
sul insonorizzazione di pareti
divisorie in legno



a) livello di impianto supplementare come autoportante fronte shell (.DELTA. $R_w = 18 \text{ dB}$)

b) disaccoppiamento della parete guaina con contemporaneo aumento della massa

c) separazione completa della parete gusci

d) Influenza dell'isolamento cavità coperture murali separati

3.1.1.2 _ costruzioni in legno massiccio

Con costruzioni in legno massello, la parete di fondo di legno lamellare, Brettsperholz- o pannelli stratificati. Inoltre, elementi scatolari o pannelli a base di legno spessi sono elementi di insiemi di base (ver stessa fig. 3.4).

Per isolamento acustico principali parametri che influenzano sono:

a) di spessore e peso base dell'elemento legno massiccio

L'isolamento sonoro massimo degli elementi in legno massiccio è determinato dal peso superficiale e rigidità. Con massicci singoli componenti possono essere m 'determinare il suono dalla massa per unità di superficie. Questo scopo, un sediagramm Mas che è stato ottenuto empiricamente dati da molte misura (vedi paragrafo 2.5.1, Fig. 2.3). La determinazione del rapporto di elementi in legno massiccio è fornita in Fig. 3.5 rappresenta. migliorare montaggio diretto tavolato fonoisolante della struttura muraria aumentando la massa per superficie e può essere presa in considerazione nella massa per area unitaria. In spessore normale componente elementi in legno massello raggiungono Recensita riduzione del suono tra 30 e 45 dB. Direttamente montato tavolato atto della struttura muraria aumentando la massa per unità di area.

b) rivestimento

In linea di principio, l'isolamento acustico può essere ottenuta con rivestimento (isolamento z. B. termico) o pelli di materiali in foglio (di solito cartongesso o pannelli di fibre di gesso) eventualmente in combinazione con uno strato rivolto sono significativamente aumentati. Alcuni sistemi saranno anche termine n per motivi di incendi o di guerra meschutztes rivestimento o tavolato della costruzione muro aggiuntivo.

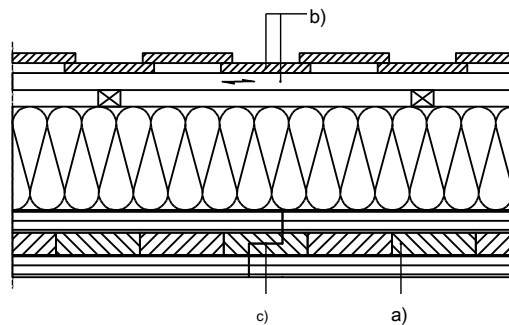


Fig. 3.4

Esemplificazione di una costruzione massiccia di legno come parete esterna

c) articolazioni suono

Pannelli in massello sono fabbricati in componenti modulari generale. Questi elementi sono accoppiati insieme in cantiere tramite diversi sistemi di connessione. Negli elementi di piccole dimensioni (da 40 a 100 cm di larghezza) trasmessi su questo link giunti suono congiunto può influenzare fortemente l'isolamento acustico della struttura di base. L'influenza del suono giunto dipende dalle effettive condizioni di installazione (accoppiamento larghezza giunto) e non possono essere sweepingly. Dal rivestimento della struttura di base su almeno un lato (es. Da GKBPlatten, isolamento esterno, di fronte shell) del suono articolazioni è notevolmente ridotta.

la bb. 3.5

legge Massa per componenti in legno massiccio singoli [5]

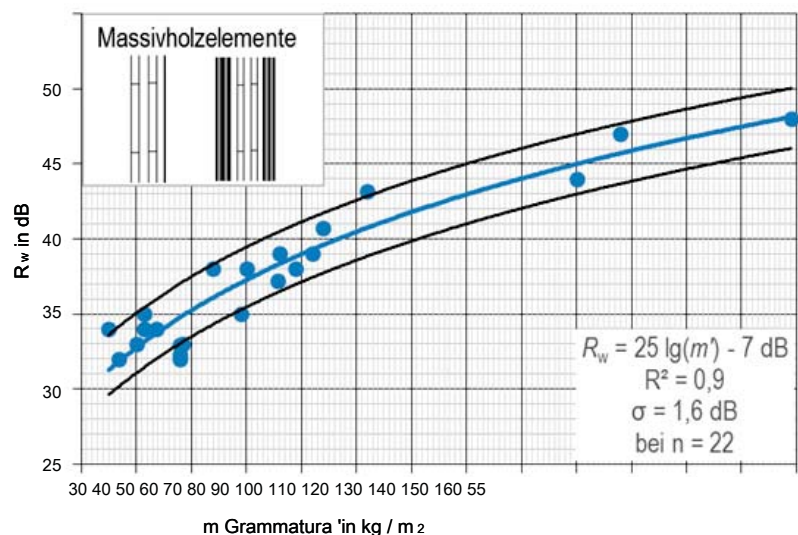
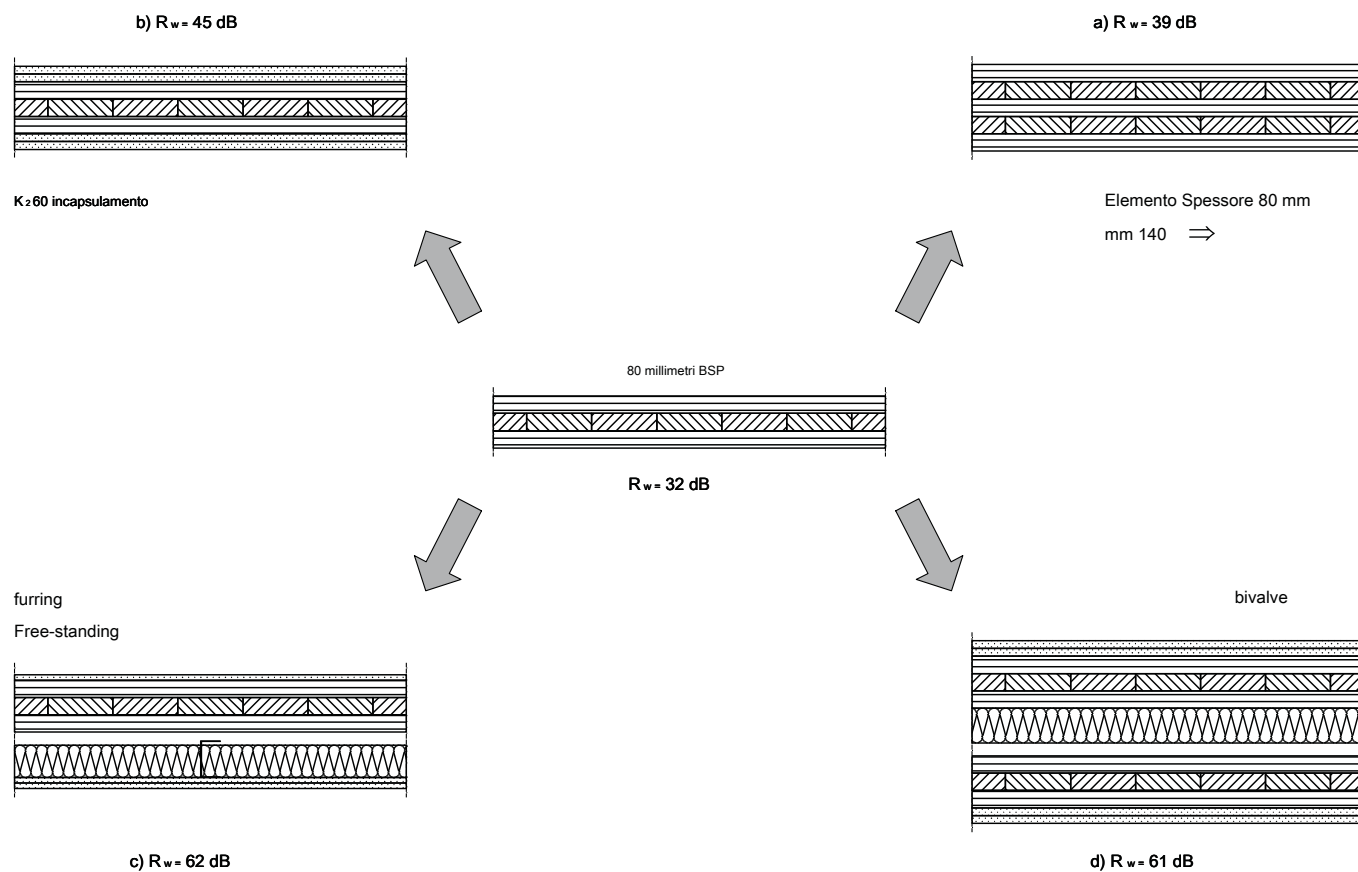


Fig. 3.6

Influenza di misure costruttive
sul insonorizzazione di pareti in
legno massiccio

L'influenza delle misure strutturali sulla insonorizzazione di pareti in legno massiccio è mostrato in Fig. 3.6. Aumentando l'elemento di massa attraverso lo spessore dell'elemento o Zusatzbeplankungen (Fig. 3.6 ae b) aumenta il potere fonoisolante secondo l'esempio mostrato in Fig. 3.5 legge massa. il miglioramento

con un livello di installazione come autoportante fronte shell nel metodo di costruzione a secco o forma di realizzazione come una struttura a doppio guscio ognuna con Zusatzbeplankungen, 3.6 c) ed) è mostrato in fig .. I dettagli costruttivi di strutture murarie possono catalogo componenti sono prese in 6 ° capitolo



- a) l'aumento di massa aumentando lo spessore dell'elemento 80 mm a 140 mm
- b) aumento di massa dovuto alla protezione antincendio (entrambi i lati 2 x 18 mm GF)
- c) livello di impianto supplementare come incrostazioni indipendente
- d) separazione completa della parete gusci

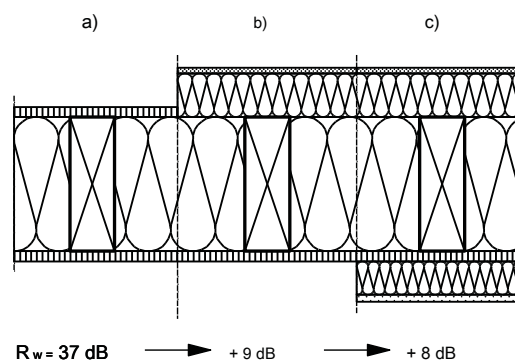
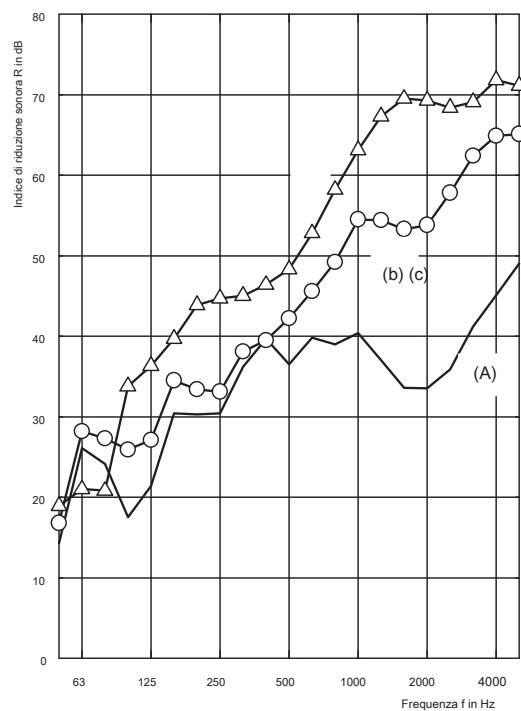
3.1.2 _ pareti esterne

Convenzionali costruzioni pareti esterne sono basati sulle strutture di base di cui sopra. (Legno grafico o parete legno massiccio) la struttura fondamentale viene applicato un isolamento esterno e - se Conducive - uno strato interno rivolto come un piano di installazione. Esempi di insonorizzazione di pannelli in legno pareti esterne e il miglioramento da straniera

piani isolamento e installazione sono mostrati in Fig. 3.7. La rappresentazione dipendente dalla frequenza del suono indica che il potenziamento a bassa frequenza è molto bassa a causa di queste misure, tuttavia. Nei casi con spettri di eccitazione a bassa frequenza (. Camion strada esempio con una proporzione elevata), l'uso di strutture aventi migliore assorbimento del suono a basse frequenze essere utile (vedi sezione 3.1.4.1).

Fig. 3.7

misure di progettazione in un
muro esterno pannello di legno



a) parete pannello di legno su entrambi i lati con tavolato OSB, $R_w = 37 \text{ dB}$

b) pannello in legno con EIFS muro esterno 60 mm Fibra di legno, $R_w = 46 \text{ dB}$

c) pannello in legno con parete esterna EIFS fibra di legno 60 mm e shell di fronte, $R_w = 54 \text{ dB}$ [17].

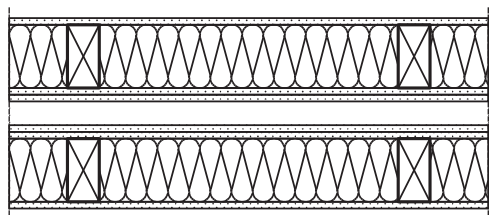
3.1.3 _ partizioni costruzione

Il metodo di costruzione di una parete divisoria edificio è determinato principalmente dalle esigenze di statica e protezione antincendio. Solitamente due set pannelli separati sono in Germania utilizzato per questo scopo, a titolo di esempio in Fig. 3.8 mostrato. L'uso di cartongesso o fibre di gesso tavole è dovuto alle esigenze di sicurezza antincendio. È la separazione coerente delle due gusci di edifici partizione tirato in aree terminali, quindi con l'eccezione può sembrare linea longitudinale attraverso una superficie del tetto, Nebenwegübertragungen sono generalmente trascurati. Il suono trasmissione laterale attraverso un tetto spiovente da considerare in una partizione edificio a meno che il tetto spiovente è strutturalmente interrotto qui. La strutture murarie solo può nell'esecuzione senza errori

Fig. 3.8

diagramma schematico di un edificio pareti pannello divisorio di legno con costruzione

- 1 posizione cartongesso ¹⁾
 - 120/60 mm Holzständer ²⁾ con isolamento in fibra 120 millimetri ³⁾
 - 2 strati di cartongesso ⁴⁾
 - 45 mm senza isolamento linea di separazione
2. shell costruito simmetricamente



¹⁾ Pannello gessofibra 12,5 millimetri con un peso di base di almeno 15 kg / m² o

12,5 millimetri cartongesso GKF con grammatura di almeno 10 kg / m²

²⁾ Holzständer legno massello costruttivo con cavalletto altezza 62,5 centimetri

³⁾ materiale in fibra con una densità apparente $\rho = 30 - 50 \text{ kg / m}^3$ e resistenza al flusso $r \geq 5 \text{ kN s / m}^2$

materiale isolante di cellulosa con densità $\rho = 45 - 60 \text{ kg / m}^3$ e resistenza al flusso $r \geq 5 \text{ kN s / m}^2$

⁴⁾ Pannello gessofibra 2 x 15 mm con grammatura di almeno 18 kg / m² o

2 x 18 mm GKF cartongesso con grammatura di almeno 15 kg / m²

grado di riduzione già suono di $R_w \geq 66 \text{ dB}$ fornire. L'isolamento acustico alle frequenze medie e alte qui è molto buono e come Fig. 3.9, è comparabile con i risultati di murature e pareti in calcestruzzo. Tuttavia, le differenze tra i disegni appaiono alle basse frequenze, in particolare sotto i 100 Hz. I residenti questa bassa frequenza trasmissioni sonore possono percepire come "boom". costruzioni acusticamente migliorate sono descritti nella sezione 3.1.4.2.

In aggiunta a quelli descritti nella presente scheda gesso e OSB o truciolare sono spesso utilizzati in pareti portanti.

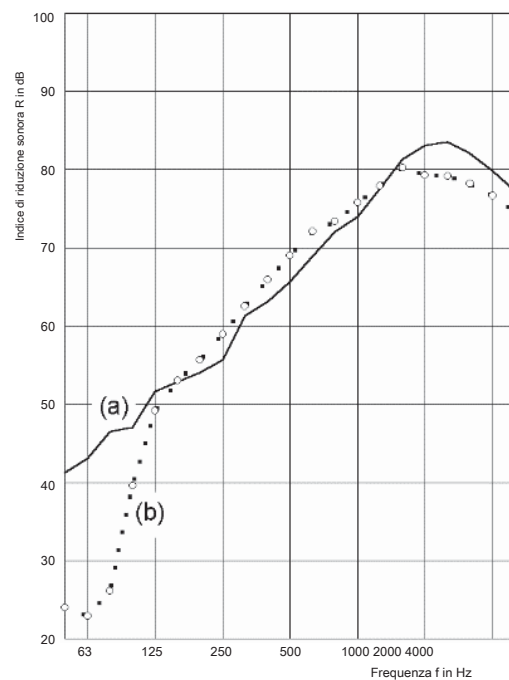


Fig. 3.9

insonorizzazione di pareti divisorie in costruzione massello standard (medio - curva b) viene confrontato con il valore medio delle pareti divisorie in muratura (curva a)

3.1.4 _ottimizzazione costruttiva dei muri

3.1.4.1 _domanda di pareti esterne

pareti esterne sono utilizzati per il fastidio del rumore del traffico con componenti a frequenza molto bassa, quindi deve essere assicurato che il suono è abbastanza buono nel range di frequenza sotto i 100 Hz. Per questi scopi, come parte di un progetto di ricerca sono stati [17] muri ottimizzati

sviluppato in costruzione del pannello in legno che hanno un isolamento acustico migliorato ver alle basse frequenze. Lo Schalldämmkurven queste pareti (vedi Fig. 3.10) mostrano chiaramente che queste funzioni costruttive ottimizzate a frequenze inferiori a 100 Hz un suono avente che si trova sostanzialmente al di sopra delle pareti esterne del telaio in legno.

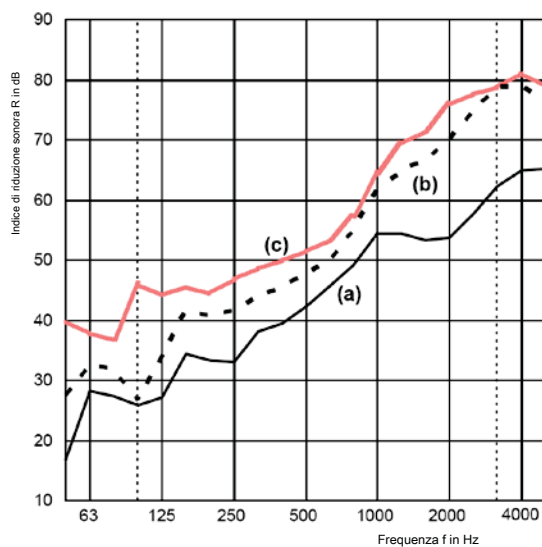
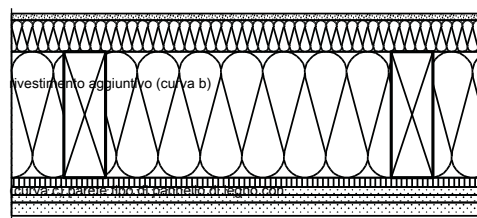
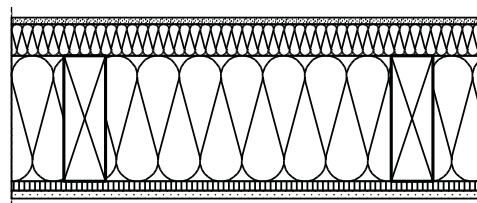
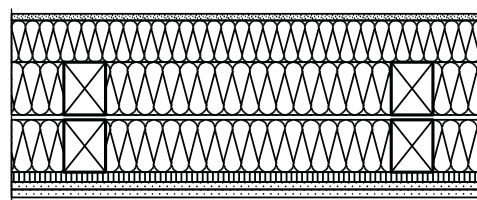


Fig. 3.10

isolamento acustico bassa frequenza di pareti esterne ottimizzate in costruzione pannello di legno rispetto parete esterna pannello di legno standard (curva a):



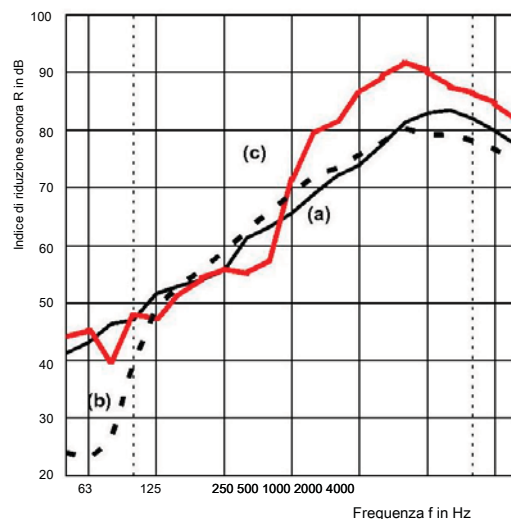
T parete del pannello in legno yp con una colonna divisa



3.1.4.2 _domanda di pareti divisorie edilizia

Fig. 3.9 sono presentati partizioni costruzione convenzionali nelle costruzioni in legno che il loro isolamento acustico è nella gamma di basse frequenze inferiori a partizioni costruzione convenzionali in muratura o calcestruzzo. Come il suono a frequenze inferiori a 100 Hz, anche se non si riflette nel livello di riduzione del suono e, quindi, non ha alcuna rilevanza tecnica nazionale, le trasmissioni sonore a bassa frequenza, ma certamente sentito dai residenti di tali edifici come inquietante, nel campo dei disegni costruttivi in legno sono stati sviluppati, nel campo delle basse frequenze come buono

Isolamento acustico ha [11]. Il punto di partenza di questo sviluppo è stato l'identificazione del comportamento vibrazione delle pelli di pareti rivestite in legno come causa di questa bassa frequenza trasmissioni sonore. L'approccio per ottimizzare l'isolamento acustico è di ridurre simultaneamente la carcassa statorica delle pareti rivestite in legno e la profondità verticale e investire il denaro risparmiato luogo presente in un aumento della larghezza del giunto di separazione. La parete così ottimizzato ha infatti in media frequenza variano deficit più piccole rispetto alle strutture murarie pannelli in legno convenzionali, il calo di frequenza a frequenze inferiori a 100 Hz, tuttavia, viene quasi completamente eliminato.

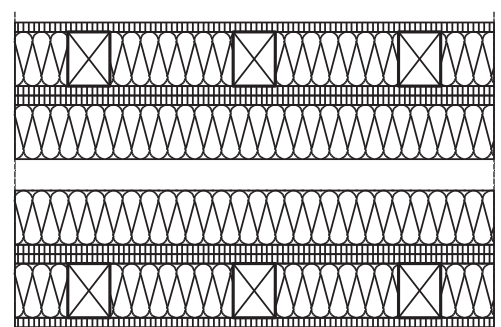


la bb. 3.11

Un isolamento acustico a bassa frequenza ottimizzata costruzione partizione nella costruzione pannello di legno rispetto partizioni costruzione medi in muratura e cemento (curva a)

partizioni medi costruzione in costruzione pannello in legno (curva b)

Ottimizzato partizione edificio in costruzione pannello di legno con supporto 313 mm e griglia maggiore separazione ampiezza del giunto (curva c), dal [18], [11]



3.2 _soffitto

Come struttura del soffitto in costruzioni in legno sono utilizzati molto diverse varianti di design. Una lista di metodi di costruzione tipici e strati di dispositivi tali tetti sono mostrati in Fig. 3.12. Il soffitto in legno travi mostrato in Fig. 3.12 a) ge, la costruzione soffitto classico è in legno. Viene eseguita con travetti o capriate come un elemento di supporto. In alternativa, pavimenti in legno sono utilizzati che consentono inferiore a causa del loro ampio sostegno altezze di montaggio della struttura. Essi possono, come in Fig. 3.12 d) indicato come elemento legname piatta (pannelli stratificati, legno lamellare, lamellare elemento legname) o essere installati come elemento nervatura o scatola (Fig. 3.12 b, c). elementi in legno-calcestruzzo (Fig. 3.12 e) dovesse usare i vantaggi delle tabelle StA caricati su legno treno momento ele e anche lo strato di calcestruzzo pressione-loaded sviluppa. Questi possono essere implementati con tutti i tipi di soffitti (da A a D).

soffitti divisorie vengono solitamente eseguite con un massetto galleggiante o secco elementi su pannelli sonori impatto massetto. Al peso e smorzamento del soffitto un Rohdeckenbeschwerung può essere utilizzato su o nell'elemento. Nel soffitto legno-calcestruzzo, questa funzione viene ripreso dai motivi (statiche applicato) strato di calcestruzzo. Quando in Fig. 3.12 c) rosone illustrato per smorzare vibrazioni assorbitori vengono utilizzati nell'elemento. Controsoffitti sono più comuni in Kombina zione con soffitti a travi utilizzate. Qui si nen Re sostituiscono la corretta interpretazione Rohdeckenbeschwerung e quindi consentono strutture soffitto molto leggeri.

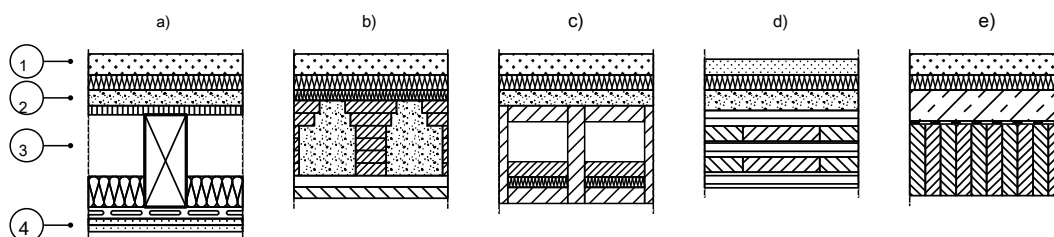


Fig. 3.12

varianti di design e strati componenti di un soffitto in legno

- a) soffitto a travi (legno massiccio, travi, capriate)
- b) Brettsperrholz- nervature elemento di fogli di legno massiccio (qui con split ponderazione nell'elemento)
- c) elemento scatolare di fogli di legno massiccio (qui con antivibrante nell'elemento)
- d) soffitto in legno massiccio (pannelli stratificati, legno lamellare, lamellare elemento legname)
- e) soffitto in legno-cemento (in combinazione con elementi in legno massello o soffitti con travi in legno box)

massetto; massetto galleggiante o membro massetto a secco su pannelli di isolamento acustico impatto se necessario Rohdeckenbeschwerung o intradosso calcestruzzo strato composito eventualmente con intercapedine isolante, assorbitore o la ponderazione controsoffitto opzionalmente montato rigidamente o disaccoppiato

3.2.1 _ strutture del soffitto

La modalità di azione dei singoli strati componenti dipende dai parametri del materiale specifici. Qui di seguito è fornita una guida per la progettazione e la realizzazione delle strutture soffitto che sono necessari per l'aria ottimale e Trittschalldämmwerte.

3.2.2 _ costruzioni massetto

Nel soffitto strutture possono essere secchi estri uso Che pannelli da costruzione a base di pannelli a base di legno o gesso. In alternativa venire cemento, magnesio o anidrite con lo spessore minimo specificato in base ai requisiti della norma DIN 18560 [13] e EN 13318 [14] sono utilizzati. Al fine di ridurre l'aumento della linea longitudinale acustico nel pavimento, esso deve essere separato nella zona della porta. È necessaria un'installazione completamente suono privo ponte del massetto. Particolare attenzione è richiesta quando effettuano cavi di installazione nel pavimento, quali radiatori o nell'area traversina della porta.

L'effetto sonoro-tecnica di un pavimento flottante ad un soffitto

ligneo è determinato dalla abbattimento acustico .DELTA.L_{w,t} (Descritto
noto anche come impatto sonoro e per l'applicazione di

Legno con .DELTA.L_{w,t} chiamato). Essi devono essere distinti dal **ponderata abbattimento acustico .DELTA.L_w, da misure su pavimenti** solidi pesanti (pavimenti in cemento) in conformità alla norma DIN EN ISO 10.140-1 si ottiene. Per lo stesso massetto galleggiante quando misurata su soffitti solidi pesanti secondo DIN EN ISO 10.140-1 sono valori numerici meglio .DELTA.L_w

determinata come nella determinazione di .DELTA.L_{w,t} su un soffitto

in legno. L'abbattimento acustico dipende da vari fattori, in particolare, sono i seguenti:

- grammatura della piastra massetto,
- Morbidezza dell'isolamento impatto, descritto dalla dinamica rigidità s,
- Smorzamento delle vibrazioni nella piastra massetto,
- Costruzione del soffitto.

Le applicazioni ed i vantaggi e gli svantaggi dei più comuni sistemi di massetto Germania sono elencate nella Tabella 4 che segue.

pannelli di isolamento acustico impatto utilizzabili

In pratica, pannelli di isolamento acustico impatto realizzati in diversi materiali. pannelli isolanti in fibra minerale, fibra di legno o sonori polistirene antiurto B. con dinamica

Tabella 4 | In Germania, in strutture pavimento in legno usato

massetto galleggiante			
dettagli costruttivi	uso	benefici	svantaggi
Cemento e anidrite su calpestio	nuovo	abbattimento acustico elevato impatto possibile costo	Costruire l'umidità dal massetto di cemento, necessario impostare il tempo
massetto a secco ¹⁾ il calpestio	Anche l'espansione, ristrutturazione di vecchi edifici	altezze, senza umidità costruzione, installazione possibile per costruttori basso di montaggio	riduzione del rumore relativamente basso impatto
asfalto versato su calpestio	Nuova costruzione, ristrutturazione di vecchi edifici	Nessun edificio umidità, molto corto "impostazione tempo", abbassare la costruzione altezze possibile che nel massetto cementizio	costoso asfalto colato tende a flusso freddo, quindi record battistrada relativamente rigidi a basso abbattimento acustico possono essere usate

¹⁾ z. Come cartongesso, truciolo, OSB e truciolo cemento unito

Rigidità 6 a 50 MN / mc viene utilizzato. Quando si seleziona un isolamento adeguato impatto ammesso e deve osservare le norme pertinenti. Specificato negli spessori catalogo componenti degli organi di isolamento acustico impatto sono da intendersi come lo spessore minimo, le rigidità dinamiche specificate come valori massimi. La dipendenza del suono impatto standard della rigidità dinamica del materiale isolante utilizzato è mostrato in fig. 3.13.

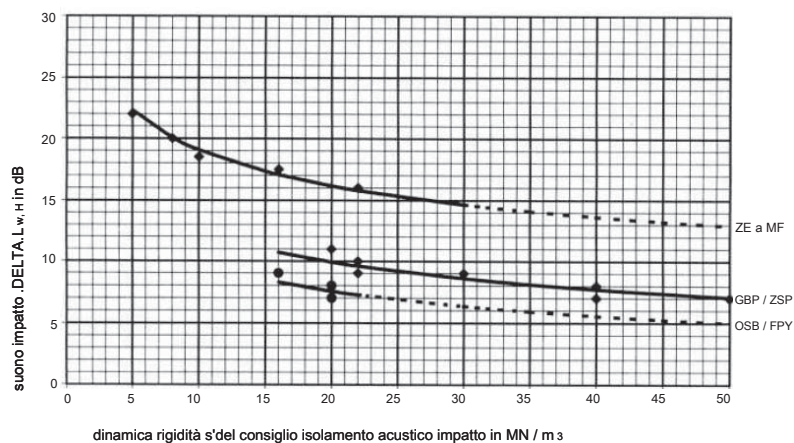


Fig. 3.13

Miglioramento dell'isolamento acustico da un massetto galleggiante su soffitti in legno. riduzione dell'impatto sonoro (suono di impatto) per vari massetti su pannelli isolanti in fibra di minerali di diversa rigidità dinamica calpestio.

Per massetti a secco soluzioni di sistema sono offerti in combinazione con i pannelli di isolamento acustico impatto adeguati prodotti da aziende che rispettano la destinazione d'uso (pavimentazione). Durante la posa dei pannelli di isolamento acustico impatto, assicurarsi che un'installazione completa. Prima di introdurre un Wet ictus barriera all'umidità (film) deve essere introdotto per proteggere l'isolamento impatto ed evitare ponti acustici nella zona. Installazioni possono il Rohdeckenbeschwerung essere trasferiti ad una scheda di regolazione altezza supplementare (pannelli isolanti) o.

ZE MF = mm cemento 50 massetto fibra calpestio pannelli fonoisolanti minerali ZSP

= 22 millimetri particelle legato con cemento

GBP = 25 millimetri cartongesso

OSB = Piastra di installazione 18 millimetri OSB

FPY = 22 millimetri truciolare

T pannelli di isolamento acustico ha guidato con una dinamica rigidità $s' \leq 6$ MN / m³ non sono attualmente sul mercato. Per i corpi dal catalogo componenti nel Capitolo 6 realizzare con questi requisiti per i pannelli di isolamento acustico impatto, è necessaria una stratificazione di isolamento acustico impatto. Questo può essere tale. B. conseguire le caratterizzato dal fatto che un isolamento ulteriore impatto viene utilizzato come disco di regolazione dell'altezza. La rigidità complessiva s'_{ges} i due strati è calcolato basarsi sul principio della serie:

$$\frac{1}{s'_{ges}} = \frac{1}{s'_1} + \frac{1}{s'_2}$$

La stratificazione di pannelli di isolamento acustico impatto, assicurarsi che il **ammessa comprimibilità $c_{kt} = c_1 + c_2$ e lo spessore del massetto richiesto secondo DIN 18.560-2 è osservato [13].**

esempio:

Calpestio: Mineral fibra-sh, $s' = 8$ MN / mc, CP5

Altezza piastra di compensazione: EPS DES sg,

$s' = 20$ MN / m, CP2 $s'_{kt} = 6$ MN / mc, $c_{kt} = 7$

millimetri

-> Aumentando lo spessore del massetto secondo DIN 18560 richiesto

esecuzione di

piastrelle isolanti Edge e bordo

I nastro perimetrale dovrebbero massetto (incl. Piano)

completamente separato dalle pareti circostanti. Il bordo sporgente (o piastrelle simili, parquet) solo dopo l'installazione del pavimento per rimuovere. Le fughe tra le piastrelle del bordo e pavimenti sono th permanentemente elastico voi e non può suonare ponti sono con piastrelle adesivo o fughe. In travi di legno aperte, una guarnizione supplementare nel connettore di bordo e tra travi e parete può essere necessaria. Ciò è particolarmente vero per la connessione per penetrazioni soffitto, come camini.

3.2.3 _ Rohdeckenbeschwerungen

soffitti in legno devono essere considerati come elementi tipici di costruzione leggera, in alcuni casi (ad es. Come con soffitti a travi aperte o requisiti calpestio elevati), tuttavia, è utile lamentare questo sistemi del soffitto per aumentare l'isolamento acustico. Per essere il materiale o letti piastra anello di peso intradosso possono essere utilizzati. I dati sulla massa per unità di superficie sono minime. Le informazioni di spessore è ottenuta con coefficienti convenzionali di massa e densità. Plattenbeschwerungen può (o simile) con collante viene fatta aderire al soffitto grezzo o memorizzato (circa 5 mm) in un letto di sabbia. Così, un contatto completo con la superficie del soffitto e quindi un'attenuazione sufficiente è assicurata. Il Plattenbeschwerung non dovrebbe essere troppo grande formato, un formato fino a circa il 30 cm x 30 cm si è dimostrato. In imballaggi devono essere adottate misure appropriate contro la migrazione del letto (formazione di cavità). Ciò è possibile (x cm dimensione del campo è circa 80 80 cm) per l'introduzione del letto in Pappwaben, stuoie sabbia, un reticolo stecche o l'elastico vincolante con latte lattice. Ulteriori leganti sono attualmente in fase di sviluppo. Come criteri di sviluppo sono - oltre lo stesso miglioramento acustico rispetto alla massa non legato - la rapida polimerizzazione, l'eventuale introduzione di una pompa massetto e la disponibilità edificio umidità possibile nome. Ulteriori leganti sono attualmente in fase di sviluppo. Come criteri di sviluppo sono - oltre lo stesso miglioramento acustico rispetto alla massa non legato - la rapida polimerizzazione, l'eventuale introduzione di una pompa massetto e la disponibilità edificio umidità possibile nome. Ulteriori leganti sono attualmente in fase di sviluppo. Come criteri di sviluppo sono - oltre lo stesso miglioramento acustico rispetto alla massa non legato - la rapida polimerizzazione, l'eventuale introduzione di una pompa massetto e la disponibilità edificio umidità possibile nome.

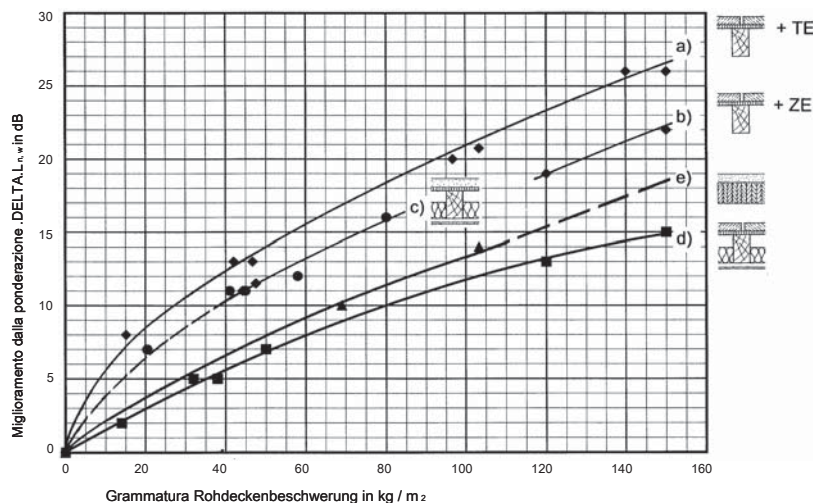


Fig. 3.14

Miglioramento dell'isolamento acustico per Rohdeckenbeschwerungen

- a) Plattenbeschwerung in travi di legno aperte con massetto a secco
- b) Plattenbeschwerung in travi di legno aperte con massetto cementizio
- c) dispositivi di sollevamento su travi in legno con coperta inferiore
- d) Plattenbeschwerung su travi in legno con una coperta inferiore
- e) dispositivi di sollevamento su soffitti in legno massello

Il miglioramento ottenibile dell'isolamento acustico impatto dipende dal peso base del coefficiente introdotta, cioè sulla densità delle piastre o imballaggio, e spessore della lamiera o altezza del letto. Si noti inoltre che il suono effetto tecnico del tipo di soffitto (travi in legno aperte o chiuse, in legno massello -

coperta) dipende. La tendenza può essere combinato con dispositivi di sollevamento. Allo stesso peso base maggiore miglioramento dell'isolamento acustico sull'impatto che con Plattenbeschwerungen. Il miglioramento introdotto dalla massa di Rohdeckenbeschwerung può Fig. 3.14 tratto da [12].

Quando si tratta di Rohdeckenbeschwerungen è importante per garantire che quando il Plattenbeschwerung essere collocato in uno stato secco sul pavimento nudo per prevenire infiltrazioni sia il materiale sfuso pure.

3.2.4 _ antivibrante

Vibrazioni assorbitori costituiti da una massa ed una molla che agisce sulla componente o come un circuito oscillante (oscillatore A-massa) da installare. Dalla vibrazione componente dell'assorbitore vibrazioni viene portato in risonanza, in cui ammortizza l'organo forte vibrazione. Contrariamente alla banda larga smorzato calibrare così l'assorbitore di vibrazione agisce in una gamma di frequenza stretta che può essere influenzato dalla dimensione della massa e la rigidità della molla. Per legno assorbitore soffitto per ridurre la trasmissione del suono all'urto alle basse frequenze possono essere utilizzate per smorzare le oscillazioni del soffitto nella gamma di frequenza da 30 Hz a 100 Hz. In Fig. 3.12 c) un elemento scatolare è rappresentato con ammortizzatore, costituito da un blocco di cemento su un pannello isolante.

3.2.5 _ struttura di supporto e isolamento nel tagliato fascio

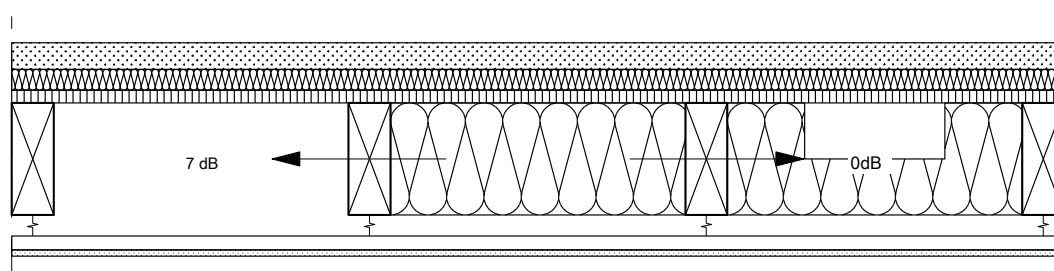
Il dimensionamento della struttura di supporto, così l'altezza della barra a travetti e lo spessore dell'elemento di elementi legname possono essere effettuate criteri statici. La loro influenza sulla trasmissione del suono è basso, con uno spessore minimo. pertanto, dimensioni minime sono indicati per il dimensionamento del catalogo componenti. I travetti possono essere eseguite con travi in legno massiccio, travi o capriate. Come solido elementi in legno lamellare, Brettsperholz- o pannelli stratificati sono possibili. Per travetti con controsoffitti alcun miglioramento evidente è in Holztafelbauten da spaziature maggiori ($e = 0,625$ m a $e = 0,815$ m) conseguono.

L'isolamento cavità soffitto travi con soffitti sospesi elasticamente dotato quanto riguarda la riduzione della trasmissione del suono maggiore importanza rispetto a quanto avviene con sub-massimali montati rigidamente. Raddoppiando lo spessore dell'isolante, un miglioramento di 1 viene ottenuta a 3 dB. Rispetto al vuoto Gefach un materiale in fibra da 200 mm isolante ha determinato un miglioramento di 7 dB nella valutato impatto normalizzato livello sonoro L nelle misurazioni comparative n, w .

la bb. 3.15

Influenza della disposizione di isolamento a rumore dell'impatto valutazione di un soffitto con pavimento flottante e soffitto sospeso

Se il filato ripieno tirato il lato della barra, i risultati sono stati equivalente (vedi Fig. 3.15).



Lo stesso vale per il tipo di materiale isolante. Miglioramenti al suono d'urto nominale aumentando la densità del materiale isolante di 15 kg / mc a 30 kg / mc nell'intervallo max. 1 dB. Per Einblasdämmstoffe stessa ha una densità ≈ 40 kg / mc trovato a lavorare bene p. In questo tipo di materiale isolante, un film e uno strato listello aggiuntivo è di essere inserito sotto i travetti per consentire l'introduzione del materiale isolante. Un rivestimento è sfavorevole a questo punto di vista sonoro tecnico, perché causa un'ulteriore risonanza massa-molla-massa. Per selezionare il materiale isolante vedere Sezione 2.5.6.

3.2.6 _ soffitti

Il solito in abbinamento legname delle travi del tetto o soffitti massicci con cartongesso (cartongesso o fibra di gesso schede) può essere di diversi sistemi soffitto sospeso sono progettati come diretta o vestiti in forma. A seconda del montaggio è realizzato punto di vista sonoro tecnico distinguere tra:

- rivestimento diretto degli elementi del soffitto
- soffitti montati rigidamente (ad. esempio, con uno strato stecca)
- disaccoppiato montato o sospeso massimali (ad esempio con rotaie a molla o ganci elastici)

abbinamento diretto degli elementi del soffitto

I vestiti scallo è utilizzato principalmente per elementi in legno massiccio, al fine di soddisfare i requisiti di sicurezza antincendio superiori o richieste dei clienti per un bianco sub-view.

Acusticamente, l'abbinamento diretto agisce loro piccole masse difficilmente passano da. Quando si monta l'abbinamento la lavorazione di elementi in legno massiccio (fonti / restringimento) da prendere in considerazione.

soffitti rigidamente fisse

Un disegno standard per travi in legno trasversalmente fissato ad un livello listello ad un soffitto fascio sospesa. Rispetto al soffitto a travi aperto, il suono è migliorata fino a 15 dB. Un doppio abbinamento del controsoffitto (due strati di cartongesso) non porta alcun miglioramento significativo (circa 1 dB).

Disaccoppiato montato soffitti

Mediante l'applicazione di controsoffitto mediante rotaie a molla, fermagli o ganci elastici buon disaccoppiamento del controsoffitto è raggiunto. I miglioramenti ge gegenüber il soffitto a travi aperto deve essere mercato con sistemi di sospensione fino a 25 dB. Questo è un miglioramento di circa 10 dB rispetto a quanto sopra montato rigidamente sub-massimale.

grucce evoluti con cuscinetti elastici possono indirizzare i ganci sono progettati per la frequenza ottimale e quindi conseguire ulteriori miglioramenti. Il disegno è specificato dal costruttore in base alla pressione nel cuscinetto, che risulta dalla distanza tra i ganci e il peso base del controsoffitto. Come ge opportunamente **variare della frequenza naturale f_0 deve**

$12 \text{ Hz} \leq f_0 \leq 25 \text{ Hz}$

proposto. Il sub-massimale così ottenuta ha raggiunto una riduzione di bassa frequenza di trasmissione del suono d'urto. In contrasto con la montati rigidamente sub-massimale è un miglioramento significativo, si sottopone al disaccoppiati montaggio mediante rivestimento aggiuntivo (3 - 6 dB a duplicazione di massa). Anche qui diversi strati sottili di abbinamento sono favorevoli per ridurre al minimo la rigidità di flessione del controsoffitto.

Sia la rigidità di montaggio e l'ent accoppiato montato soffitti causano dallo strato d'aria intrappolata ha una risonanza massa-molla-massa, che i risultati della regione di risonanza alle trasmissioni audio amplificati. Poiché i miglioramenti entrano attraverso la coperta inferiore fino sopra di questa frequenza di risonanza è desiderato per spostarlo le basse frequenze possibili.

Strutturalmente questo può essere ottenuto:

- un aumento dello spessore dello strato di aria (altezza di caduta)
- un aumento della massa (massa per unità di superficie del rivestimento inferiore)
- Appendini con una costante elastica bassa e la massima distanza possibile montaggio

Queste dimensioni costruttive può vedere che una minore elementi soffitto soffitto sottosuolo (elementi in legno massello) significativamente inferiori miglioramenti porterà come travi a. La causa principale è nella basso spessore pellicola d'aria tra il th elemene piatta e il soffitto più basso. Ad esempio, un binario molleggiato con un singolo strato di abbigliamento con un soffitto in legno massello, si pone in relazione alla costruzione senza **controsoffitto solo un miglioramento di circa 4 dB a $L_{n,w}$. La** trasmissione del suono impatto nel commettere il soffitto può anche essere sentito dai residenti più forti (vedi paragrafo 2.3).

3.2.7 _ Gehbeläge

Morbido Gehbeläge elastico:

Moquette migliorare l'isolamento acustico. Tuttavia, essi sono spesso sovrastimati nel loro effetto sui soffitti con travi a vista. L'operazione di tappeti è quello di attutire il posizionamento del piede umano e ad isolare una parte dell'energia sonora già nell'introduzione al soffitto. Questo effetto di tappeti interessa principalmente l'Anregung ad alta frequenza ed è relativamente bassa a basse frequenze.

Morbido elastico Gehbeläge sul massetto non deve essere utilizzato per rilevare i requisiti minimi di piano intermedio in condomini secondo DIN 4109, come il pavimento può essere sostituita da utenti successivi.

Per ragioni pratiche, è pertanto raccomandato di non prendere in considerazione nella pianificazione delle strutture soffitto migliorando morbidi rivestimenti elastici. Inoltre, in molte case sulle facce pavimenti duri (piastrelle in cucina, bagno in camera e legno duro o pavimenti in pietra in sala, corridoio sala da pranzo e soggiorno) bugia.

Tegole ed altri duri, rivestimenti pesanti

Piastrelle sono collegati non positivamente al pavimento ed occupano quindi una posizione speciale tra il Gehbelägen.

L'incremento della massa totale (piastrelle + massetto) provoca un leggero miglioramento nel suono alle basse frequenze. Dalla incremento di tempo dei vestiti rigidità alla flessione e causa della migliore ingresso audio nel massetto isolamento acustico delle alte frequenze, tuttavia deteriorata.

la trasmissione del suono impatto è difficilmente cambia da un rivestimento in legno (per es. come parquet). Galleggiante parquet comporta miglioramenti nella medie ed alte frequenze.

Il miglioramento della insonorizzazione di un soffitto travetti in legno (senza massetto) unicamente mediante Gehbelägen è insufficiente. Tuttavia, l'uso di Gehbelägen può essere utile come misura aggiuntiva.

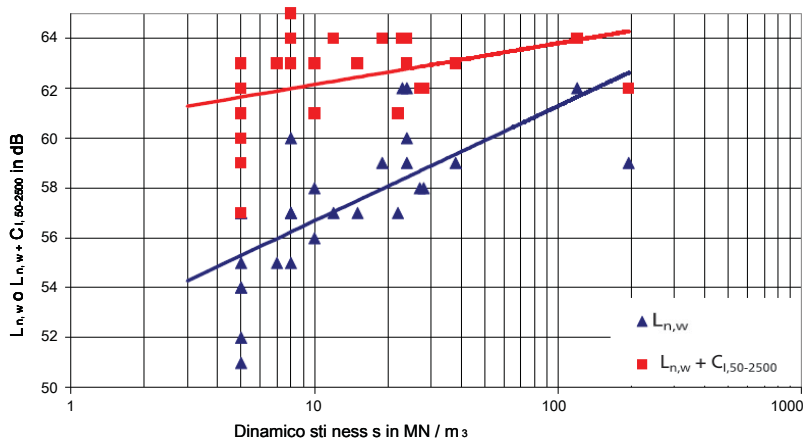


Fig. 3.16

l'isolamento acustico di travi in legno con differenti strutture del pavimento. I complessi massetto

differiscono solo per la rigidità dinamica s' dei pannelli isolanti sonori impatto. blu: analisi con $L_{n,w}$

rosso: analisi con $L_{n,w} + C_{i,50-2500}$

3.2.8 _ ottimizzazione costruttiva del soffitto

L'isolamento acustico di soffitti in legno è un campo di intensa attività di ricerca per un bel po' di tempo. Nella maggior parte dei casi, il livello di rumore di calpestio standard della struttura del soffitto è stato studiato e analizzato qui. Tuttavia, l'area deve essere considerato trasmissioni sonore a bassa frequenza per la percezione soggettiva dei residenti.

3.2.8.1 _ influenza delle strutture in cemento armato

Alla domanda su parametri che influenzano il suono a bassa frequenza dell'impatto è quello di esaminare la struttura del pavimento, perché questo massetto sé come un sistema massa-FederMas ha spesso frequenze di risonanza nella gamma di frequenza rilevante per il prossimo. Per la previsione delle proprietà acustiche di strutture in cemento armato, la rigidità dinamica s' del isolamento acustico impatto è un fattore importante. L'impatto sul isolamento acustico a bassa frequenza è illustrata in Fig. 3.16, dove il suono impatto viene confrontato da soffitti in legno, che differiscono solo nella forza dei pannelli isolanti sonori impatto.

L'analisi è stata effettuata sia per la $L_{n,w}$ (Gamma di frequenza di 100 Hz a 3150 Hz) e per $L_{n,w} + C_{i,50-2500}$ (gamma di frequenza eseguita da 50 Hz a 2500 Hz). Le analisi mostrano chiaramente che per l'esame del isolamento acustico frequenza bassa in forma di $L_{n,w} + C_{i,50-2500}$ la scelta della rigidità dinamica del isolamento acustico impatto non è molto determinante. Un significativo MIGLIORARE zione si pone solo a bassissima rigidità dinamica quando la massa di risonanza molla-massa della struttura del pavimento è abbastanza profonda.

3.2.8.2 _ influenza attraverso

Rohdeckenbeschwerung

Per migliorare l'isolamento acustico del soffitto di legno è spesso il peso del soffitto richiesto [12]. Si è in pratica constatato come un significativo miglioramento della funzione della massa aggiuntiva del suono valutata impatto normalizzati livello di pressione $L_{n,w}$

è possibile. Per esaminare come questa azione influenza il suono a bassa frequenza, erano in Fig. 3.17 per i diversi soffitti in legno, lo standard audio impatto livello $L_{n,w}$

e $L_{n,w} + C_{10,50-2500}$ tramato contro la rispettiva

ZusatzBeschwerungsmasse. Fig. 3.17 mostra che la correlazione

tra $L_{n,w} + C_{10,50-2500}$

e la massa aggiuntiva è significativamente migliore rispetto alla

correlazione tra $L_{n,w}$ e la massa aggiuntiva. Si può concludere

che la massa aggiuntiva Rohdeckenbeschwerung è un

parametro determinante per l'isolamento acustico a bassa

frequenza. Per ottimizzare un soffitto in legno unicamente sulla

ponderazione materiali aggiuntivi elevati, tuttavia, sono (da 100 a 300 kg / mq) è richiesto.

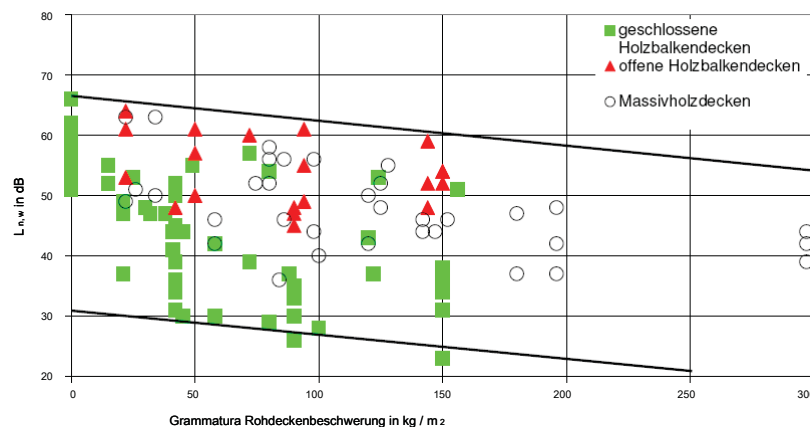
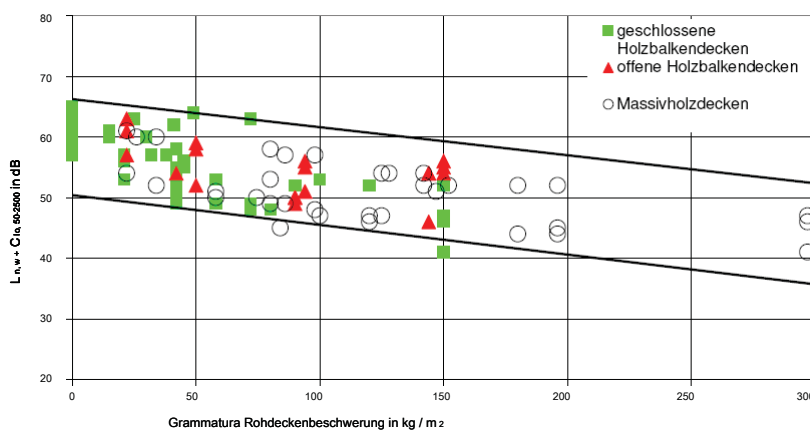


Fig. 3.17

l'isolamento acustico di travi in legno
in funzione del peso base della
Zusatzbeschwerung

sopra: analisi con $L_{n,w}$



Fondo: analisi con $L_{n,w} + C_{10,50-2500}$

3.2.8.3 _ esempi di soffitti in legno con una migliore suono a bassa frequenza

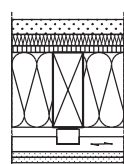
Sono soffitti in legno sono previste, in merito alla sua isolamento acustico riflette anche il sub percezione soggettiva dei residenti, come è il suono a bassa frequenza in

di prendere in considerazione i termini di trasmissione del suono

impatto ridotto. A tal fine, nella sezione 2.4 obiettivi per la $L_{n,w} + C_{10}$.

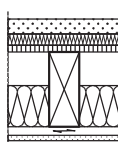
50-2500

che ha reso l'unione di una migliore valutazione della struttura del soffitto a data. Strutture che corrispondono al livello sonoro di protezione BASE +



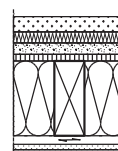
+ isolamento
+ Controsoffitto

a) $L_{n,w} = 39 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 11 dB}$

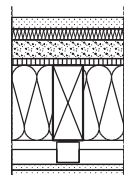


+ poising
+ isolamento
+ fasciame

$L_{n,w} = 54 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 7 dB}$

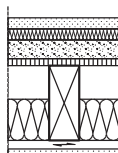


b) $L_{n,w} = 43 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 6 dB}$



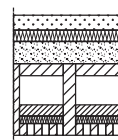
+ isolamento
+ Controsoffitto

c) $L_{n,w} = 34 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 16 dB}$

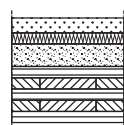


+ poising
+ Absorber
nell'elemento

$L_{n,w} = 55 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 7 dB}$

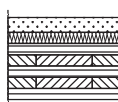


f) $L_{n,w} = 43 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 2 dB}$



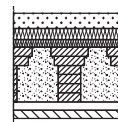
+ appesantire

d) $L_{n,w} = 40 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 8 dB}$



+ Ponderazione
nell'elemento

$L_{n,w} = 56 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 3 dB}$



e) $L_{n,w} = 40 \text{ dB}$ $C_{10} = 50-2500 \text{ 8 dB}$

la bb. 3.18

Esempi di soffitti in legno con migliore isolamento acustico a bassa frequenza per uso come intermedio piano rispetto ad una semplice soffitto in legno (soffitto unifamiliare) come punto di partenza. Misure aggiuntive:

- a) Unterdeckenabhängiger + 2 x 12.5 mm GKF / 200 mm fibra isolante nel vano
- b) 60 mm schiacciato / stecche + 2 x 12.5 mm GKF / 200 mm fibra isolante nel vano
- c) Unterdeckenabhängiger + 2 x 12.5 mm GKF / 200 mm fibra isolante nel vano
- d) 60 mm ghiaia
- e) spaccatura nell'elemento soffitto (membro Brettsperrholz-fin)
- f) 70 millimetri ghiaia / assorbitore (nell'elemento di casella elemento soffitto)

($L_{n,w} + C_{k, 50-2500} \leq 50$ dB) sono mostrate in Fig. 3.18. È possibile (Fig. 3.18, al centro) della tipica casa unifamiliare soffitto da realizzare mediante le data a misure supplementari.

Fig. 3.18 a) e b) mostra travi in legno con fabbrica vorfertigbarer controsoffitto con doppia abbigliamento (2 x 12,5 mm GKF). In 3.18 a) il controsoffitto è disaccoppiato con carichi di compressione, bretelle elastiche; in Fig. 3.18 b) è una Rohdeckenbeschwerung (60 mm ghiaia, m usate '= 90 kg / mq). Entrambe le strutture contengono un isolamento in fibra isolante cavità stella ke 200 mm.

Una soluzione con elementi massetto a secco è illustrato in Fig. 3.18 c). Il miglioramento rispetto alla situazione iniziale è raggiunto dal controsoffitto disaccoppiato e due volte tenuto. La struttura completa del soffitto è stata realizzata con materiali isolanti in materie prime rinnovabili, e mostra che anche con pannelli rigidi di isolamento acustico impatto (pannelli in fibra di legno $s' = 30$ MN / mc) è un isolamento acustico impatto bene può essere raggiunto.

Per elementi in legno massiccio (Fig. 3.18 d af) è un Rohdeckenbeschwerung il metodo migliore per ridurre la trasmissione del suono impatto. Può sull'elemento (Fig. 3.18 d) o nell'elemento (Fig. 3.18 e) vengono introdotti. Nella costruzione f) antivibranti supplementari sono stati installati nell'elemento di casella, che riducono la trasmissione del suono all'urto alle basse frequenze, il confronto di $L_{n,w} + C_{k, 50-2500}$ spettacoli. I corrisponde struttura rispetto alla bassa frequenza di trasmissione del suono impatto già l'isolamento acustico COMFORT. Altre strutture di questo livello con diverso per la penna di base del soffitto ty sono fornisce quantitativamente sam nel catalogo componente (capitolo 6).

3.3 _ Steilddächer

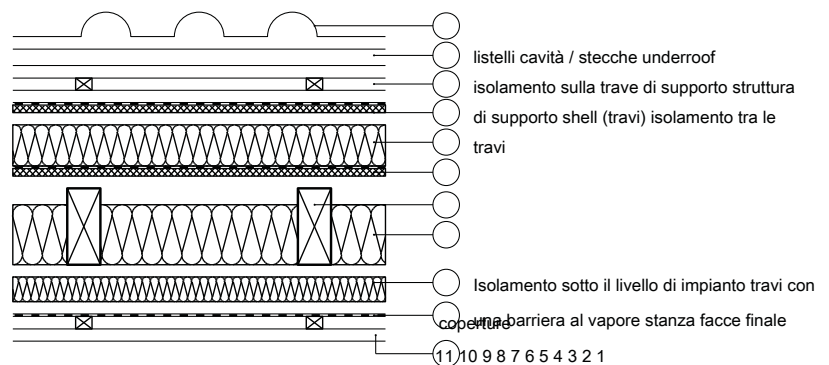
3.3.1 _ tetti

Questa sezione usuale strutture di tetto ripido sono descritti in termini di isolamento e suono bordo di assorbimento sonoro trasmissione. La descrizione di un singolo strati componenti tali funzioni Steildachkonstruk segue [1] ed è illustrato in Fig. 3.19.

Le costruzioni di tetti inclinati con isolamento tra travi e Aufsparrendämmsystem sono discussi. Nel caso di tetti inclinati con travi è tra i sistemi di isolamento con schiuma rigida -Dämmplatten e distinguere tale da materiali isolanti fibrosi.

la bb. 3.19

Presentazione degli strati che compongono un tetto spiovente [1]



3.3.1.1 _ tetti inclinati con isolamento

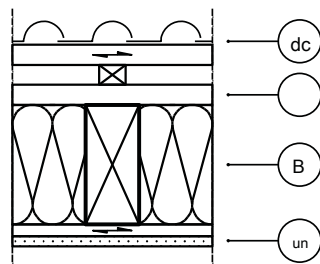
tra le travi

La struttura di base di un tetto spiovente avente un isolamento tra le travi è dall'interno verso l'esterno come segue (vedi anche 0):

- abbigliamento lato camera listelli trasversali o rotaie a molla
- poggiate su travi arcarecci, possono essere usati al posto travi di legno massello e un supporto web, isolamento termico montato tra le travi
- sottotetto (come underlayment sottotensione) o deficit (tavole inferiore del tetto, MDF-board o lastra hydrophobised fibra di legno morbido)
- controlistellatura e listelli con tetti

la bb. 3.20

Costruzione di un tetto spiovente con isolamento tra i travetti



La chiave per i parametri degli effetti audio sono:

a) rivestimento laterale camera

I materiali di rivestimento di gesso comune (pannelli in cartongesso gesso, pannelli di fibra di gesso). Quando un set di una forma maschio e femmina viene confrontato con i pannelli di gesso con deficit nell'intervallo 5 - 7 dB può essere previsto. Queste sono dovute principalmente alle articolazioni per le tavole di profilo. Per evitare questo difetto, le schede di profilo possono essere montati su una piastra di BCG come secondo abito. Per quanto riguarda il fissaggio del abbigliamento è possibile che ciò disaccoppiato tramite rotaie a molla contro le travi

PeIN. Rispetto al montaggio standard su listelli è un miglioramento nella riduzione del suono dell'indice R_w atteso di circa 2 dB.

b) cavità isolamento / struttura di supporto

L'isolamento termico è utilizzato con circa 10 mm interferenza tra le travi. Di solito un Mineralfaserdämmfilz è qui utilizzato. In

alternativa, pannelli di fibra isolanti cellulosa, cotone o di legno possono essere utilizzati. pannelli isolanti chiusi polistirene cellule non sono raccomandati per questo scopo come queste proprietà acustiche poveri come materiali isolanti in fibra hanno.

Confrontando i diversi materiali isolanti in fibra (fibre minerali, isolamento cellulosa, cotone) c'erano differenze significative trovate in termini di isolamento acustico con caratteristiche comparabili (densità, resistenza al flusso). Il valore di riduzione delle strutture del tetto varia con lo spessore di ciascun contribuito a isolamento termico di materiale isolante in fibra. Con lo stesso spessore di isolamento, a travi superiori tendono a comportarsi un po' meglio di un meno alte travi. L'influenza della falda del tetto sulla R_w è piuttosto basso e poco da impostare come 2 dB. Quando si utilizza un fascio cellulare anziché travi fatte di isolamento acustico come legno massello può essere raggiunto.

c) Influenza del rivestimento del tetto

Come tetto guaina seguenti varianti sono possibili:

- Maschio e femmina cassaforma
- cassaforma Gespundete
- Cerato MDF eventualmente con rivestimento di copertine
- Piastra Hydrophobised fibra di legno morbido

In alternativa, una sola prefinito può essere applicata. Un tetto spensierata guaina si comporta in relazione al suono di

assorbimento caratteristico R_w meno favorevole rispetto se si usa un solo foglio sottofondo. L'uso del rivestimento del tetto è comunque vantaggioso se il suono a bassa frequenza per migliorare specifico. È un tetto esterno vengono utilizzati pannelli, che possono essere ulteriormente ponderati per migliorare l'isolamento acustico. A questo scopo sono particolarmente singolo o multistrato rivestimento bituminoso. Il livello di miglioramento è determinato dalla massa di set.

d) Influenza della copertura

Come coperture tegole di argilla o di cemento di solito verfalzte vengono utilizzati. A causa del basso G_e Klobuk una ridotta dall'ottica circa 2 dB isolamento acustico è misurato a Tondachsteinen. Verfalzte tegole di cemento e tegole piane si comportano più o meno equivalente in termini di isolamento acustico realizzabile. Lamiere di copertura in lamiera grecata sono molto meno favorevole a causa della minore massa per unità di superficie.

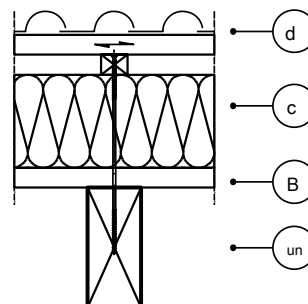
3.3.1.2 _ tetti inclinati con travetti

La struttura di base di un tetto spiovente avente una trave è dentro come segue (vedi anche Figura 3.21.):

- puntoni poggianti su arcarecci
- il lato ambiente pannellature inchiodato alle travi
- isolamento termico (schiuma rigida o materiale isolante fibra) avvitato controlistellatura alle travi
- Calo, controlistellatura e listelli con tetti

la bb. 3.21

Costruzione di un tetto spiovente con travi



La chiave per i parametri degli effetti audio sono:

b) imbarco del tetto

Tipicamente, viene utilizzata un'imbarco tetto di lastre multistrato o schede a maschio e femmina. Per migliorare l'isolamento acustico, il rivestimento del tetto può ancora si lamenta. Di peso di materiali morbidi come adatto. B. bitume Fogli, elemented cemento unito al truciolato o cartongesso con prefabbricazione fabbrica.

c) trave

L'isolamento termico applicato esternamente alla copertura del tetto. Per quanto riguarda l'isolamento acustico tra pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido o isolamento in fibra

distinguere (fibra minerale o fibra di legno). Con pannelli in fibra di isolamento isolanti, l'isolamento acustico è notevolmente influenzata dalla pressione dei pannelli isolanti al rivestimento del tetto. Per l'isolamento acustico ottimale della pressione di contatto deve essere mantenuto il più basso possibile. In pratica, ciò può essere ottenuto attraverso l'uso di viti a doppia filettatura. erano fra fibra minerale e fibra di legno

differenze non sistematiche nel isolamento acustico R_w rilevato.

Rispetto a questo isolamento in fibra viene isolanti in schiuma rigida in poliuretano comportano schalltech camente sfavorevole. Quando pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido per migliorare l'isolamento acustico può essere fatto anche da una laminazione dei pannelli isolanti con bordo minerale o fibra di legno. Questo m Daem piastra laminata può essere spazio o esternamente.

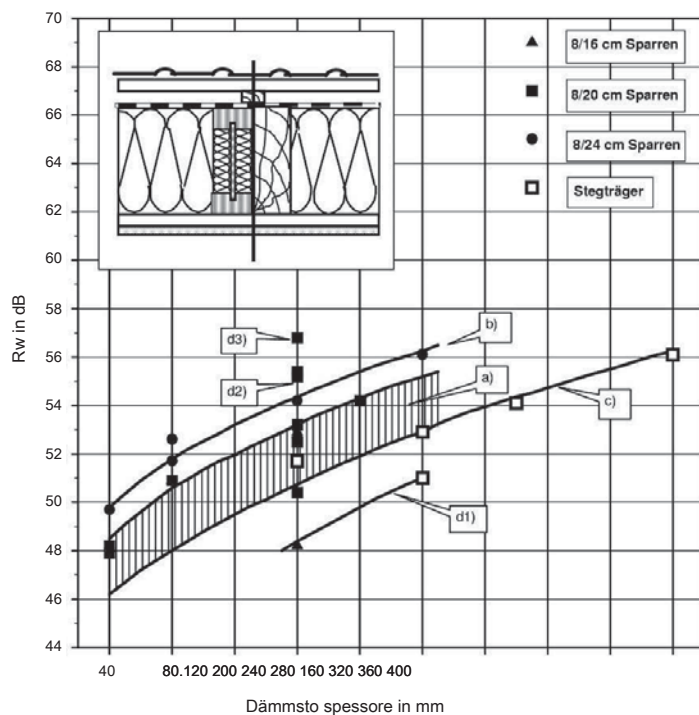


Fig. 3.22

riduzione sonora indice R_w tetti con isolamento tra travi spiovente in funzione dello spessore dell'isolamento

a) travi in legno massiccio 8/16 a 8/20 cm cm (mostrato con variazione)

b) in legno massiccio travi 8/24 cm

c) della trave con totale o parziale isolamento termico, altezza 240 mm 400 millimetri d1) travi in legno massiccio

o travetti con tetto guaina o pannello di copertura d2) sui vestiti lato camera raddoppiati e molla rotaie

disaccoppiati d3) design d2) con l'aggiunta di tetto ponderata fermo Il suono specificato indice di riduzione R_w sono misure di laboratorio.

Influenza dello spessore dell'isolamento

Il valore di riduzione delle costruzioni tetto ripida con una trave in materiale isolante fibra varia con lo spessore di ogni isolamento applicata.

d) Influenza della copertura

Come coperture tegole di argilla o di cemento di solito verfalzte vengono utilizzati. In Tondachsteinen ridotto di circa 2 dB isolamento acustico è stato misurato. Verfalzte tegole di cemento e tegole piane si comportano più o meno equivalente in termini di isolamento acustico realizzabile. Lamiere di copertura in lamiera grecata sono molto meno favorevole a causa della minore massa per unità di superficie.

3.3.2 _ impatto di costruzione sulla isolamento acustico trasmissione di tetti a falda

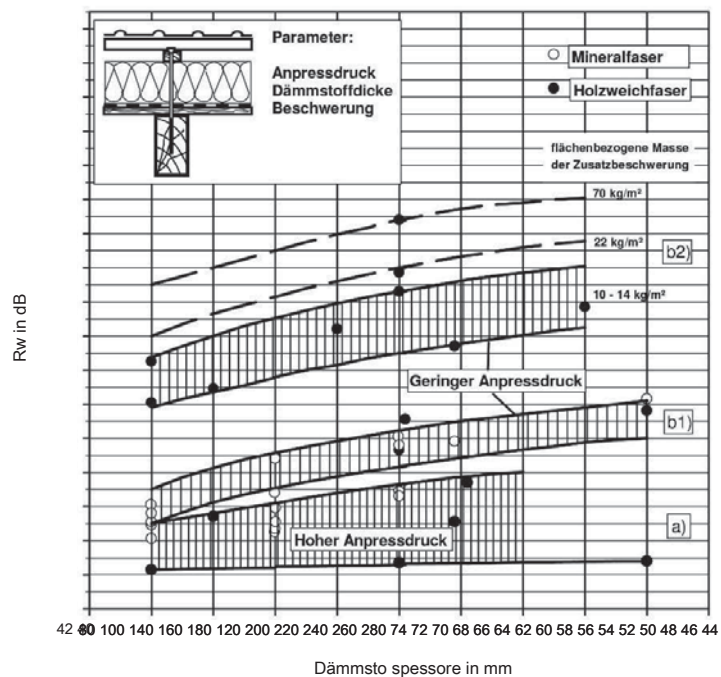
Potere fonoisolante R_w tetti inclinati con isolamento tra puntoni 3.22

è mostrato in fig .. Questa figura mostra che l'isolamento acustico di tetto spiovente è migliorata con l'aumento dello spessore dell'isolante. Utilizzando adatto Beschwerungsmaßnahmen e disaccoppiando l'abbigliamento lato ambiente per migliorare l'isolamento acustico da ottenere fino a 6 dB rispetto alla costruzione di base.

L'isolamento R suono trasmissione « tetti inclinati con travi di materiale isolante fibroso è 3.23 mostrati in Fig .. Qui si può vedere che l'isolamento acustico di tetto spiovente migliora con l'aumentare dello spessore dell'isolante. Riducendo la pressione di contatto del materiale isolante in fibra montando con viti filettate doppie, nonché utilizzando adatto Beschwerungsmaßnahmen un significativo miglioramento dell'isolamento acustico in relazione alla progettazione di base può essere raggiunto.

L'efficacia dei coefficienti nel isolamento acustico è 24/03 dimostrato ancora una volta un separatamente in Fig .. Come coefficienti in materiali morbidi principali sono, in pratica bitume vengono utilizzati fogli. Con elevate esigenze anche elemented lastre di cemento-chip (dimensione della lastra 30 cm x 30 cm) può essere utilizzato. Con tale laboratorio un potrebbe Beschwerungsmaßnahme riduzione acustica fino a 62 dB misurata, si veda [17]. Il

Plattenbescherungen sono grandi abbastanza per aderire al rivestimento del tetto.



la bb. 3.23

riduzione sonora indice R_w tetti inclinati con travi in materiale isolante in fibra in funzione dello spessore dell'isolante.

a) elevata pressione di contatto della fibra materiale isolante per avvitarlo

con una sola vite filettata o assieme con chiodi trave. b1) bassa pressione di contatto della fibra da materiale isolante

Vite con viti a doppia filettatura. b2) bassa pressione di contatto della fibra da materiale isolante

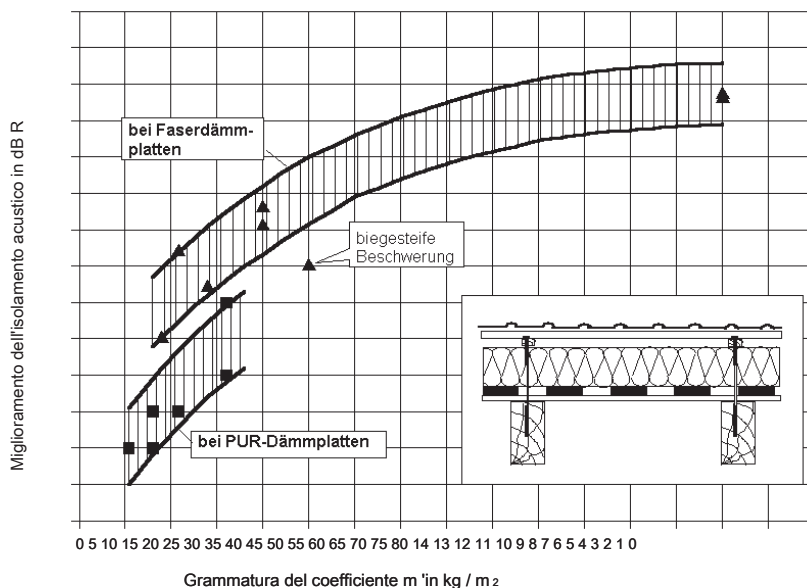
Vite con vite a doppio filettati e peso aggiuntivo del rivestimento del

tetto. Il suono specificato indice di riduzione R_w sono misure di laboratorio.

L'isolamento acustico R_w tetti inclinati con isolamento travetti in poliuretano espanso (vedi Sezione 6) viene visualizzato nel catalogo dei componenti. Un miglioramento della isolamento acustico della costruzione di base può essere ottenuto mediante l'uso di isolamento in poliuretano con una laminazione di materiali in fibra isolante. Per migliorare ulteriormente i coefficienti di isolamento acustico al tetto guaina essere utilizzato. L'efficacia della ponderazione dipende dalla massa aggiuntiva applicata. Il miglioramento atteso nella fonoisolante sono mostrati in Fig. 3.24.

3.3.3 _ isolamento acustico di tetti inclinati alle basse frequenze

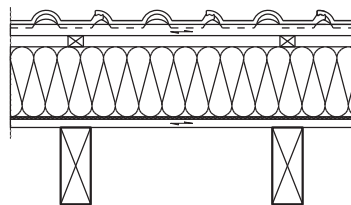
tetti a falda sono utilizzati per molestie dal rumore del traffico, con molto basse tasse, si deve garantire che il suono è abbastanza buono nella gamma di frequenza sotto i 100 Hz. Per questi scopi come parte di un progetto di ricerca sviluppato [17] speciale tetto inclinato, che hanno migliorato isolamento acustico a basse frequenze, ossia inferiore a 100 Hz. Quattro di queste strutture di copertura sono mostrati in Fig. 3.25 e Fig. 3.26 rappresentato con il loro Schalldämmkurven. Essi mostrano che queste strutture migliorate sotto i 100 Hz hanno un assorbimento acustico a frequenze ben al di sopra dei soliti costruzioni del tetto spiovente. Una descrizione più dettagliata dei tetti presentati possono essere trovate in letteratura [17].



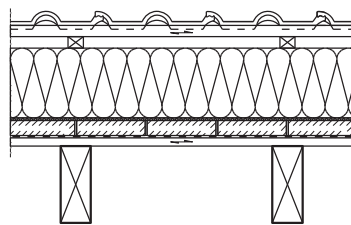
la bb. 3.24

Migliorare l'isolamento acustico R_w tetti inclinati con travi (pannelli isolanti in fibra o pannelli di isolamento

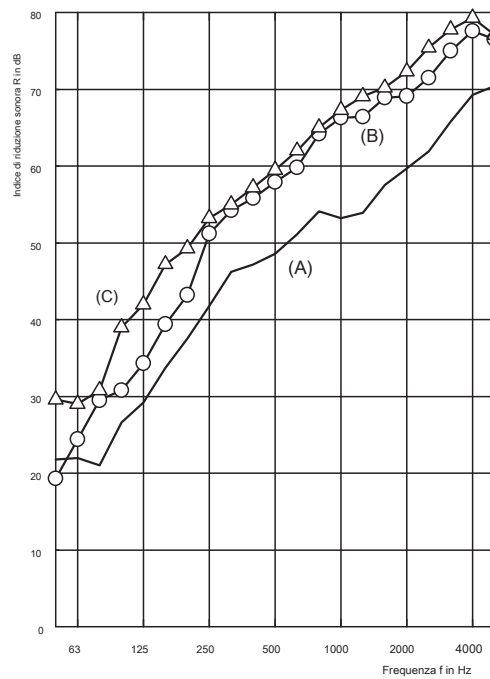
PUR) a flessione molli impiegando coefficienti (z. B. bitume strati elemented cemento unito al truciolato o cartongesso con prefabbricazione fabbrica) sul tetto d'imbarco.



costruzione curva (b)

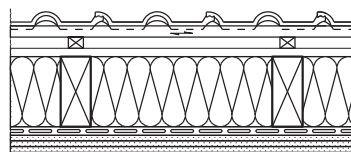


di curva (c)

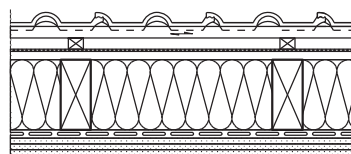


la bb. 3.25

insonorizzazione di tetti spioventi ottimizzati con trave rispetto ad un tetto sfera fibra di legno costruzione standard con bassa pressione (curva a): tipo di zavorramento all'imbarco tetto con 12 kg / mq - curva (b) tip zavorramento all'imbarco tetto con 70 kg / mq - curva (c) Esempio [17]



costruzione curva (b) costruzione



costruzione curva (c)

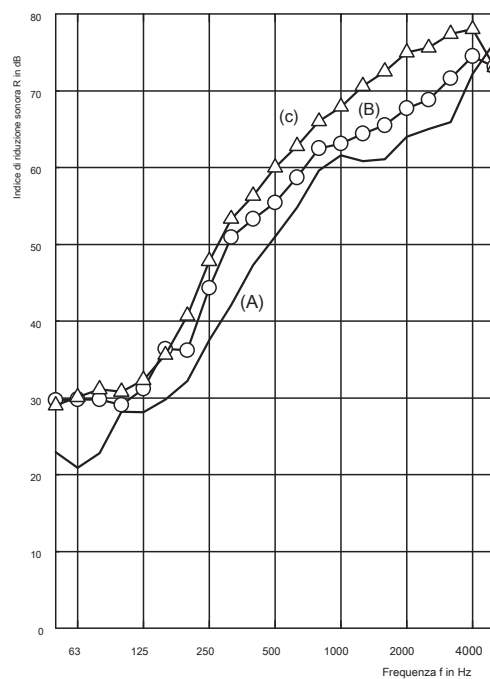


Fig. 3.26

insonorizzazione di tetti spioventi ottimizzati con isolamento tra puntoni rispetto ad una struttura di copertura sfera standard (curva a): tipo di disaccoppiamento per ferrovia molla - curva (b) Tipo di disaccoppiamento per ferrovia molla e pesando tetto imbarco - curva (c) Esempio [17]

3.4 _ tetti piani

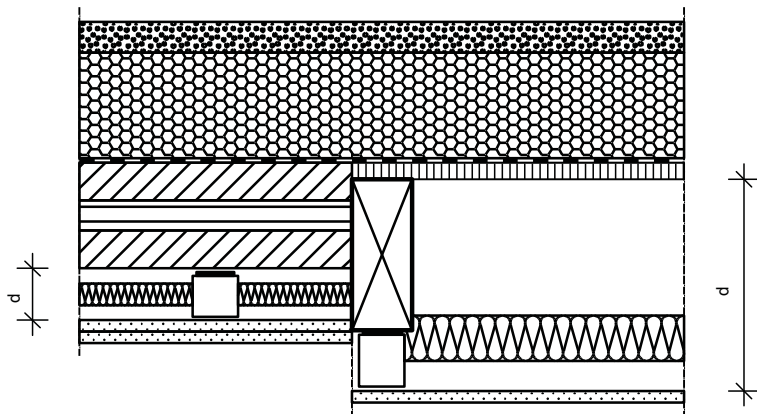
3.4.1 _ tetti

strutture di sostegno visibili possono essere realizzati con una vista travi tetti, elementi del tetto di elementi solidi del legno (Brettsperholz-, legno lamellare, pannelli stratificati) o elementi nervatura e box. Questo singolo-costruzione di progetti di base richiedono una ponderazione o sull'elemento per versioni acusticamente qualità masse aggiuntive in forma. In alternativa, l'isolamento acustico e impatto può essere migliorata con un (disaccoppiato) controsoffitto.

la bb. 3.27

Massimali di tetti piani.

Acusticamente spessori aria efficace d



3.4.2 _ abbigliamento

controsoffitto e camera-side

L'abbigliamento del controsoffitto di solito è fatto con materiali in lastre. Vantaggioso è una grande densità di superficie a bassa rigidità a flessione dei materiali in lastre. Pertanto, una pluralità di strati sottili deve essere preferibilmente applicato al posto di uno strato di spessore. gesso chiuso bordo casseforme maschio e femmina possono essere realizzati sopra a causa della componente del giunto inferiore e la grammatura superiore significativamente migliore riduzione del suono.

Sotto cime agire per il "sistema massa-molla-massa", che solo oltre la frequenza naturale f_0 ha un significativo miglioramento dell'isolamento acustico per via aerea e l'impatto. Al fine di conseguire il massimo miglioramento possibile, pertanto logico f_0 a spostarsi verso frequenze più basse. Questo può essere fatto grucce appropriate dal citato elevata densità superficiale dei materiali in lastre, nonché una disaccoppiati montaggio del controsoffitto. Per ottenere un buon disaccoppiamento per garantire dovrebbe essere eseguito come il numero richiesto costruttivo di punti di sospensione più. La rigidità della molla del sistema di sospensione è proprietario. Il vostro sound efficacia tecnica può essere (vedi catalogo componente Capitolo 6 dettagli) in base alla posizione della frequenza naturale per un dato garanzia di carico.

Parallelamente ai pendini agisce anche come area racchiusa dal oscillare soffitto più basso e il volume di aria compressa come una molla. La rigidità di questo strato dell'aria dipende dal volume o lo strato d'aria da spessore d . è scelto, d è grande, la più morbida la molla. Un controsoffitto quindi agisce sotto un tetto trave significativamente migliore rispetto sotto un elemento di legno massiccio piano (vedi Fig. 3.27).

3.4.3 _ isolamento

materiali isolanti non pressione caricata tra travi e nel controsoffitto hanno un fonoassorbente, in energia sonora per attrito e si trasforma tra le fibre isolanti in energia termica. A questo scopo, una struttura a celle aperte del materiale isolante è necessario da un lato consente la penetrazione dell'onda di pressione sonora e dall'altro, oppone una resistenza sufficientemente grande. Un buon effetto fonoassorbente è realizzato con materiali isolanti, la cui lunghezza correlata resistenza al flusso tra $R \ 5 \text{ kPa s / mq}$ e 50 kPa s / m [1]. Questo può essere sia con materiale isolante in fibra da fonti rinnovabili che può essere realizzato con materiali isolanti convenzionali. Chiuso cellulari pannelli isolanti (z. B. pannelli in schiuma) non sono adatti.

Pressione-loaded isolamento del tetto hanno in aggiunta all'effetto assorbente ha anche il compito di disaccoppiamento. Per tetti inclinati sono utilizzati per questo scopo nelle costruzioni tetti con requisiti di isolamento acustico spesso pannelli isolanti in fibra. Questo è possibile anche con tetti piani con copertura in lamiera (vedi catalogo componente Capitolo 6). Per tetti piani, pannelli isolanti in schiuma rigida sono usati soprattutto a causa del carico superiore. Questi si comportano inizialmente un favorevole a causa della sua elevata rigidità, bassa densità e la mancanza di assorbimento. In connessione con sistemi di tenuta sottili grandine o l'impatto degli uccelli può portare al rumore Licher evidente. Un miglioramento significativo è possibile, tuttavia, da una costruzione ge prop Neten sopra dello strato isolante.

3.4.4 _ tenuta, copertura del tetto e un

pavimento

La struttura sopra lo strato isolante è variato a seconda dell'uso. Per non accessibili tetti piani letto di ghiaia, sono utilizzati ampi tetti verdi o membrane per tetti. La versione con coperture fogli senza risultati massa aggiuntiva prevista riduzione del suono inferiore. Tuttavia, precedenti misurazioni comparative [22] erano significativamente inferiore rispetto allo stesso fonoisolante con pastiglie ghiaia grammatura di strutture di copertura con tetto estesa più ecologici. La causa è ancora da chiarire. In pastiglie ghiaia o tetti ampi, l'influenza è anche tener conto del comportamento umidità. Per tetti inclinati leggermente vengono utilizzati metallo copertura. Luce impermeabilizzazione tetto e coperture metalliche comportano totale meno favorevoli di grave, più strati applicati membrane impermeabilizzanti. Inoltre, con tetti di lamiera, il rumore deve essere considerato quando pioggia pesante. Anche a causa dell'umidità devono essere utilizzati protezione strutturata release liner, effettuando così una riduzione efficace del rumore.

Come terrazze, non possano coperture accessibili con cemento nella ghiaia, lastre su piedistalli o un pallet di legno da eseguire. Mentre le lastre di cemento sono efficaci nella ghiaia mediante il loro peso per unità di superficie, una riduzione supplementare di trasmissione da misure di disaccoppiamento può essere realizzato con cassettiere e griglie di legno (cuscinetto elastico su cuscinetti strutturali). Per questo, il materiale da disaccoppiamento

Produttore atto ad una frequenza naturale adatta della struttura.

Come un intervallo praticabile per la frequenza naturale $f_0 = 60$ a 70

Hz sono desiderati. la deflessione

sotto il peso aggiuntivo di una persona che cammina dovrebbe

essere mm con $A_t < 1,5$. Forme di realizzazione sono mostrati

in Fig. 3.28.

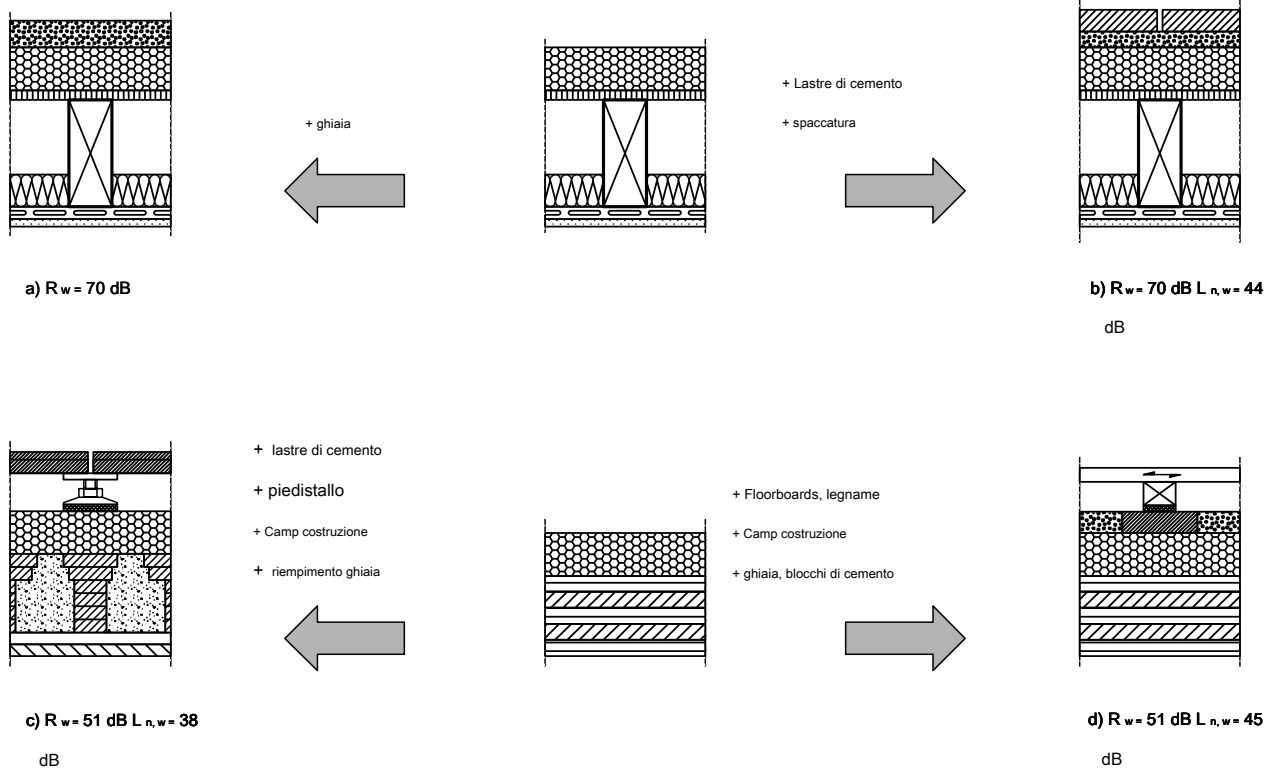


Fig. 3.28

tetti piani trave o elementi in legno massiccio con diverse strutture:

a) 50 millimetri ghiaia

b) lastre in calcestruzzo 40 mm 30 mm schiacciati

c) le piastre 40 millimetri in calcestruzzo > 40 millimetri piedistallo, appoggi strutturali 12 millimetri

d) tavole 26 mm, 44 millimetri legname quadrato, cuscinetti strutturali 12 mm, 40 mm e schiacciato

Betonplattung (sotto appoggi strutturali)

4 _ Acustica edilizia progettazione preliminare di strutture in legno

Nelle sezioni seguenti, la pianificazione acustica dell'edificio è rappresentato da una semplice e sdraiata sul progetto preliminare sicuro per una situazione di esempio, in più piani costruzioni in legno. L'accento è posto sulle fonti di dati e la procedura. Il progetto preliminare di solito si svolge in una fase di pianificazione iniziale, quindi la base per la pianificazione di un solido edificio acustica può mettere attraverso un progetto preliminare adeguata e un aufwän è conclusa la riparazione dei componenti può essere evitato in un secondo momento.

I seguenti acustica di costruzione a processo di pianificazione alla progettazione calcolo esatto preliminare nel metodo di rilevamento secondo DIN 4109-2 [1] risultati, a seconda delle condizioni geometriche della rispettiva situazione edilizia, per la rilevazione del rumore aereo in edifici di costruzione pannello in legno stessi o migliori risultati. Costruzione di costruzione massiccia di legno non può ancora essere calcolato secondo DIN 4109-2 [1] attualmente. Per il rilevamento del suono impatto spesso decisivo dei soffitti di partizione, il calcolo dà gli stessi risultati di secondo DIN 4109-2 [1], in quanto il metodo di rilevazione permette alcuna considerazione dei rapporti geometrici e fianchi in modo diverso eseguiti.

Inoltre sono pertanto evidenziate accanto ai Vorbemessungsverfahren matrici combinazione aggiuntivo per separare controsoffitti e pareti che permettono da un lato, una selezione rapida e sicura di diverse combinazioni di componenti e sulle altre combinazioni di componenti di copertura mano che non vengono calcolati secondo DIN 4109-2 [1]

può. Il calcolo necessaria è stata effettuata secondo i calcoli [30]. Per una descrizione di questi calcoli e l'applicazione costruzione è fatto il metodo di rilevamento di legno progenie di questa pubblicazione.

Vorbemessungsbeispiel:

Come esempio del progetto preliminare per un Ge serve agli edifici MBO di costruzione di classe. 4 questo fig. 4.1 e 4.2 mostrano le informazioni essenziali. Per la costruzione acustica progettazione preliminare ha dimostrato di esaminare in primo luogo i soffitti delle partizioni in quanto l'edificio acustica richieste più esigenti sono posti su di essi in legno. poi con la definizione della struttura del soffitto, i bordi della ulteriore costruzione in parte diventeranno parti. Questo determina la struttura di questo capitolo.

Oltre ai requisiti per la richiesta di protezione audio dispone anche di protezione antincendio deve essere considerato. Il focus è su alta costruzione ignifugo. Particolari esigenze costruttive legname di edilizia resistenza del materiale classe fuoco, e il cosiddetto incapsulamento dei componenti saranno forniti a seconda dello stato. Di particolare nota è l'incapsulamento come strati infiammabili qui mm di spessore totale di circa 36 è richiesto. Questo porta a gravi non combustibile Beplankungsschichten che sono Acustica edilizia hanno un effetto positivo se adeguatamente disposizione. Un rispettato in tegrale, pianificazione interdisciplinare, il fuoco, il rumore, isolamento termico e STA aspetti tic allo stesso modo, nel legno mo nen è essenziale.

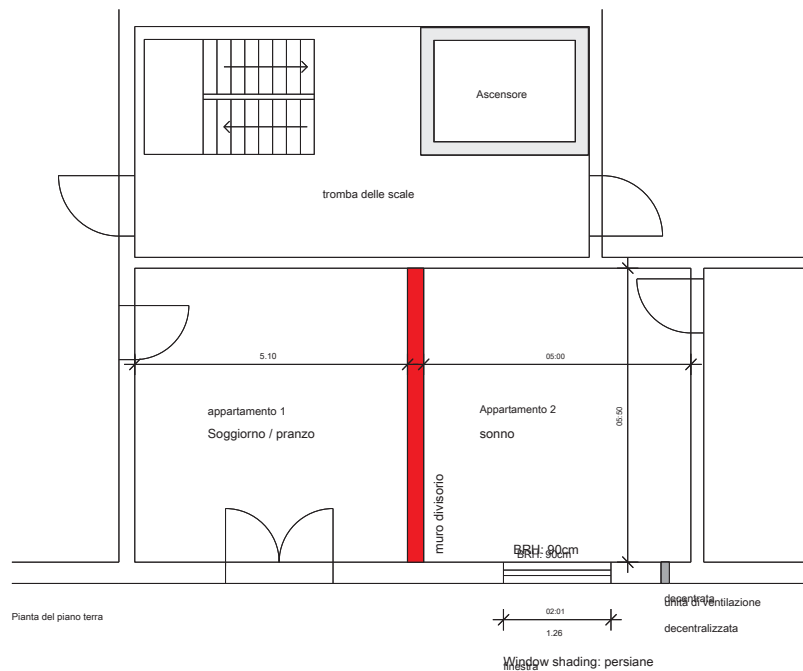
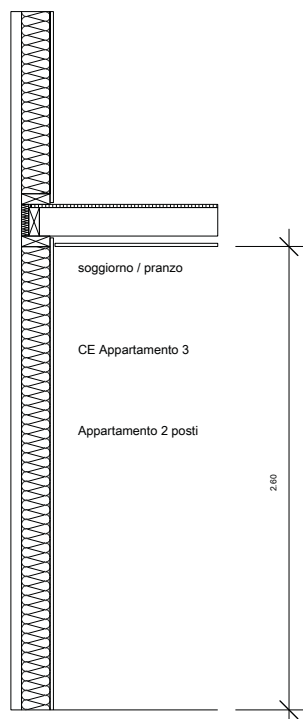


Fig. 4.1.:

situazione layout dell'esempio
nominale

Fig. 4.2:

Sezione nella zona
d'esame



Un metodo di costruzione di suono aereo
acustico premisurazione

Poiché il passaggio dell'aria di suono viene misurato in tutti gli
elementi divisorii la procedura generale è mostrata. Gli esempi
concreti sono spiegati in ogni sezione di nuovo.

Vorgehensweise nel progetto preliminare per l'isolamento
acustico per via aerea:

1. Valore bersaglio per R'_{w} determinare se
necessaria anche per $R_{w} + C_{50-5000}$
(Z. B. BASE +).
2. ricavare i livelli dei componenti del valore nominale di + 7
dB secondo l'equazione (9) e selezionando un
componente appropriato. A tal fine può Tabella 20,
utilizzato nel Capitolo 6 30 e 35, che anche le note di
contenere il fuoco.
3. Valutare lo scenario fianco e le preferenze dei bordi
tale criterio $D_{n,t,w} +$ raggiungere 7 dB secondo
l'equazione (10).
4. fila e pareti semi-indipendente corrispondenti al
criterio $R_{w} + C_{50-5000}$.

Questo disegno preliminare è applicabile sia alla trasmissione del
suono verticale e anche orizzontali in edifici di costruzione pannello
in legno. Per la separazione di componenti con bordi in legno
massello, un calcolo è analogo al metodo DIN solido 4109-2 [1]
richiesto, come il bordo della trasmissione piuttosto che la
valutazione bordo norma dislivello $D_{n,t,w}$ può essere descritto.

V orbemessung:

Componente:

$$R_{w, \text{componente}} \geq R'_{w, \text{valore obiettivo}} + 7 \text{ dB} \quad (9)$$

Crossing:

$$D_{n, f, w, \text{componente}} \geq R'_{w, \text{valore obiettivo}} + 7 \text{ dB} \quad (10)$$

$R'_{w, \text{valore nominale}}$:

obiettivo concordato,

z. Come nella base contratto di costruzione +

$R_{w, \text{componente}}$:

Catalogo suono Valutata di un componente, ad esempio. B. Capitolo 6 o DIN 4109-33 [1]

$D_{n, f, w, \text{componente}}$:

Ponderata differenza di livello fianco standard da un catalogo di componenti,

z. B. DIN 4109-33 [1]

Nota:

Il supplemento di 7 dB 2 dB presa in considerazione la previsione del calcolo dell'incertezza Enver conduzione e 5 dB, la trasmissione laterale.

Procedimento di acustica architettonica

premisurazione durante calpestio

Nel progetto preliminare per l'impatto acustico un valore target selezione dipendente da una tabella che ci serviva generazione situazioni eterogenee sui fianchi ei soffitti. Per set, speciale Lich è il **criterio $L_{n, w} + C_{10, 50-2500}$**

fen a Che se i requisiti su di essi viene mostrato ge.

Procedura per la progettazione preliminare per il calpestio:

1. stabilisce un valore obiettivo per $L'_{n, w}$

e $L_{n, w} + C_{10, 50-2500}$ (z. B. BASE +).

2. preselezione generale di una costruzione soffitto

(vedi analogo al rumore aereo Tabella 20).

a. Tipo di soffitto: legno travetto o solidi

b. Tipo di massetto: massetto minerale in fibra minerale o fibra di legno o di massetto a secco

c. Tipo di controsoffitto: rigidamente collegati o scollegati

3. Elezione del rivestimento delle pareti situati sotto il soffitto (il rivestimento delle pareti più sfavorevole deve essere selezionata).

4. Elezione del valore elemento richiesto dalla Tabella 5 sotto.

5. Trovare un design componente che raggiunge il parametro di un componente (ad es. Come nel Capitolo 6).

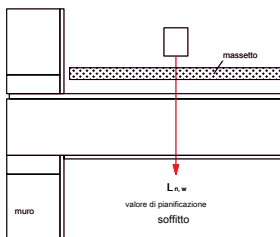
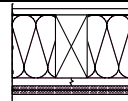
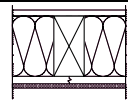
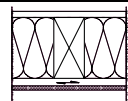
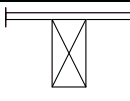
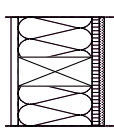
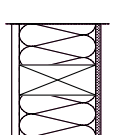
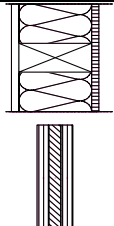
6. La lettura del $C_{10, 50-2500}$ dalla

Componente KATA log per il disegno selezionato e l'allineamento con il corrispondente valore di destinazione (z. B. BASE +).

Nota:

Sono obiettivi tra la base + e COMFORT per scegliere la linea per il **comfort deve essere utilizzato. Per gli obiettivi $L'_{n, w} < 46 \text{ dB}$ è la** selezione semplificata non è più applicabile.

T ABLE 5 | Vorbemessungstabelle per i livelli di isolamento acustico di base + e comfort per calpestio

				1	2	3	4	5
Trittschallvorbemessung für Treppendecken für die Klassen BASIS+ und KOMFORT ¹⁾								
				soffitto a travi con disaccoppiato soffitto 2 strati sospeso	soffitto a travi con disaccoppiato un velo sub-massimale	abbigliamento gesso diretta travi a vista ²⁾	visibile Holzbalken- soffitto	in legno massello soffitto
								
L richieste n, w per l'elemento separatore								
1	Holztafelbauwand con cervicale e GipsBeplankung		massetto	la	BASIS+	$L_{n,w}$ 38 dB	$L_{n,w}$ 41 dB	$L_{n,w}$ 43 dB
				KOMFORT	4)	4)	4)	
				B	BASIS+	$L_{n,w}$ 40 dB	$L_{n,w}$ 43 dB	$L_{n,w}$ 45 dB
				KOMFORT	$L_{n,w}$ 34 dB	$L_{n,w}$ 37 dB	$L_{n,w}$ 39 dB	
				C	BASIS+	$L_{n,w}$ 40 dB	$L_{n,w}$ 43 dB	$L_{n,w}$ 45 dB
				KOMFORT	$L_{n,w}$ 36 dB	$L_{n,w}$ 39 dB	$L_{n,w}$ 41 dB	
2	Holztafelbauwand con Gipsbe- effetto piano		massetto	la	BASIS+	$L_{n,w}$ 37 dB	$L_{n,w}$ 40 dB	dB
				KOMFORT	4)	4)	4)	
				B	BASIS+	$L_{n,w}$ 39 dB	$L_{n,w}$ 42 dB	$L_{n,w}$ 45 dB $L_{n,w}$ 39
				KOMFORT	$L_{n,w}$ 33 dB	$L_{n,w}$ 36 dB	dB $L_{n,w}$ 45 dB $L_{n,w}$	
				BASIS+	$L_{n,w}$ 39 dB	$L_{n,w}$ 42 dB	w 41 dB	
				KOMFORT	$L_{n,w}$ 35 dB	$L_{n,w}$ 38 dB		
3	Holztafelbauwand con HWSBeplankung o pareti in legno massiccio ³⁾		massetto	la	BASIS+	$L_{n,w}$ 33 dB	$L_{n,w}$ 37 dB	$L_{n,w}$ 38 dB
				KOMFORT	4)	4)	4)	
				B	BASIS+	$L_{n,w}$ 34 dB	$L_{n,w}$ 38 dB	$L_{n,w}$ 39 dB
				KOMFORT	4)	4)	4)	
				CC	BASIS+	$L_{n,w}$ 37 dB	$L_{n,w}$ 41 dB	$L_{n,w}$ 42 dB $L_{n,w}$ 43
				KOMFORT	4)	4)	4)	

1) Base +: $L'_{n,w}$ 50 dB, il comfort: $L'_{n,w}$ 46 dB, $L_{n,w}$ + C_{1, 50-2500}: la prova separata

2) Anche qui in genere gesso su listelli di legno senza ulteriori misure di disaccoppiamento

3) Inoltre proprio planked pareti in legno

4) Sono necessarie misure specifiche, vedere la sezione 4.1.3 "influenze costruttivi sulla trasmissione di accompagnamento"

- la  ZE / WF: massetto di cemento o asfalto ed acustici impatto fibra di legno pannelli isolanti mastice
- B  ZE / MW: massetto cementizio o asfalto colato e fibra minerale o pannelli isolanti sonori impatto EPS
- C  Massetto secco in fibra minerale, EPS - oi pannelli di isolamento acustico in fibra di legno

4.1 _ soffitti divisorie

I soffitti delle partizioni soffitti con travi a vista e soffitti in legno sono da considerarsi. Viene eseguita la progettazione di questi due tipi di soffitti a isolamento acustico e l'impatto per la pianta esemplare e sezione situazione in Fig. 4.1 e 4.2.

A titolo di esempio, i soffitti delle partizioni sono rappresentate solo in edifici in costruzione pannello di legno. Pura costruzione massiccia di legno di questo riferimento pubblicazione è fatto a causa della complessa valutazione articolazioni e il suo calcolo sulla matrice combinazione nella Tabella 7 e progenie.

4.1.1 _ Vorbemessungsbeispiel per i soffitti

con travi a vista

Successivamente, una progettazione preliminare di costruzione acustico soffitto in legno travi in edifici di legno di costruzione del pannello, per esempio, la situazione in Fig. Condotta 4.1 e 4.2. Per la progettazione preliminare, il livello sonoro di protezione è inizialmente impostato l'edificio in consultazione con il cliente. In questo esempio, il livello sonoro di protezione era BASE + selezionato secondo il punto 2.4 per il soffitto separatore. Questo può supporre che un livello medio che può essere implementata con strutture del soffitto economica. La considerazione aggiuntiva di **basse frequenze nel suono impatto da parte della $C_{10, 50-2500}$ porta ad** un significativo miglioramento del livello acustico rispetto ai requisiti minimi secondo DIN 4109-1 [1].

Trittschallvorbemessung

Fase 1:

Il primo passo nella progettazione preliminare è la rimozione dei valori obiettivo della tabella 2, sezione

2.4 per il livello di isolamento acustico selezionato:

Isolamento acustico BASE + $L'_{n,w}$

≤ 50 dB

$L_{n,w} + C_{10, 50-2500} \leq 50$ dB

Fase 2:

per consentire le specifiche per la costruzione del soffitto, la scelta di Table 20

Soffitto legno travi tipo di soffitto controsoffitto: min

soffitto cartongesso 2 strati come controsoffitto

disaccoppiato massetto .:

Massetto di cemento in isolamento in fibra minerale

Fase 3:

Definire le costruzioni bordo: costruzione massello, camera lato rivestito con base di legno e cartongesso.

Con diverse configurazioni delle pareti fiancheggianti è necessario scegliere il fianco meno favorevole per eseguire giace al disegno sul sicuro.

Fase 4:

Sulla base del valore obiettivo per il soffitto tra cui strade

secondarie ($L'_{n,w} \leq 50$ dB), la richiesta per questo impatto

normalizzato pressione sonora $L_{n,w}$ il massimale verrà ora rimosso

senza secondarie della Tabella 5 sotto. Per la selezione delle specifiche di progetto sono utilizzati nella Fase 2 e 3. La figura.

Struttura di soffitto selezionato

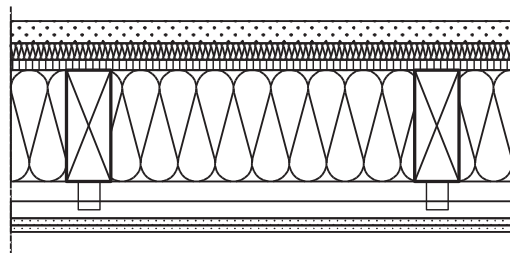
(Travi a vista con disaccoppiato substrato 2-layer) risultati nella colonna 1, la costruzione selezionato bordo di linea 1. Per un tipo di massetto B (massetto cementizio su pannelli acustici di fibre minerali), e il livello sonoro di protezione BASE + è lì $L_{n,w} \leq 40$ dB.

Fase 5:

Ora, dai cataloghi componenti la sezione 6 o DIN 4109-33 [1] un soffitto con $L_{n,w}$ Per cercare ≤ 40 dB:

Figura 4.3.:

Struttura dell'esempio massimale per la progettazione del capitolo 6, Tabella 25, la linea 17



valori dei componenti: $L_{n,w} (C_{t, 50-2500}) = 37$ dB

(12 dB) $R_w = 82$ dB

Valutazione Sicurezza antincendio:

Incapsulamento: $K \geq 60$ possibile resistenza al fuoco:

F60-B

→ Adatto per GK 4

Selezionato struttura del soffitto di figura 4.3 con .:

$L_{n,w} = 37$ dB < 40 dB

Passo 6: Controllare il valore obiettivo per $L_{n,w} + C_{t, 50-2500}$.

Selezionato struttura del soffitto di figura 4.3 con .:

$L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 37$ dB + 12 dB = 49 dB < 50 dB

Luftschallvorbemessung

Fase 1:

Scelta del valore obiettivo dalla tabella 2, sezione 2.4 per il livello di isolamento acustico selezionato:

livello di isolamento acustico: BASIC + $R'_{w} \geq$

57 dB

Fase 2:

Calcolo del suono valutata perdita di trasmissione R_w il soffitto senza strade secondarie, R' al raggiungimento del valore obiettivo $w \geq 57$ dB è necessario:

$R_w \geq R'_{w} + 7$ dB $R_w \geq 64$

dB

Valutazione della struttura registratore selezionato secondo la figura 4.3.:

$R_w = 82$ dB > 64 dB

Fase 3:

Calcolo della richiesta bordo norma dislivello $D_{n,f,w}$ le pareti fiancheggianti:

$D_{n,f,w} \geq R'_{w} + 7$ dB $D_{n,f,w} \geq 64$ dB (valore richiesto)

Valutazione del bordo selezionato in costruzione pannello di legno di fig. 4.2:

Il soffitto separa i componenti della parete completamente (Plattformframing).

$D_{n,f,w} = 67$ dB secondo la norma DIN 4109-33: 2016

5.1.3.2 D para. $n, f, w = 67$ dB > 64 dB

Digressione: disegno alternativo preliminare per il comfort
(impatto sonoro e acustico per via aerea)

Scelta dei valori di riferimento in tabella 2, Sezione 2.4 per il livello di isolamento acustico selezionato:

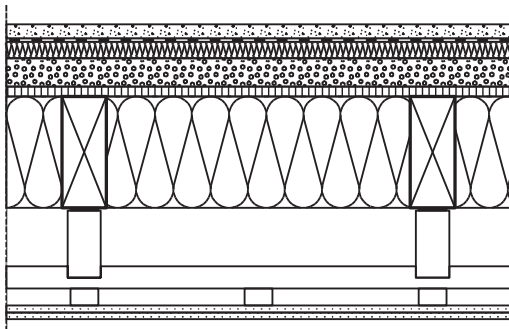
livello di isolamento acustico: COMFORT R'_{w}

≥ 60 dB

$L'_{n,w} \leq 46$ dB

$L_{n,w} + C_{10,50-2500} \leq 47$ dB

Selezione copertina con specifiche altrimenti identiche come nell'esempio precedente. Ci si seleziona una costruzione con massetto a secco e ponderazione:



valori dei componenti: $L_{n,w} (C_{10,50-2500}) = 34$ dB

(11 dB) $R_w = 81$ dB

Valutazione Sicurezza antincendio:

Incapsulamento: K: 60 possibile resistenza al fuoco:

F60-B

→ Adatto per GK 4

Nota:

È un letto con $m \geq 45$ kg / mq richiesto. L'altezza sospensione del controsoffitto è dal bordo inferiore travetti 140 millimetri ad una frequenza naturale del controsoffitto $f_0 < 20$ Hz.

Calcolo $L_{n,w}$ e R_w il soffitto senza sentieri laterali che sono

necessari per raggiungere gli obiettivi:

$L_{n,w} \leq 36$ dB

(Tabella 5, colonna 1, riga 1, massetto C, livello di isolamento acustico COMFORT)

$R_w \geq 67$ dB (valore target $R'_{w} +$

7 dB)

Calcolo della richiesta bordo norma dislivello $D_{n,t,w}$ le pareti

fiancheggianti:

$D_{n,t,w} \geq 67$ dB (valore target $R'_{w} + 7$ dB)

Valutare la coltre di Figura 4.4.:

$R_w = 81$ dB > 67 dB $L_{n,w} = 34$ dB < 36 dB $L_{n,w} + C_{10,50-2500} = 34$ dB +
11 dB = 45 dB < 47 dB

Valutare il bordo in costruzione del pannello in legno, completamente interrotta nello shock soffitto:

$D_{n,t,w} = 67$ dB

secondo DIN 4109-33: 2016 5.1.3.2 D para. $n, t, w = 67$

dB = 67 dB

può essere visto dal illustrata pre-calcolo del livello sonoro di protezione COMFORT che a questo livello, la trasmissione del suono impatto è dominante sulle pareti fiancheggianti ($L_{n,w} \leq 36$ dB a $L'_{n,w} \leq 46$ dB). È pertanto consigliabile effettuare un calcolo dettagliato che tenga conto delle misure supplementari alle pareti fiancheggianti.

La matrice combinazione parete soffitto in Tabella 6 mostra come i diversi livelli sonori di protezione possono essere realizzati con soffitto ottimizzato e pareti laterali. I risultati sono di diverse combinazioni parete DeckenKom visualizzati a 10 m² divisione superficie del componente. Questo è un veloce dalla scelta, ma non può sostituire una prova dettagliata.

Fig. 4.4:

Struttura dell'esempio massimale per

la progettazione del capitolo 6,

Tabella 25, linea 30

TABLE 6 | Matrice di combinazione per i soffitti con travi a vista

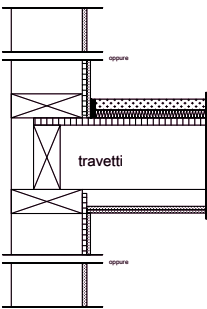
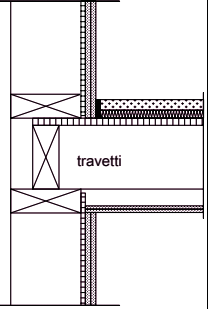
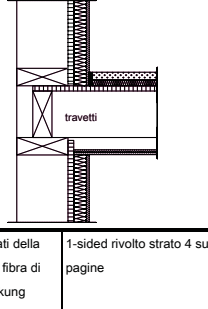
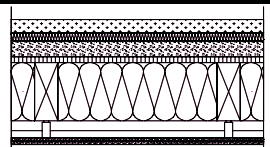
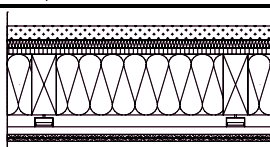
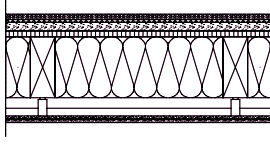
		1	2	3	4
L' n,w and R' w für verschiedene Holzbalckendecken und Wandkombinationen ¹⁾					
Muro e le articolazioni di istruzione formazione di copertura		Holztafelbauwände con HWS + GK o 1 ply GFBepunktung 	all'interno Holztafelbauwände con piastra GF 2 x 18 mm, K 2 60 3) 	all'interno Holztafelbauwände con furring su e giù "R w 5 dB 2) 	
1  Capitolo 6, Tabella 25, la linea 15: - 150 millimetri ZE - 30 mm TS-isolante con s'30 MN / m³ - 90 kg / mq letto - controsoffitto disaccoppiato con 2 x 12,5 mm GKF, f₀ < 30 Hz	L_{n,w} 32 dB C_{1,50-2500} = 14 dB	L' n,w < 48 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 46 dB	L' n,w < 46 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 46 dB	L' n,w < 47 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 46 dB	L' n,w < 44 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 46 dB
	R_w = 82 dB	R' w > 60 dB + BASE	R' w > 65 dB COMFORT	R' w > 62 dB + BASE	R' w > 67 dB COMFORT
2  Capitolo 6, Tabella 25, la linea 17: - 150 millimetri ZE - 8 millimetri TS isolamento con s'8 MN / m - controsoffitto disaccoppiato con 2 x 12,5 mm GKF, f₀ < 20 Hz	L_{n,w} 37 dB C_{1,50-2500} = 12 dB	L' n,w < 48 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 dB	L' n,w < 47 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 dB	L' n,w < 47 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 dB	L' n,w < 44 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 dB
	R_w 82 dB	R' w > 60 dB + BASE	R' w > 65 dB + BASE	R' w > 62 dB + BASE	R' w > 67 dB + BASE
3  Capitolo 6, Tabella 25, la linea 27: - 22 millimetri TE - 30 mm TS-isolante con s'30 MN / m³ - 90 kg / mq letto - controsoffitto disaccoppiato con 2 x 12,5 mm GKF, f₀ < 30 Hz	L_{n,w} 34 dB C_{1,50-2500} = 16 dB	L' n,w < 45 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 50 dB	L' n,w < 44 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 50 dB	L' n,w < 45 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 50 dB	L' n,w < 42 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 50 dB
	R_w 80 dB	R' w > 60 dB + BASE	R' w > 65 dB + BASE	R' w > 62 dB + BASE	R' w > 67 dB + BASE
1) zona di separazione membro > 10,0 m, altezza m 2,60 soffitto, tutti i lati uguali, stanza quadrata pianta 2) rivolta shell con "R w 5 dB, per esempio, piano di posa, la progettazione degli edifici acustica dello strato rivolto è necessaria (miglioramento geg., Colonna 1) 3) miglioramento di 2 x 18 mm GF sopra rivestimento con 1 x 12,5 millimetri GF: "R w 3,5 dB					

TABLE 6 | continuazione

		1	2	3	4
L' n,w e R' w für verschiedene Holzdecken und Wandkombinationen ¹⁾ L' n,w per various floor and wall combinations					
Muro e le articolazioni di istruzione formazione di copertura	Holztafelbauwände con HWS + GK o 1 ply GFBeklankung	all'interno Holztafelbauwände con piastra GF 2 x 18 mm, K 2 60 3)	all'interno Holztafelbauwände con furring su e giù "R' w 5 dB 2)	1-sided rivolto strato su 2 lati della stanza, più lati spaziali con fibra di gesso o HWS + GKBeplankung	1-sided rivolto strato 4 su stanza pagine
4 Capitolo 6, Tabella 25, linea 19: - ! 50 millimetri ZE - ! 30 millimetri TS isolamento con s'8 MN / m - controsoffitto disaccoppiato con 2 x 18 mm GKF, f0 < 20 Hz	L' n,w 42 dB C1, 50-2500 = 7 dB R' w 80 dB	L' n,w < 53 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 49 dB 5) R' w > 60 dB BASE	L' n,w < 50 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 49 dB R' w > 65 dB + BASE	L' n,w < 51 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 49 dB 5) R' w > 62 dB BASE	L' n,w < 49 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 49 dB R' w > 67 dB + BASE
5 Capitolo 6, Tabella 25, la linea 22: - ! 80 millimetri ZE - ! 40 TS isolamento mm con s'7 MN / m - controsoffitto disaccoppiato con 3 x 12,5 millimetri GKF, f0 < 20 Hz	L' n,w 37 dB C1, 50-2500 = 9 dB R' w 83 dB	L' n,w < 48 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 46 dB 4) R' w > 60 dB + BASE	L' n,w < 46 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 46 dB R' w > 65 dB COMFORT	L' n,w < 47 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 46 dB 4) R' w > 62 dB + BASE	L' n,w < 46 dB L' n,w + C1, 50-2500 = 46 dB R' w > 67 dB COMFORT
1) zona di separazione membro > 10,0 m, altezza m 2,60 soffitto, tutti i lati uguali, stanza quadrata pianta 2) rivolta shell con "R' w 5 dB, per esempio, piano di posa, la progettazione degli edifici acustica dello strato rivolto è necessaria (miglioramento geg., Colonna 1) 3) miglioramento di 2 x 18 mm GF sopra rivestimento con 1 x 12,5 millimetri GF: "R' w 3.5 dB 4) Soggettivamente percepito già COMFORT 5) Soggettivamente percepito già BASE +					

Codifica colore del livello sonoro di protezione nella tabella 6: giallo - verde

BASIS - BASIS + blu - COMFORT

Nota:

Airborne rumore considerato. Ha indicato i risultati possono

Per la valutazione del soffitto, l'incertezza previsione u è in Tabella 6 prog quindi essere direttamente confrontati con i valori nominali dei

- 3 dB per l'impatto sonoro ed u prog = 2 dB per il

livelli di protezione dal rumore concordati.

Fig 4.5.:

Struttura del soffitto in legno
massello selezionato Capitolo 6,
tabella 26, riga 3

4.1.2 _ Vorbemessungsbeispiel per il soffitto in

legno massello

Qui di seguito è rappresentata nello stesso modo come per i soffitti con travi in legno, un progetto preliminare per i soffitti in legno massello di edifici in costruzione pannello di legno.

Trittschallvorbemessung

Fase 1:

Il primo passo nella progettazione preliminare è l'acquisizione Ent dei valori obiettivo dalla tabella 2, absch Nitt

2.4 per la protezione livello sonoro selezionato:

Isolamento acustico BASE + $L'_{n,w}$

$\leq 50 \text{ dB}$

$L_{n,w} + C_{10, 50-2500} \leq 50 \text{ dB}$

Fase 2:

per consentire le specifiche per la costruzione del soffitto, la scelta di Table 20

Cover design: solido tipo

soffitto in legno di

controsoffitto:

superficie di legno esposta senza massetto controsoffitto:

Massetto di cemento sull'isolamento acustico da calpestio

in fibra minerale

Fase 3:

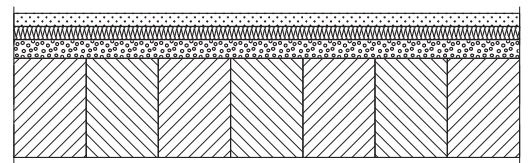
Definire le costruzioni bordo: costruzione massello, camera lato rivestito con base di legno e cartongesso

Fase 4:

Sulla base del valore obiettivo per il soffitto tra cui strade secondarie ($L'_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$), il valore di progetto richiesto del soffitto sia rimossa senza sentieri laterali dalla Tabella 5 sotto. La struttura del soffitto prescelto (soffitto in legno massello senza Un terdecke) porta alla colonna 5, il Flan kenkonstruktion selezionato alla linea 1. Per un periodo trich tipo B (cemento massetto pannelli acustici di fibre minerali), e il livello sonoro di protezione BASE + è lì il livello di progettazione $L_{n,w} \leq 45 \text{ dB}$.

Fase 5:

Ora, dai cataloghi componenti la sezione 6 o DIN 4109-33 [1] un soffitto con $L_{n,w}$ Per cercare $\leq 45 \text{ dB}$:



valori dei componenti: $L_{n,w} (C_{1, 50-2500}) = 40$

$\text{dB} (8 \text{ dB}) R_w = 72 \text{ dB}$

Sicurezza antincendio Valutazione:

incapsulamento: nessuna resistenza al fuoco:

F60-B

Selezionato struttura del soffitto di figura 4.5 con .:

$L_{n,w} = 40 \text{ dB} < 45 \text{ dB}$

Passo 6: Controllare il valore obiettivo per $L_{n,w} + C_{10, 50-2500}$.

Selezionato struttura del soffitto di figura 4.5 con .:

$L_{n,w} + C_{1, 50-2500} = 40 \text{ dB} + 8 \text{ dB} = 48 \text{ dB} < 50 \text{ dB}$

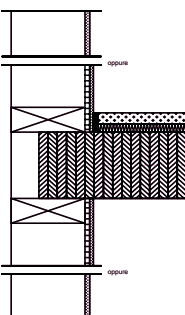
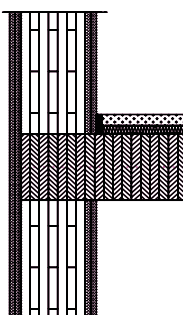
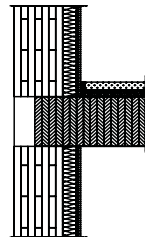
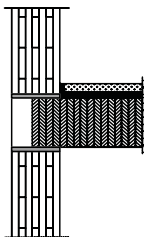
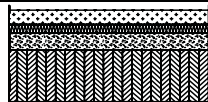
Per quanto riguarda il design acustico per via aerea:

Nell'esempio, solo l'isolamento acustico impatto è puntato stato.

con $R_w = 72 \text{ dB}$ e Plattformframing costruzione è omessa rilevazione suono dell'aria in favore di chiarezza. Per pura costruzione in legno massello dell'isolamento acustico per via aerea può essere molto bemessungsmaßgebend e devono essere controllati.

La matrice combinazione parete soffitto in Ta bella 7 mostra come i diversi livelli sonori di protezione può essere ottenuta con soffitto ottimizzato e pareti laterali. I risultati sono mostrati per diverse combinazioni soffitto della parete da 10 m^2 divisione superficie del componente. Questa è una scelta veloce, ma non può sostituire una prova dettagliata.

TABLE 7 | Matrice combinazione per soffitti legno massiccio

			1	2	3	4
L' e R' per diverse soluzioni di isolamento acustico per pareti e soffitti in legno massello						
Muro e le articolazioni di istruzione			Holztafelbauwände con HWS + GK o 1 ply GFBeplankung	Pannelli in massello con 2 x 18 mm GFPlatte, $R_w = 44,8$ dB, K ₂ 60 2) 3) 4) 5) 6)	pareti in legno massiccio rivolta verso shell con la parte superiore e inferiore "R _w 5 dB, parete di base $R_w = 32,8$ dB 2) 3) 4) 5)	
formazione di copertura						
			1 lato detached incrostaioni CW + 12,5 millimetri GK su 2 lati della camera e altri lati da pranzo con parete di legno con perno HWS + GK o GF		Miglioramento da inserti in elastomero su e giù su due lati della stanza e di altre pagine camera Holzständerwand HWS + GK o GF 7) 9)	
			$L_{n,w} 40$ dB C _{l, 50-2500} = 8 dB	$L'_{n,w} < 48$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 48$ dB	$L'_{n,w} < 47,2$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 48$ dB	$L'_{n,w} < 46$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 48$ dB
1 Capitolo 6, tabella 26, la linea 3: - 150 millimetri ZE - 140 TS isolamento mm con s'7 MN / m - 190 kg / mq letto - $R_w = 48$ dB senza massetto			$R_{wf} 72$ dB	$R'_{w} > 60$ dB + BASE	$R'_{w} > 56$ dB + BASE	$R'_{w} > 56$ dB + BASE
			$L_{n,w} 38$ dB C _{l, 50-2500} = 4 dB	$L'_{n,w} < 46$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 42$ dB	$L'_{n,w} < 46$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 42$ dB 9)	$L'_{n,w} < 45$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 42$ dB 9)
2 Capitolo 6, tabella 26, la linea 4: - 150 millimetri ZE - 140 TS isolamento mm con s'7 MN / m - 150 kg / mq letto - $R_w = 51$ dB senza massetto			$R_{wf} 77$ dB	$R'_{w} > 60$ dB COMFORT	$R'_{w} > 57$ dB + BASE	$R'_{w} > 58$ dB + BASE
			$L_{n,w} 23$ dB C _{l, 50-2500} = 26 dB	$L'_{n,w} < 46$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 49$ dB	$L'_{n,w} < 43$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 49$ dB	$L'_{n,w} < 42$ dB $L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 49$ dB
3 Capitolo 6, tabella 27, riga 2: - 150 millimetri ZE - 130 millimetri TS isolamento con s'8 MN / m - 190 kg / mq letto - controsoffitto disaccoppiato (180 mm) con 2 x 12,5 mm GKF, f ₀ < 30 Hz			$R_{wf} 82$ dB	$R'_{w} > 60$ dB + BASE	$R'_{w} > 59$ dB + BASE	$R'_{w} > 57$ dB + BASE
1) zona di separazione membro > 10,0 m, altezza m 2,60 soffitto, tutti i lati uguali, stanza quadrata pianta						
2) parete in legno massello con d _{min} = 80 mm, R _w = 32 dB, elemento di legno massello s'1 36 kg / mq						
3) i soffitti in legno massello con d _{min} = 140mm R _w = 39 dB, elemento di legno massello s'1 36kg / m +. La rispettiva ponderazione						
4) migliorare di gusci anteriori free-standing con "R _w 8 dB						
5) L'indice di riduzione sonora è semplificata per rivestimento unilaterale della parete determinato da pelli diretta e per giunti a T con la K _{el} = 21 dB o K _{el} / d _{el} = 14 dB, rivestimenti su un lato sono prese in considerazione (per i giunti trasversali sono valori simili prima)						
6) Se, invece di piastre GF impiegate piastre GKF, poi un deterioramento 1,5 a 3 dB può essere previsto per rumore aereo e di impatto						
7) elastomero deve trovarsi sopra il Holztafelbauwänden, ci può essere un ulteriore miglioramento						
8) Proprietà elastomero: K _{el} = 35 dB o K _{el} ; K _{el} = 22 dB, frequenza caratteristica degli elastomeri: f _{0el} (Pressione nota da un pre-carico statico) 20 Hz						
9) già COMFORT rispettato Quando il suono di impatto, ma non l'isolamento acustico per via aerea						

codifica a colori dei livelli di isolamento acustico nella tabella 7: green -

BASE + blu - COMFORT

Nota:

Per la valutazione del soffitto era belle in Ta 7 già alle previsioni
incertezza $u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$ per l'impatto sonoro ed $u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ per il
 suono disperso nell'aria considerato. I risultati riportati in tal modo
 possono essere direttamente confrontati con i valori nominali dei
 livelli di protezione dal rumore concordati.

4.1.3 _ influenze costruttivi sulla trasmissione di accompagnamento

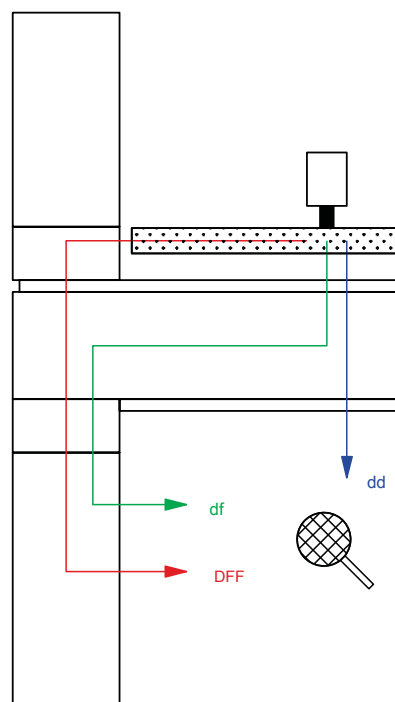
Per la valutazione dei componenti della situazione di montaggio a
 guardare il soffitto da sola non è sufficiente. Piuttosto, in
 fonoassorbenti alti soffitti in legno, la costruzione eventi acustici
 della trasmissione laterale possono essere dominati. Pertanto, la
 trasmissione laterale è quello di pagare un sacco di attenzione
 nella costruzione di acustica. Per il calpestio 4109-2 [1] è un
 approccio differenziato da per rumore aereo non precedentemente
 possibile nel metodo di rilevamento secondo DIN. Quindi è
 sempre zoom per tirare il bordo peggio ed essere
 messungsmaßgebend.

trasmissione laterale del calpestio eccitazione

Nel valutare l'impatto sonoro sono considerati percorsi di
 trasmissione audio individuali. Questo è da un lato la strada
 attraverso le estremità del fascio nella parete di fondo (bypassando
 il controsoffitto) sul modo Df in Fig. 4.6 e dall'altra parte all'altra del
 Estrichranddämmstreifen sul modo DFF in Fig. 4.6 nella parete di
 accompagnamento.

Figura 4.6.:

percorsi di accompagnamento per il
 suono impatto eccitazione di un soffitto



Questi due modi per aumentare il suono dell'impatto nominale
 nell'edificio e sono presi in considerazione per il calcolo di un
 addendi correzione separata. Fondamentalmente, che l'influenza
 delle pareti fiancheggianti è maggiore, migliore è l'isolamento
 acustico del soffitto stesso è chiara. Ciò è mostrato in Fig. 4.7. Lì,
 l'influenza della trasmissione laterale (percorso Df e DFF) che
 l'premium standard alla $L_{n,w}$ rappresenta il soffitto senza tortuosi.

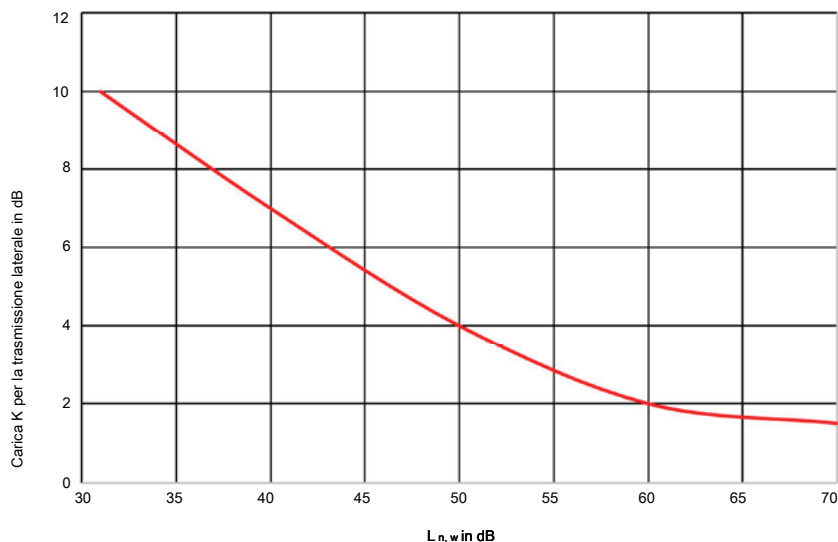
Addebitare bordo trasferimento in dipendenza della $L_{n,w}$ il soffitto

Figura 4.7 .:

A seconda della trasmissione laterale della qualità del soffitto utilizzata

Risulta che i fianchi con l'aumentare della qualità del soffitto

sempre da prendere in considerazione. Mentre con soffitti con $L_{n,w}$ circa

60 dB per la trasmissione di successo i fianchi di circa 2 dB, il

supplemento è per i soffitti con $L_{n,w} = 35$ dB già a circa 9 dB.

- Collegamento della parete guaina al Wandgefach: il più morbido l'accoppiamento allo strato muro, minore è la trasmissione attraverso questa via.

- rivestimento supplementare (livello di impianto).

- Esecuzione della struttura di pavimento e il connettore di bordo.

La trasmissione laterale viene rilevato solo approssimativamente di

questa quantità standard. A seconda della versione del

controsoffitto e le pareti fiancheggianti significative deviazioni dalla

curva adattata in Fig. 4.7 sono possibili. Percorsi di trasmissione Df

e DFF contenute nel supplemento illustrato K sono determinati dai

seguenti fattori:

Fattori che influenzano la trasmissione laterale

- Accoppiare il soffitto alle pareti fiancheggianti (Deckenaufleger).

- tipo disegno della parete fiancheggiante (o la parete del pannello in legno massello).

- Tipo di parete guaina (più facile il più rigido e alla edili in legno, più grande il trasferimento).

Influenza del percorso di trasmissione Df alla trasmissione totale

L'influenza della trasmissione laterale sul modo Df sopra trasmissione diretta attraverso il soffitto (modo Dd) dipende in gran parte l'esecuzione del controsoffitto. Durante massetto e Rohdeckenbeschwerung il trasferimento sui percorsi Dd e Df abmindern altrettanto forte, il controsoffitto riguarda solo il modo Dd. è più elevata la qualità del controsoffitto avviene, maggiore è l'influenza del percorso Df sulla trasmissione totale. Qui miglioramenti significativi possono essere raggiunti con misure addizionali a pareti fiancheggianti.

In aperta soffitti a travi e soffitti in legno senza controsoffitti, si verificano i percorsi di accompagnamento, tuttavia, non tanto in evidenza, come sarebbe il caso con controsoffitto dovuto all'aggiunta energetico. Così i soffitti in legno massiccio possono raggiungere a stare in piedi senza soffitti valori certamente migliori **quando installato come puro confronto di $L_{n,w}$ suggerirebbe il soffitto.**

Influenza del percorso di trasmissione DFF alla trasmissione totale

Il secondo addendo correzione nella trasmissione del suono d'impatto tiene conto della trasmissione sul massetto nella parete di accompagnamento. In questa trasmissione, il tipo di massetto espone inizialmente apparente. linee asciutte mostrano i valori migliori rispetto alla trasmissione croce sulla via DFF causa della loro rigidità inferiore e superiore smorzamento interno. Un'altra influenza l'esecuzione di strisce fonoisolanti impatto e perimetrale ecc. Poiché il percorso DFF non è diminuito di ulteriori Rohdeckenbeschwerden né controsoffitti, è particolarmente evidente in strutture del soffitto di alta qualità alla luce la cui trasmissione è stato notevolmente ridotto nei modi e D_d D_f .

la bb. 08.04:

rappresentazione

schematica di un furring

come bordo suono

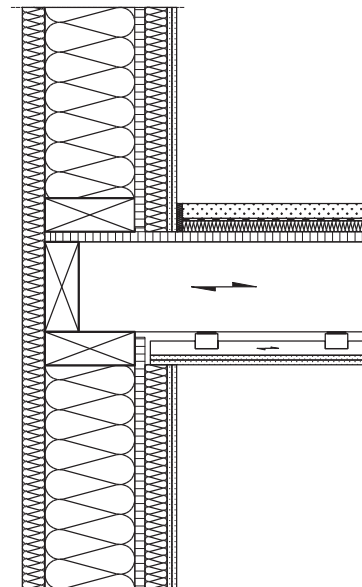
migliore impatto

Misure speciali supplementari

Nella tabella 5 Vorbemessungstabelle è la nota 4) contrassegnati con

le parole "sono necessari provvedimenti specifici." In questi disegni trasmissione fianchi tali dominante che i valori obiettivo non possono essere raggiunti con strutture convenzionali da soffitto. Qui, i bordi devono essere significativamente migliorati. Questo può essere fatto da livelli rivestimenti / installazione disaccoppiati a tutti i percorsi trasversali. Tuttavia, è importante assicurarsi che il controsoffitto al dietro l'abbastanza furring

come mostrato in Fig. 4.8. ciò è necessario per rivestimento efficace protezione antincendio già molto comune, con possono essere necessarie anche altre misure come passacavi fibra minerale. sono per questa educazione bordo superiore valori nominali momento non prima, quindi la verifica non è possibile. Inoltre, strati elastici tra barra e la parete di testa portare un miglioramento. Si raccomanda che in tali situazioni estreme, di consultare un insonorizzazione progettisti professionisti ed eseguire le misurazioni necessarie modello su aree campione.



Valutazione del fronte per la trasmissione del suono per via aerea

Per separare massimali che la HolztafelbauWände verticalmente completamente interrupt ("Plattformframing") sezione secondo DIN 4109-33 [1], D 5.1.3.2 $n_{t,w} = 67$ dB. Di conseguenza, il criterio vantaggio nel caso di rumore aereo al livello sonoro di protezione COMFORT soddisfa tutti gli obiettivi indicati. Per la costruzione palloncino inquadratura risultati finora non confermate sono.

Fiancheggianti pareti di costruzione massiccia di legno hanno trasmissione significativamente superiore rispetto fiancheggiante Holztäfelbauwände. Gli elementi in legno significativamente più rigido solidi devono fissare misure per realizzare i vari livelli sonori di protezione. misure supplementari provata sono:

- Disaccoppiare la parete di accompagnamento dal cuscinetto elastomero tra il soffitto e parete.
- livelli di installazione come rivestimenti.
- Protezione antincendio richiesto Zusatzbeplankungen (K ≥ 60 incapsulamento).

4.2 _ pareti divisorie in edifici a più piani

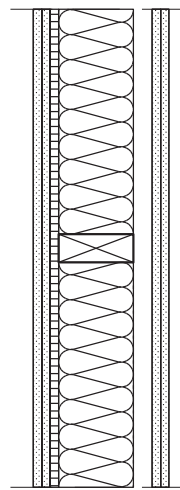
Oltre alle pareti di separazione massimali dal punto di vista acustico, la più alta di essere richieste formulate in edifici multipiano. Essi garantiscono la riservatezza nelle proprie case. Per un uso ottimale residentially una partizione dovrebbe essere, tuttavia, la larghezza di 30 cm non superi. Il seguente è un disegno viene eseguita preliminare dal sistema esemplificativo di pollice.

$$R_w \geq R'_{w*} + 7 \text{ dB } R_w \geq 63 \text{ dB}$$

Selezione di un adeguato parete divisoria di alloggi 1 da

Appartamento 2 con $R_w \geq 63 \text{ dB}$ dal catalogo componenti nel

Capitolo 6:



Valore componente:

$R_{w*} = 63 \text{ dB}$

Valutazione Sicurezza antincendio:

Incapsulamento: K ≥ 60 incendi tempo di resistenza:

F60-B

Valutazione della partizione di Figura 4.9.:

$$R_w = 63 \text{ dB (valore medio)} = 63 \text{ dB (componente valore caratteristico)}$$

Fase 3:

Calcolo della richiesta bordo norma dislivello $D_{n,t,w}$ fiancheggiamento

componenti:

$$D_{n,t,w} \geq R'_{w*} + 7 \text{ dB } D_{n,t,w} \geq$$

63 dB

la bb. 09.04:

partizione piatto Capitolo 6,

tabella 41, la linea 2

4.2.1 _ Vorbemessungsbeispiel per le partizioni

Per la Vorbemessungssituation un pre-calcolo semplificato viene eseguita con la partizione di seguito descritto dal catalogo componenti nel Capitolo. 6

Fase 1:

Scelta del valore obiettivo dalla tabella 2, sezione 2.4 per il livello di isolamento acustico selezionato:

livello di isolamento acustico: BASIC + $R'_{w*} \geq$

56 dB

Fase 2:

Calcolo del suono valutata perdita di trasmissione R_w la partizione

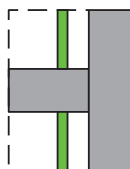
senza strade secondarie, il R'_{w*} per soddisfare il valore obiettivo $w \geq$

56 dB è necessario:

Selezione della parete esterna fiancheggiante

Per la parete esterna fiancheggiante un lationebene In stal è fornito. Qui, dal DIN 4109-33 [1], Tabella 28, la linea 1, il valore seguente può essere letto:

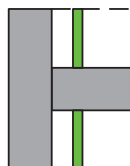
$D_{n,t,w} = 68 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016 Tabella 28,
la linea 1



Selezione di fiancheggiamento parete interna del vano scala

La richiesta al muro vano scala è alta simile al muro partito. Si può ritenere, pertanto, che la stessa costruzione si presenta come la parete divisoria utilizzato. La furring della partizione di Figura 4.9 può essere collegato lato soggiorno poi sul muro scale e sono interrotti da parete partito:

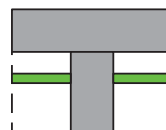
$D_{n,t,w} = 68 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016 Tabella 28,
la linea 1



Selezione del soffitto di accompagnamento

Per un soffitto a travi con rotto sopra il soffitto partizione sospensione, in quanto verrà utilizzato in questo esempio, si applica quanto segue:

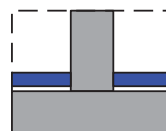
$D_{n,t,w} = 67 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016 Tabella 36,
la linea 8



Selezione della struttura del pavimento di accompagnamento

Per massetti galleggianti, interrotte dalla partizione, vale quanto segue:

$D_{n,t,w} = 67 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016, sezione
5.3.1.1



Sintesi e informazioni su altre combinazioni di componenti

La sintesi dei Vorbemessungsbeispiels e un esempio

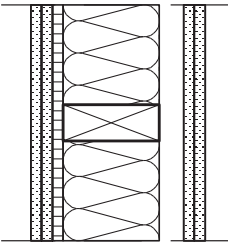
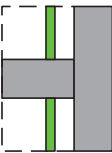
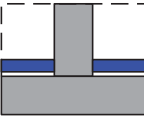
complementare con accompagnamento massiccio soffitto in legno sono mostrati nella Tabella. 8 e 9 Per pre-calcolo DIN 4109 [1], quindi su una partizione di 10 mq, l'altezza del soffitto di 2,80 m ed una larghezza di 4,50 m partizione si assume che i valori di riferimento. I dati dei componenti devono quindi essere visti direttamente dai cataloghi di parti, come da DIN 4109-33 [1], nella sezione 6 di questo documento o da certificati di prova. I risultati di previsione dettagliato nella componente separazione superfici oltre 10 m o soffitto altezze meno di 2,80 m a risultati migliori. Questo può portare ad un'implementazione strutturale più economico.

matrice creata nella Tabella 10 seguente. I calcoli sono stati eseguiti secondo [30]. Analogamente, è stata creata una matrice di combinazione per pura costruzione massiccia di legno in Tabella 11.

Per questa combinazione matrici meno di un soffitto 2,60 m è **ipotizzato. Per i risultati calcolati R'_{w} nella tabella 10 e 11, la Pro ha già gnoseunsicherheit $u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ secondo DIN 4109-2 [1] dedotti. Le** letture possono essere confrontati direttamente con l'valore target dei corrispondenti livelli sonori di protezione.

La progettazione preliminare indicato è possibile solo per fiancheggiamento componenti la cui trasmissione laterale dal **livello ponderata bordo standard di differenza $D_{n,t,w}$ può essere** descritto. Ad accompagnare i componenti in legno massello, questo non è il caso. Al fine di fornire la combinazione di componenti del pannello di legno con programmando parti in legno massello valori sono disponibili, la combinazione è stata

Tabella 8 | progettazione preliminare di una parete divisoria, soffitto con travi come un bordo

1	2	3	4
partizioni progettazione preliminare			
valore obiettivo	Livello sonoro di protezione BASE + $R'_{w} \geq 56 \text{ dB}$	Vorbemessungsaufschlag = 7 dB	valore del componente $\geq 63 \text{ dB}$
Componente o trasmissione percorso:	$R_{w} \text{ o } D_{n,t,w}$	esecuzione	valutazione
1 giusto componente	$R_{w, \text{component}} 63 \text{ dB}$		= 63 dB 63 dB
2 bordo parete esterna livello di impianto interrotto da divisorio	$D_{n,t,w} = 68 \text{ dB DIN 4109-33}$: 2016 Tabella 28, la linea 1		68 dB > 63 dB
3 bordo Tromba delle scale livello di impianto interrotto da divisorio	$D_{n,t,w} = 68 \text{ dB DIN 4109-33}$: 2016 Tabella 28, la linea 1		68 dB > 63 dB
4 soffitto soffitto sospeso interrupt divisorie	$D_{n,t,w} = 67 \text{ dB DIN 4109-33}$: 2016 Tabella 36, la linea 8		67 dB > 63 dB
5 terra interrupt divisorie massetto	$D_{n,t,w} = 67 \text{ dB DIN 4109-33}$: 2016 Sezione 5.3.1.1		67 dB > 63 dB

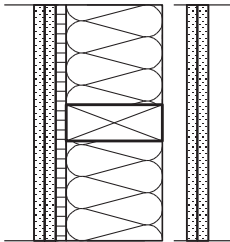
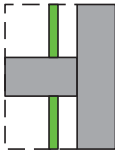
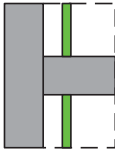
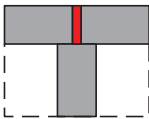
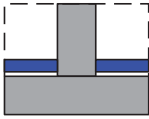
B eplankung con cervicale o GK massetto corpo



della parete o soffitto - asciutto o bagnato



Tabella 9 | Premisurazione una partizione con soffitto in legno massello separato come fianco

1	2	3	4
partizioni progettazione preliminare			
valore obiettivo	Livello sonoro di protezione BASE + $R'_{w} \geq 56 \text{ dB}$	Vorbemessungsaufschlag = 7 dB	valore del componente $\geq 63 \text{ dB}$
Componente o trasmissione percorso:	$R_{w, o} D_{n, t, w}$	esecuzione	valutazione
1 giusto componente	$R_{w, o} = \text{component } 63 \text{ dB}$		= 63 dB > 63 dB
2 bordo parete esterna livello di impianto interrotto da divisorio	$D_{n, t, w} = 68 \text{ dB DIN 4109-33}$: 2016 Tabella 28, la linea 1		68 dB > 63 dB
3 bordo Tromba delle scale livello di impianto interrotto da divisorio	$D_{n, t, w} = 68 \text{ dB DIN 4109-33}$: 2016 Tabella 28, la linea 1		68 dB > 63 dB
4 bordo soffitto legno massello, separati da carico	$R_{F, w} = 64 \text{ dB } ^{1)}$		64 dB > 63 dB
5 terra interrupt divisorie massetto	$D_{n, t, w} = 67 \text{ dB DIN 4109-33}$: 2016 Sezione 5.3.1.1		67 dB > 63 dB

¹⁾ Calcolato secondo [30], con i dati di misura per 160 millimetri legno massiccio elemento + m² = 90 kg / mq graniglia, R_o = 54 dB

Tavolato con corpo parete o soffitto cervicale o



GK massetto - a secco o ad umido di



separazione di livelli



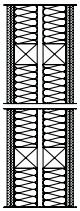
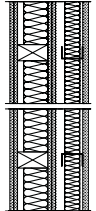
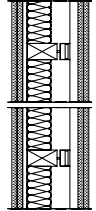
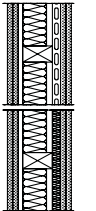
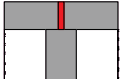
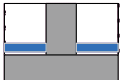
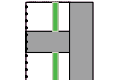
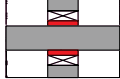
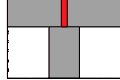
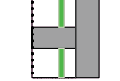
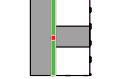
Tabella 9 mostra che il livello sonoro di protezione BASE + per separazione di solido soffitto in legno è raggiunto. soffitti in legno massello continue forniscono l'isolamento acustico bordo necessaria nei casi più rari.

L'indice Flankendämm $R_{F, w}$ fiancheggianti soffitto in legno massiccio è stata determinata per questo scopo, le dimensioni di riferimento della DIN 4109 secondo [30] con i dati di misura provenienti da [21].

T ABLE 10 | Matrice combinazione per situazione bordo di pareti divisorie in Quadri legname

R _w für verschiedene Holztafelkombinationen		1	2	3	4	
componente muro 1)						
		Cap. 6, scheda 41, Z... 8: - Doppia calotta parete del pannello di legno - 2 strati GF entrambi i lati 10 mm + 12,5 millimetri - R_w 66 dB	Cap. 6, scheda 41, Z... 4: - parete Pannello in legno con free standing furring (profilo CW) - R_w 64 dB	Cap. 6, scheda 41, Z... 2: - parete Pannello in legno (K 60) - 2 x 18 mm GKF + HWS - 2 x 18 mm GKF su CD-profilo con la frusta a braccio - R_w 63 dB	Cap. 6, Tabella 41, 6a Z.: - parete Pannello in legno con guida a molla come Abbigliamento successiva - R_w 61 dB	
combinazione bordo						
1	Travetti con separata sub-massimale D _{n,t,w} = 67 dB		R'w > 58 dB	R'w > 58 dB	dB	R'w > 56 dB
	Parete al soffitto, pavimento separato D _{n,t,w} = 67 dB					
	Accoppiamento parete 1 con separato livello di impianto D _{n,t,w} = 68 dB					
	Accoppiamento parete 2 con separato livello di impianto D _{n,t,w} = 68 dB					
2	Travetti con separata sub-massimale D _{n,t,w} = 67 dB		R'w = 56 dB	R'w > 56 dB	R'w = 56 dB R'w = 57	R'w > 55 dB
	Parete al soffitto, pavimento separato D _{n,t,w} = 67 dB					
	Accoppiamento parete 1 con separato livello di impianto D _{n,t,w} = 68 dB					
	Accoppiamento parete 2 con teli separato D _{n,t,w} = 61 dB					
3	Travetti con separata sub-massimale D _{n,t,w} = 67 dB		R'w = 55 dB	R'w = 54 dB	R'w = 54 dB	R'w = 53 dB
	Parete al soffitto, pavimento separato D _{n,t,w} = 67 dB					
	Accoppiamento parete 1 con teli separato D _{n,t,w} = 61 dB					
	Accoppiamento parete 2 con teli separato D _{n,t,w} = 61 dB					
1) Area organo separatore > 10,0 m, altezza del soffitto 2,60 m		Tavolato con la parete cervicale o GK o organismo massetto soffitto Separazione dei livelli				

TABLE 10 | continuazione

R' _w für verschiedene Holztafelkronenwand-Flankenkombinationen		1	2	3	4
componente muro 1) combinazione bordo		 Cap. 6, scheda 41, Z... 8: - Doppia calotta parete del pannello di legno - 2 strati GF entrambi i lati 10 mm + 12,5 millimetri - R_w 66 dB	 Cap. 6, scheda 41, Z... 4: - parete Pannello in legno con free standing furring (profilo CW) - R_w 64 dB	 Cap. 6, scheda 41, Z... 2: - parete Pannello in legno (K 60) - 2 x 18 mm GKF + HWS - 2 x 18 mm GKF su CD-profilo con la frusta a braccio - R_w 63 dB	 Cap. 6, Tabella 41, 6a Z.: - parete Pannello in legno con guida a molla come Abbigliamento successiva - R_w 61 dB
4	soffitto visibile legno massello con separazione taglio attraverso la parete 2) 3)				
	Parete al soffitto, pavimento separato D _{n,t,w} = 67 dB		R' _w = 56 dB	R' _w = 55 dB	R' _w = 55 dB
	Accoppiamento parete 1 con separato livello di impianto D _{n,t,w} = 68 dB				
	parete di accoppiamento 3: giunto trasversale con secco o parete pannello di legno, D _{n,t,w} = 67 dB		BASE +	BASE	BASE
5	soffitto visibile legno massello con separazione taglio attraverso la parete 2) 3)				
	Parete al soffitto, pavimento separato D _{n,t,w} = 67 dB		R' _w = 55 dB	R' _w = 54 dB	R' _w = 54 dB
	Accoppiamento parete 1 con separato livello di impianto D _{n,t,w} = 68 dB				
	Accoppiamento parete 2 con teli separato D _{n,t,w} = 61 dB		BASE	BASE	BASE
1) separare spazio membro > 10,0 m; altezza del soffitto 2.60m 2) Mindestbeschwerung! 90 kg / mq; Legno massello d_{min} = 140 mm; R_w = 54 dB 3) R_{FF} = 61 dB; K = 7 dB; percorsi fiancheggianti misti sono ignorati		tavolato con cervicale o GK Parete o soffitto corpo massetto Separazione dei livelli 			

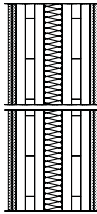
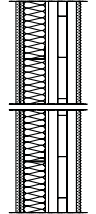
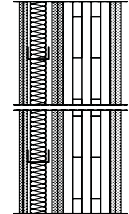
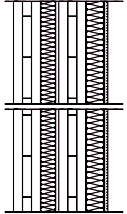
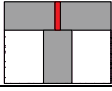
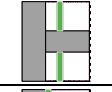
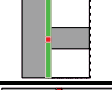
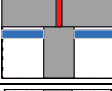
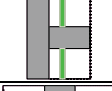
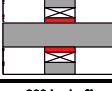
Codifica colore del livello sonoro di protezione Tabella 10: giallo - verde

BASIS - BASIS +

T ABLE 11 | Matrice combinazione per situazione bordo partizioni di costruzione massiccia di legno

		1	2	3	4
R' für verschiedene Massivholztreppwand-Flankenkombinationen					
1	componente muro ¹⁾				
	combinazione bordo	Cap. 6, scheda 42, Z... 4: - 2 x 90 mm Parete MH con passo 60 millimetri - 2 x 12,5 millimetri GKF unilateralmente - R_w ≥ 66 dB	Cap. 6, scheda 42, Z... 1: - 100 millimetri MH parete - 75 autoportante attaccamento cup-mm (CWPprofil) con 2 x 12,5 mm GKF - R_w ≥ 68 dB	Pianificazione Valore: ⁶⁾ - MH-muro con 2 x 18 mm GF 140 millimetri su entrambi i lati - 75 millimetri free-standing furring con 2 x 12,5 millimetri GKF - R_w ≥ 67 dB	Cap. 6, scheda 42, Z... 1: - 100 millimetri MH parete - 50 mm + 10 mm Separazione MW - 90 millimetri MH parete - 60 stecche mm sul cinturino in gomma con 12,5 millimetri GKF - R_w ≥ 67 dB
	soffitto visibile legno massello con separazione taglio attraverso la parete ²⁾				
	Parete soffitto in legno massello, piano separato ^{2) 3)}		R' _w ≥ 56 dB	R' _w ≥ 48 dB	R' _w ≥ 54 dB
	tipo 1 accoppiamento con parete MH interrotto ⁴⁾				
2	tipo 1 accoppiamento con parete MH interrotto ⁴⁾		BASE +	non soddisfatto requisito minimo	BASE +
	soffitto visibile legno massello con separazione taglio attraverso la parete ²⁾				
	Parete soffitto in legno massello, piano separato ^{2) 3)}		R' _w ≥ 56 dB	R' _w ≥ 47 dB	R' _w ≥ 53 dB
	Tipo 2 Accoppiamento: con la parete legno massello separato ⁴⁾				
	Tipo 2 Accoppiamento: con la parete legno massello separato ⁴⁾		BASE +	non soddisfatto requisito minimo	BASE +
3	soffitto visibile legno massello con separazione taglio attraverso la parete ²⁾				
	Parete soffitto in legno massello, piano separato ^{2) 3)}		R' _w ≥ 57 dB	R' _w ≥ 50 dB	R' _w ≥ 56 dB
	tipo 1 accoppiamento con parete MH interrotto ⁴⁾				
	Tipo collegamento 3: parete di legno massello continuo con incrostazioni ⁵⁾		BASE +	non soddisfatto requisito minimo	BASE +
1) separare spazio membro > 10,0 m, m altezza libera 2.601 GKF = 800 kg / m³ = legno 450 kg / m³ GF = 1150 kg / mc Il metodo di calcolo si basa sui più recenti risultati della ricerca e non è ancora stata stabilita normativa. 2) Mindestbeschwerung m² La da massa "90 kg / d multistrato min = 140 mm m" = 153 kg / mq, R_w = 54 dB (dalla misura) 3) #R_w ≥ 14 dB 50 mm ZE alla fibra minerale 4) 90 millimetri MH + 2 x 12,5 GKF, m" = 61 kg / mq, GKF-od. GF-tavolato non continua 5) #R_w ≥ 16 dB indipendente con 1 x 12,5 millimetri GKF, distanza 70 millimetri 6) Valore di pianificazione come il risultato del calcolo di dati di misura della parete di fondo e lo strato rivolto					
				Tavolato con cervicale o GK corpo a parete oa soffitto Massetto - asciutto o bagnato Separazione dei livelli	

TABLE 11 | continuazione

		1	2	3	4
R _w für verschiedene Massivholzanwand-Flankenkombinationen					
	componente muro ₁₎				
	combinazione bordo	Cap. 6, scheda 42, Z... 4: - 2 x 90 mm Parete MH con passo 60 millimetri - 2 x 12,5 millimetri GKF unilateralmente - R_w ≥ 64 dB	Cap. 6, scheda 42, Z... 1: - 100 millimetri MH parete - 75 autoportante attaccamento cup-mm (CWProfil) con 2 x 12,5 mm GKF - R_w ≥ 62 dB	Pianificazione Valore: ₆₎ - MH-muro con 2 x 18 mm GF 140 millimetri su entrambi i lati - 75 millimetri free-standing furring con 2 x 12,5 millimetri GKF - R_w ≥ 63 dB	Cap. 6, scheda 42, Z... 1: - 100 millimetri MH parete - 50 mm + 10 mm Separazione MW - 90 millimetri MH parete - 60 stecche mm sul cinturino in gomma con 12,5 millimetri GKF - R_w ≥ 63 dB
4	soffitto visibile legno massello con separazione taglio attraverso la parete ₂₎		R' _w ≥ 55 dB	R' _w ≥ 54 dB	R' _w ≥ 56 dB
	Parete soffitto in legno massello, piano separato _{2) 3)}				
	Accoppiamento Tipo 4: parete del pannello di legno con livello installazione separata, D _{n,t,w} = 68 dB				
	Accoppiamento Tipo 5: parete del pannello di legno con fasciame separato, D _{n,t,w} = 61 dB				
5	soffitto in legno massello + 2 x 12,5 mm GFBepankung, separati separando taglio attraverso la parete ₇₎		R' _w ≥ 57 dB	R' _w ≥ 56 dB	R' _w ≥ 59 dB
	Parete soffitto in legno massello, piano separato _{2) 3)}				
	Accoppiamento Tipo 4: parete del pannello di legno con livello installazione separata, D _{n,t,w} = 68 dB				
	GIUNTO TIPO 6: giunto trasversale con secco o parete pannello di legno D _{n,t,w} = 67 dB				
1) separare spazio membro > 10,0 m, m altezza libera 2.601 GKF = 800 kg / m² = legno 450 kg / m² GKF = 1150 kg / mc Il metodo di calcolo si basa sui più recenti risultati della ricerca e non è ancora stata stabilita normativo. 2) Mindestbeschwerung m² La da massa "90 kg / d multistrato min = 140 mm m² = 153 kg / mq, R_w = 54 dB (dalla misura) 3) #R_w, s_{massello} 14 dB 50 mm ZE alla fibra minerale 6) Valore di pianificazione come il risultato del calcolo di dati di misura della parete di fondo e lo strato rivolto 7) costruzione speciale soffitto dettaglio secondo: #R_w ≥ 3 dB + 2 x dogato 12,5 GF direttamente, altrimenti noto come 2)					
Tavolato con cervicale o GK corpo a parete oa soffitto Massetto - secco o ad umido di separazione di livelli 					

Codifica colore del livello sonoro di protezione Tabella 11: rosso - non rispettato requisito minimo di colore giallo - verde BASIS - BASIS + blu - COMFORT

4.2.2 _ che fiancheggiano la trasmissione di

Holztafelbauwänden e soffitti a travi

Per il Holztafelbau misto percorsi di trasmissione F_d e D_f vedere in

Fig. 4.10 trascurabile. Quindi fornire misure che hanno effetto sul modo F_f , un grande miglioramento. Questo approccio conveniente spiega con il fatto che oltre il relativamente molle sulle pareti di chiusura tra loro vernach LAS viene trasmessa energia piccolo rumore ligible. Gran parte della trasmissione audio sul Flankenweg F_f viene trasferito dal Beplankungslage. Il Gefachkonstruktion (stand e soglie) contribuisce poco alla trasmissione del fianco. Da questo, misure per ridurre la trasmissione del suono può essere derivata mirati.

rivestimenti

Una misura comune di miglioramento, sia componenti stessi e sui bordi, sono rivestimenti. Possono essere un miglioramento in tutte le aree (terra = massetto galleggiante, soffitto = controsoffitto e parete = z. Livello installazione B.) attach. Nel caso dei bordi di partizioni, questi possono essere sia al lato della camera di trasmissione, lato ricezione o entrambi i lati allegata. Le applicazioni più noti - anche se solo in parte, per motivi acustici - sono il livello di installazione, controsoffitto e galleggiante massetto. È fondamentale che lo strato rivolto viene interrotto dal organo separatore. Attraversa questa partizione prima, nessun miglioramento può essere realizzato. In caso contrario, si dovrebbe già revocata penetrazioni per cavi o di linee nel range porto per ragioni di sicurezza antincendio. La Tabella 12 mostra i possibili miglioramenti bordi di rivestimenti sulle pareti, pavimenti e soffitti. Cautela è migliorata come bordi nell'uso di controsoffitti in soffitti in legno massello.

Fig 4.10.:

percorsi di trasmissione per pareti
divisorie sul fianco (F_f , D_f , F_d)

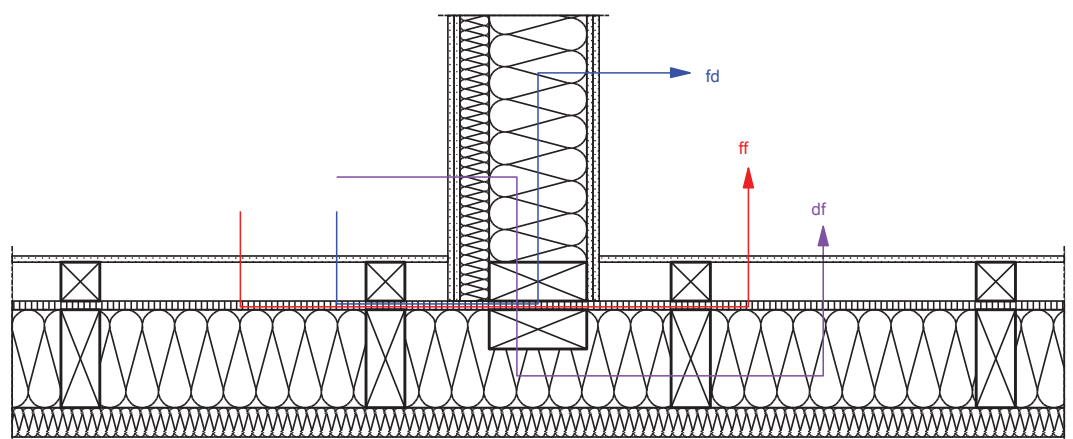
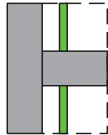
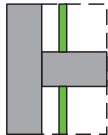
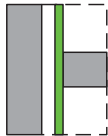
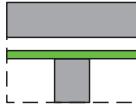
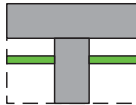
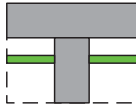
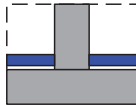


TABLE 12 | Pianificazione dati per Holztafelbauwände con parete rivolta

rivestimenti			
esecuzione	$D_{n,t,w}$	rappresentazione	Applicazione in edifici a più piani
bordo muro			
furring rotto su rotaia primavera	$D_{n,t,w} = 68 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 28, la linea 1		al COMFORT
furring rotto su stecca di legno	$D_{n,t,w} = 68 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 28, la linea 1		al COMFORT
Scorrimento Controparete su rotaia primavera o in listelli di legno	$D_{n,t,w} = 50 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 28, la linea 2		inadatto
bordo soffitto			
Continuo falso cartongesso del soffitto	$D_{n,t,w} = 52 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 36, la linea 1		inadatto
2 strati sub-massimale di listelli di legno interrotto da divisorio	$D_{n,t,w} = 61 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 tabella 36, riga 7		Requisiti minimi della norma DIN 4109-1: 2018
coperta 2 strati su sub disaccoppiato sospensione (z. B. rotaia molla) interrotto da partizione	$D_{n,t,w} = 67 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 36, la linea 8		al COMFORT
bordo inferiore			
massetto galleggiante interrotto da partizione	$D_{n,t,w} = 67 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Sezione 5.3.1.1		al COMFORT

Tavolato con il corpo a parete oa soffitto

cervicale o GK massetto - asciutto o bagnato



strati separati senza

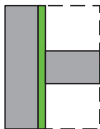
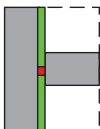
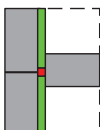
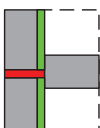
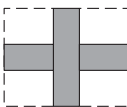
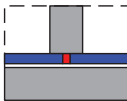
Come accennato in precedenza, gran parte dell'energia suono viene trasmesso attraverso il fasciame. Pertanto, si è dimostrato utile per separare gli strati non dietro la parete inclusi. Secondo la tabella 13, il Beplankungslage viene confrontato fasciame continuo miglioramento allo svincolo di 5 dB ottenuta mediante separazione. Secondo la regola generale per valutare questo non è ancora sufficiente per un raggiungimento obiettivo affidabile. Se, tuttavia, eseguito uno dei quattro lati in modo che possa nei metodi di previsione dettagliate e le superfici dei componenti 10 dei valori mq ad aderire BASE + venire. Una separazione completa di statore, **soglia e RAHM Beplankungslage raggiunge valori di $D_{n,t,w} = 68$ dB.**

Tuttavia, è quasi impossibile da implementare pratica edilizia a lasciare estremità di parete senza ulteriori accessori. La vite convenzionale nella zona dello statore v'è una riduzione di 7 dB. Anche qui, il suddetto per Beplankungslage separata: in molti casi può essere spiegato da una dettagliata BASE previsione + raggiungono i valori minimi di DIN 4109-1 [1] essere tranquillamente **raggiunto. La lieve differenza tra il telaio perno vite ($D_{n,t,w} = 61$ dB), e solo interrotta Beplankungslage ($D_{n,t,w} = 58$ dB) rende chiaro che per la pratica relativa trasmissione costruzione, gli strati rivolti pertinenti allo Flankenweg Ff larga misura (vedi Tabella 13).**

montaggio diretto

Pareti sono collegate a fianchi senza ulteriore separazione o rivestimenti, un'idoneità del bordo non viene dato per gli edifici multipiano. A "blunt" Alla chiusura senza ulteriori valori raggiunge **azione di $D_{n,t,w} \approx 50$ dB - 53 dB. viene effettuata secondo la regola** che almeno un supplemento di 7 dB rispetto al valore nominale, passando Beplankungsschichten non sono eseguibili senza rivestimento per edifici multipiano.

T ABLE 13 | Pianificazione dei dati per fiancheggiamento Holztafelbauwände con strati di rivestimento separati

strati separati senza			
esecuzione	$D_{n,t,w}$	rappresentazione	Applicazione in edifici a più piani
bordo muro			
Rahm e soglie continuativamente; tavolato continuo	$D_{n,t,w} = 53 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 27, la linea 1		inadatto
Rahm e traverse continuamente; Beplankungslage interrotto	$D_{n,t,w} = 58 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 27, la linea 2		uso limitato corrispondenza di un bordo; differenziato previsione richiesto
parete avvitata dietro la parete divisoria completamente separato (Rahme e stand) e	$D_{n,t,w} = 61 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 27, la linea 5		Requisiti minimi della norma DIN 4109-1: 2018
Parete dietro la parete divisoria completamente separata e non avvitata	$D_{n,t,w} = 68 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 27, riga 4		al COMFORT
Intersezione tra pareti; calcio croce	$D_{n,t,w} > 70 \text{ dB}$ adozione		al COMFORT
bordo soffitto			
controsoffitto sospeso divisorio in cartongesso su	$D_{n,t,w} = 54 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 tabella 36, riga 3		inadatto
bordo inferiore			
Massetto nella parete divisoria di separazione con taglio, altrimenti continuamente	$D_{n,t,w} = 57 \text{ dB DIN 4109-33:}$ 2016 Tabella 41, la linea 2		inadatto

B eplankung con cervicale o GK massetto corpo

della parete o soffitto - secco o ad umido di

separazione di livelli



Figura 11.4.:

sezione schematica rappresentazione
rettangolare nella partizione

4.2.3 _ trasmissione laterale di elementi in

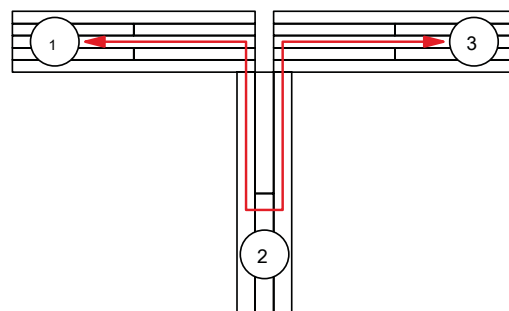
legno massiccio

Le prestazioni di un croce appesa nella costruzione massiccia di legno principalmente sui seguenti fattori:

- riduzione del suono del incl componente. trucioli di Possibilmente esistenti.
- Rivestimenti che non sono nel percorso di trasmissione non sarà considerato (sul bordo superiore di una partizione in modo quanto sopra massetto sdraiata non è considerato).
- **Stoßstellendämmmaß $K_{i,1}$ la combinazione parete soffitto (qui, il flusso avanza z., dalla separazione del soffitto o elastomeri).**
- Miglioramento attraverso rivestimenti, ogni lying in linea di trasmissione da prendere in considerazione, per esempio. B. controsoffitto (Attenzione: vedere le note qui sotto).

Separare taglio sopra il divisorio

Essere elementi costruiti di costruzione legno massiccio fiancheggianti, questi percorsi di accompagnamento sono sottoposti a un'osservazione molto accurata. Qui, la fattibilità statica deve essere controllato da articolazioni. soffitti in legno massello continui soddisfino i requisiti minimi unici orario limitato m-esimo circostanze. Per maggiore livello sonoro di protezione BASE + e comfort lattina con strati elastici intermedi o preferibilmente con separazione tagli sulla strada 1 - 3 in Fig essere lavorato 4.11.



Se l'elemento soffitto in legno massello utilizzato in pareti divisorie in costruzione in massello, i percorsi di trasmissione e F_d D_f possono essere trascurati. La considerazione della trasmissione laterale è lo stesso del Holztafelbau puro in fondo alla strada F_f . Tabella 14 mostra per questo scopo la valutazione acustica costruzione delle principali articolazioni di formazione presso Mas sivholzdecken come componente bordo. Invece del nominale bordo standard di **differenza di livello $D_{n,t,w}$ è per questa situazione al nominale R Flankendämmmaß $F_{l,w}$ specificato, i valori rilevati conformemente alla [21] secondo il metodo di costruzione in muratura DIN 4109-2 [1] e ai parametri di riferimento ($S_0 = 10 \text{ mq}$, $l_r = 2,80 \text{ m}$) è stato convertito.** Così, un progetto preliminare è possibile anche con questi valori di pianificazione.

Tuttavia, è anche la partizione sono in Ma ssivholzbauweise eseguito, i percorsi di trasmissione e F_d D_f può essere strumentale e deve pertanto essere considerata in metodi di previsione. Un semplice progetto preliminare non è quindi possibile. L'influenza di queste vie sono mostrati in Tabella 15 per alcune connessioni del soffitto della parete [21].

T ABLE 14 | scossa tipico varianti lamentava soffitti in legno massello su partizioni nella costruzione del pannello in legno

soffitto in legno massello come componente bordo sulle pareti pannello di legno			
esecuzione	Flankendämmmaß $R_{Ft,w}^{2)}$	rappresentazione	Applicazione in edifici a più piani
bordo soffitto			
lamentati soffitto in legno massello continuamente ¹⁾	$R_{Ft,w} \geq 61 \text{ dB}$		differenziato prognosi limitata idoneità corrispondenza di un bordo, è necessario
lamentato soffitto in legno massello con separazione taglio sopra il divisorio ¹⁾	$R_{Ft,w} \geq 64 \text{ dB}$		al COMFORT

¹⁾ soffitto in legno massello, con ponderazione, min. $R_w \geq 54 \text{ dB}$

²⁾ Invece di $D_{nL,w}$ può per pre-calcolo $R_{Ft,w}$ essere utilizzato.

Parete o soffitto corpo separazione di
livelli

T ABLE 15 | scossa tipico varianti lamentava soffitti in legno massello su partizioni di costruzione massiccia di legno

soffitto in legno massello come componente vantaggio in pareti in legno massiccio			
soffitto di disegno	muro Modello	rappresentazione	valori misurati per l = laboratorio 4,30 m, S 2, laboratorio = 11.8 m²
bordo soffitto			
160 millimetri BSP continuamente	80 millimetri BSP		$R_{Ft,w} = 44 \text{ dB}$ $R_{Fd,w} = 50 \text{ dB}$ $R_{Dt,w} = 50 \text{ dB}$
60 mm schiacciato, m³ = 90 kg / mq 160 millimetri BSP continuamente	80 millimetri BSP		$R_{Ft,w} = 61 \text{ dB}$ $R_{Fd,w} = 55 \text{ dB}$ $R_{Dt,w} = 55 \text{ dB}$
160 millimetri BSP isolato	80 millimetri BSP		$R_{Ft,w} = 50 \text{ dB}$ $R_{Fd,w} = 51 \text{ dB}$ $R_{Dt,w} = 51 \text{ dB}$

W o separazione soffitto e corpo dei
piani

soffitti in legno massello con controsoffitti per migliorare la trasmissione laterale

È possibili misure di miglioramento non eseguire tale dimensione separazione di un massimale legno massiccio per motivi strutturali, un controsoffitto è spesso introdotta come calcificazione acusticamente efficace su questo Flankenweg. Questa misura riduce la trasmissione del suono attraverso il Flankenweg considerevolmente, ma può la trasmissione del suono incidenza della componente soffitto nel range di bassa frequenza in alcuni casi incidere significativamente.

a $L_{n,w} + C_{l, 50-2500}$ deteriorata. Fig. 4.12 mostra il confronto di tre soffitto in legno massello con diversi massimali senza controsoffitto.

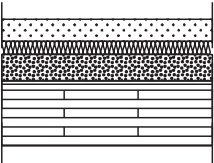
Struttura del soffitto in Fig 4.12.: Massetto
cementizio: isolamento 120 kg / mq suono:
30 mm MW con $s' \leq 8$ MN / mc letto:

elasticamente associato o non associato con 90 kg / mq e d =
elementi in legno massiccio 60 mm: 120 mm

4.12 .:
Il comparatore di copertura
in legno massello con
differente copertura inferiore
e senza controsoffitto

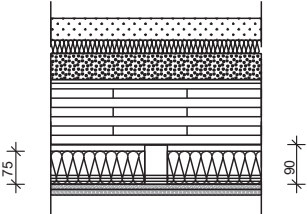
Con soffitti in legno massello con controsoffitti, $L_{n,w}$ migliorata. Tuttavia,
può verificarsi ad altezze sospensioni basse che

soffitto in legno solido senza soffitto



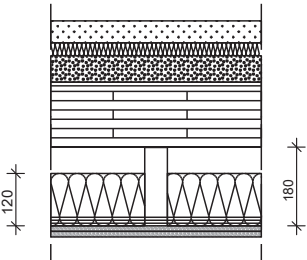
$L_{n,w}$	= 40 dB
$C_{l, 50-2500}$	= 9 dB
$L_{n,w} + C_{l, 50-2500}$	= 49 dB

soffitto in legno massiccio controsoffitto (90 mm Altezza sospensione)



$L_{n,w}$	= 24 dB
$C_{l, 50-2500}$	= 29 dB
$L_{n,w} + C_{l, 50-2500}$	= 53 dB

soffitto in legno massiccio controsoffitto (180 mm altezza sospensione)



$L_{n,w}$	= 23 dB
$C_{l, 50-2500}$	= 26 dB
$L_{n,w} + C_{l, 50-2500}$	= 49 dB

possono essere collegati agli spettacoli parametri del modello che il

deterioramento della $L_{n,w} + C_{10, 50-2500}$

entrando fino a 4 dB. In tal modo la percezione nocività sonore impatto è maggiore nel soffitto di confronto, senza ulteriore controsoffitto per gli utenti. Risulta che il deterioramento sotto i 100 Hz non chiaramente soffitto con altezza di sospensione 90 mm, **anche se il valore puro per $L_{n,w}$ è notevolmente migliorata. Qui la** massima attenzione per realizzare la "misura di miglioramento standard" furring soffitto / sospesi sui fianchi senza degrado per gli utenti la trasmissione del suono impatto. Pertanto, il criterio per le basse frequenze devono essere controllati quando il progetto preliminare. E 'particolarmente importante se il soffitto è bemessungsmaßgebend come un vantaggio per pareti divisorie. Sebbene il controsoffitto migliora il valore di bordo massimale della partizione e le sue proprietà acustiche, ma può degradare il piano di separazione stessa. Se è necessario il controsoffitto per l'isolamento di fiancheggiamento percorsi, devono essere progettati **in modo che nessun deterioramento a $L_{n,w} + C_{10, 50-2500}$ viene. Questo è** di solito in altezza della sospensione da 20 cm il caso. In alternativa, e preferibilmente può essere se è staticamente possibile eseguire il soffitto in legno massello con un taglio sopra la partizione, vedi anche tabella 9.

4.3 _ partizioni per case unifamiliari ea schiera

Per le case individuali ea schiera, sono stati stabiliti metodi di costruzione a due shell. Sotto due gusci va intesa qui è che ciascuno dell'edificio include una propria parete. Le due pareti sono distanziati l'uno dall'altro. Le rispettive pareti possono trasformare costituiti da più strati. A seconda del tipo e della classe di costruire anche i requisiti sono disposti su protezione antincendio che deve essere rispettato.

Modalità di prova e bisogni speciali

Nel suddetto tipo di parete, la particolarità è che, sia l'impatto trasmissione del suono dalle scale e il percorso di trasmissione del suono disperso nell'aria svolgere un ruolo. Disagio nella fila e pareti schiera in due gusci trattano spesso molestia da calpestio di scale dell'edificio adiacente. La molestia è percepita come un rombo ed è quindi imputabile alla trasmissione a bassa frequenza. Le misure per migliorare su queste pareti dovrebbe in primo luogo affrontare la banda di frequenza a bassa frequenza. Secondo recenti risultati della ricerca è qui principalmente per osservare la rete ad, la distanza delle pareti tra loro e la Beplankungsart. In partizioni townhouse dimensioni assiali risultano essere nell'intervallo a bassa frequenza da 31 cm ad essere particolarmente favorevole, al contrario di UB griglia basamento pratico

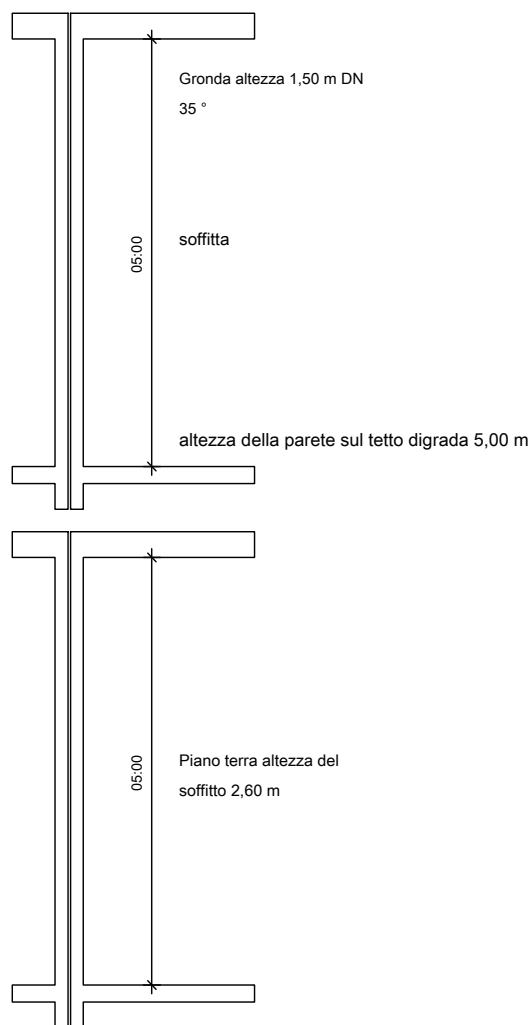
62,5 cm. Pertanto, tutte le immagini successive sul "acusticamente favorevole" Raster riferiscono cm dal 31

In questa sezione, raccomandazioni sono fatte per le pareti e le scale in fila e case a schiera.

4.3.1 _ Vorbemessungsbeispiel per le pareti delle case individuali ea schiera

Finora non individuali ea schiera muri delle case in costruzione in legno per tutti i valori di progetto Flan ken prima. Ciò è particolarmente vero essere parete fiancheggiano i nodi soffitto e l'esterno. Tuttavia, si presume che la trasmissione del suono è molto basso.

Questi sono per misura circa vernachlās bar sig quando il giunto è continuo. Il semi fatto in questa sezione una progettazione preliminare pratico semplificata per l'in Fig. Situazione partizione e rappresentati 4.13 e 4.14 il valore obiettivo del livello sonoro di protezione BASE +.



4.13 .:

qui di seguito:

Piano piano terra situazione piano, sopra:

Piano situazione piano superiore / sottotetto

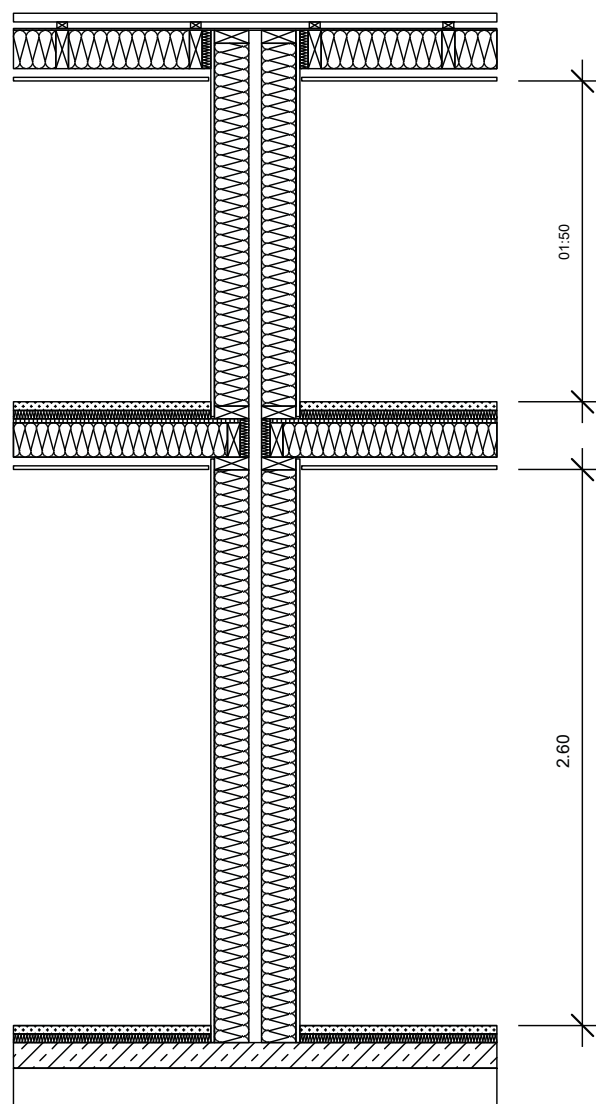


Figura 14.4 .:

situazione Cut per il dimensionamento

Fase 1:

Scelta del valore obiettivo

livello di isolamento acustico: BASIC + R'_{w}

≥ 62 dB

$R_w + C_{50-5000} \geq 62$ dB

Ciò significa che tutti i percorsi di trasmissione devono essere selezionati con un valore caratteristico edificio acustica di 62 dB + 7 dB = 69 dB.

Fase 2:

Scelta di un componente con $R_w \geq 69$ dB del

capitolo 6:

È opportuno considerare due situazioni:

- 1 ° piano con piatto di pavimento continuo e pavimento galleggiante
2. piano con sottostante piano terra separato

Abbassare la chiusura costruzione: soletta pavimento di calcestruzzo $d = 180$ mm, con massetto galleggiante del laid

Passo 3 e Fase 4: Valutazione della situazione fianco così come criterio per le basse frequenze.

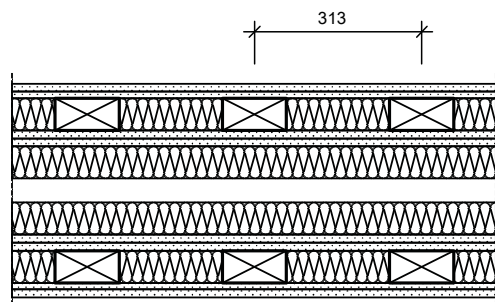


Figura 4.15 .:

struttura del dispositivo Capitolo 6,

Tabella 43, la linea 8

valori dei componenti: $R_w (C_{50-5000}) = 69$ dB

(-2 dB)

Valutazione Sicurezza antincendio: resistenza al fuoco:

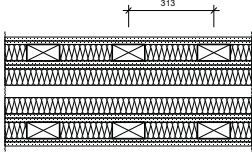
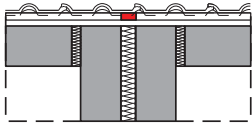
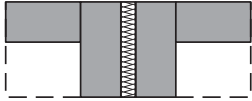
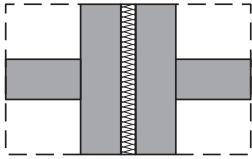
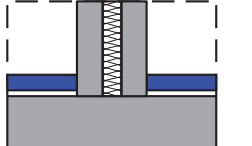
F30-B - F90-B

K onstruktionsempfehlung

Per una doppia parete distaccata seguenti regole di base dovrebbero essere essere seguite:

- 31 cm come la griglia asse con pannelli in legno costruzione di pareti
- Struttura dei due lati o la posizione del supporto Offset asimmetricamente
- diametro post dovrebbe essere scelto il più piccolo possibile statica a favore di una grande distanza tra le pareti
- la più grande massa possibile del fasciame laterale spazio

T ABLE 16 | Progettazione preliminare di un comune, di partizione distaccata a terra e primo piano

1	2	3	4
Premisurazione partizioni riga e schiera			
valore obiettivo	Livello sonoro di protezione BASE + $R'_{w} \geq 62 \text{ dB}$	Vorbemessungsaufschlag = 7 dB	valore del componente $\geq 69 \text{ dB}$
Componente o trasmissione percorso:	$R_{w,0} D_{n,t,w}$	esecuzione	valutazione
1 giusto componente	$R_{w,0} = \text{componente } 69 \text{ dB}$		= 69 dB 69 dB
2 bordo del tetto	75 dB DIN 4109-33: 2016 Tabella 30, la linea A con Tabella 34, la linea 1		75 dB > 69 dB
3 parete esterna del fianco	$\geq 75 \text{ dB}$ equivalente linea 2		75 dB > 69 dB
4 collegamento pavimento	$\geq 75 \text{ dB}$ equivalente linea 2		75 dB > 69 dB
5 terra interrupt divisorie massetto, piastra di base min. d = 180 millimetri	$R_{Ft,w} = 70 \text{ dB}$ calcolo metodo di costruzione secondo muratura con $K_{Ft, \min}$		70 dB > 69 dB
Un ulteriore criterio per le basse frequenze			
6 giusto componente	$R_w + C_{50-5000} =$ 69 dB + (-2 dB) = 67 dB	Obiettivo: $R_w + C_{50-5000} = 62 \text{ dB}$	67 dB > 62 dB

Parete o soffitto corpo massetti - a secco o ad

umido di separazione dei livelli



4.3.2 _ influenze costruttivi sulla trasmissione di accompagnamento

Chiusura edificio più basso

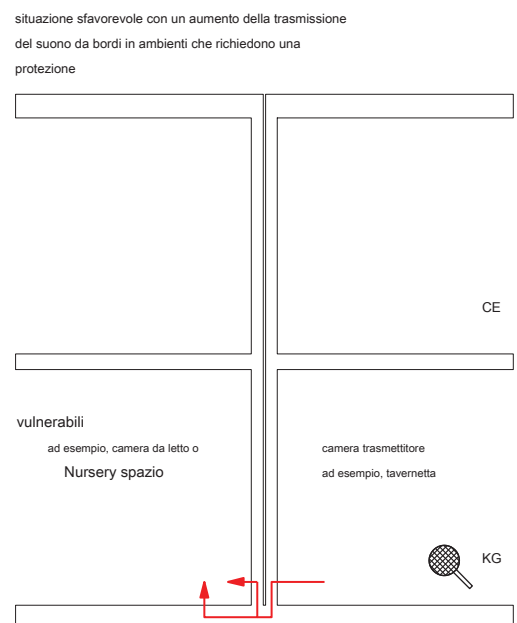
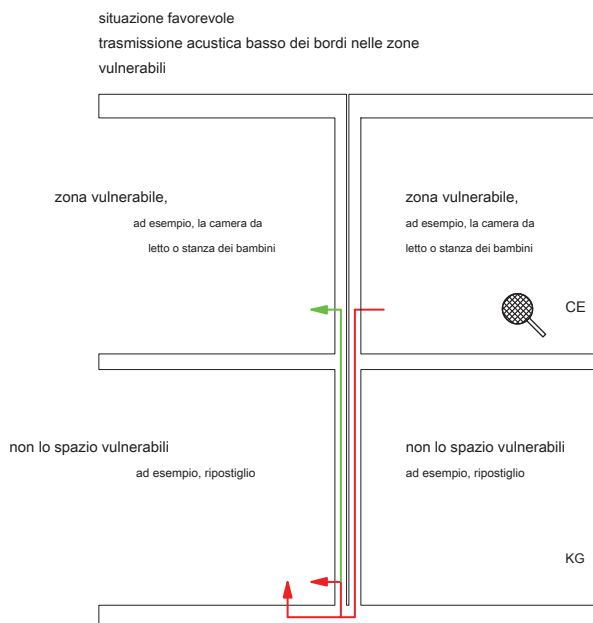
Per la progettazione è cruciale se la chiusura edificio più basso scorre, o essere sotto di essa, ad esempio, cantine non vulnerabili pensano che sono separati da uno spazio anche una dall'altra. Seminterrato di un edificio con parcheggio e camere adiacenti hanno dimostrato di essere meno costoso di costruire su una piastra di base continua. Il deposito nel seminterrato funge da buffer spazio acustico per la trasmissione di energia sonora. Qui, però, fare attenzione: Un salotto non può essere uno spazio di buffer acustico. Si trovano nelle camere nel seminterrato che richiedono una protezione, è di solito

dal presupposto che qui affermazioni è continuamente l'edificio più basso. Solo in rarissimi casi, la piastra di base è inoltre provvisto di una scanalatura per l'insediamento differenziale. Fig. 4.16 illustra schematicamente la situazione.

Per modi distinti bordo in cui la trasmissione del suono attraverso zone non vulnerabili prende una "deviazione", mostra isolamento considerevolmente migliore suono. Pertanto, più impegnativo sono posti su edifici con sottostanti spazi separati pavimento che in proiettili con un elemento di piano continuo. La situazione in Fig. 4.16 corrisponde a destra con una soletta continua e massetto, come mostrato nel disegno del modello, ma per un piano terra.

la bb. 04:16:

schema di costruzione acustica
sistemazione dello spazio favorevole
e sfavorevole con case doppie ea
schiera



tetto fiancheggiante

Per i bordi del piano superiore è separazioni completi hanno dimostrato. Come accennato in precedenza, una separazione completa delle pareti è richiesto per le elevate esigenze.

Particolarmente degno di nota nel bordo del tetto seguenti punti sono:

- completamente separato, montare eventuali fermagli metallici necessari su entrambi i lati stecche. I listelli delle tegole non possono funzionare oltre la parete di separazione in continuo. Qui anche i requisiti di protezione antincendio svolgono un ruolo. Nella zona della partizione, queste stecche devono essere sostituiti da due profili metallici.
- tettoia separata guaina sulla parete. Idealmente, il Kopfrähm parete sovrasta il rivestimento del tetto. Lo stesso vale per rigido schiuma isolante del tetto.

- Separazione della cassaforma nella zona tettoia.
- La cavità da riempire con isolamento fonoassorbente, che può includere una protezione antincendio necessaria Aufmörtelung è utile se questo non colmare le lamelle separate. In alta fonoisolante tetti delle piste principali percorso di trasmissione audio attraverso l'intercapedine tra la copertura e la parete isolante o partizione. Per ridurre questo trasmissione del rumore, questa cavità dovrebbe essere fino alla copertura con fibra minerale (norme antincendio nota) sono obbligatori. Se necessario, può essere riempito con fibra minerale anche i vuoti nei rispettivi campi prima trave. In alternativa, appositamente progettato per questi requisiti insonorizzate paratie sono utilizzati.
- Coperture o membrana impermeabile può passare attraverso.
- Tetto elementi costruttivi quali arcarecci o puntoni non deve bypass giunto parete.

Quando in piedi sulle partizioni membrana del tetto della trasmissione laterale può essere trascurato. pianificazione ed esecuzione di Bauanschlüssen di pareti divisorie sui tetti spioventi inadeguata porta sempre da denunce di isolamento acustico insufficiente tra le camere adiacenti. Di conseguenza, tali connessioni sono dati dalle seguenti ulteriori istruzioni per una corretta costruzione. Per il collegamento ad una partizione due battenti edifici Ge è la struttura di base per tetti con isolamento tra trave o isolamento in Fig. 4:17 mostrato.

Figura 17.4 .:

fissaggio strutturale di tetti inclinati

(isolamento tra puntoni /

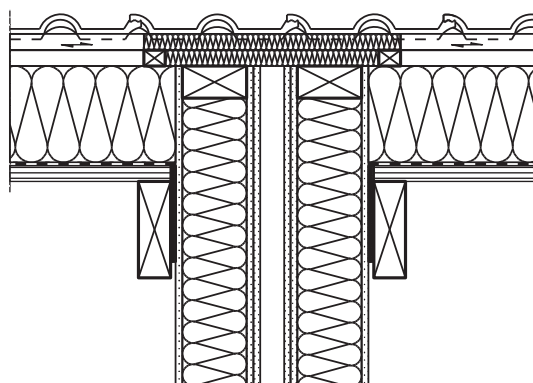
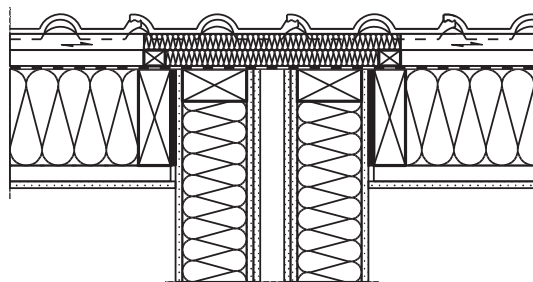
On-risparmio rendämmung) sulla

costruzione pareti. La prima trave è

assemblata con da 1 a 5 cm di

distanza dalla partizione in ciascun

caso. La cavità è contenuto.



Oltre ai punti che precedono, notare quanto segue:

partizione

La partizione è quello di eseguire indipendentemente dalla costruzione sotto i correntini.

articolazioni

I giunti tra parete divisoria e la struttura del tetto sono accuratamente eseguite.

Influenza della arcarecci

Gli arcarecci nei due settori sono completamente separati. Essi non possono passare attraverso oltre il muro che separa. I restanti cavità nel Auflagerlöchern arcarecci sono ermetico vicino. Se necessario, è quello di introdurre una scheda di gesso per ragioni di sicurezza antincendio.

bordo del coperchio e il bordo della parete verticale

Parti del nodo soffitto della parete esterna non deve superare la linea di divisione. Le seguenti regole di progettazione dovrebbero essere tet oh:

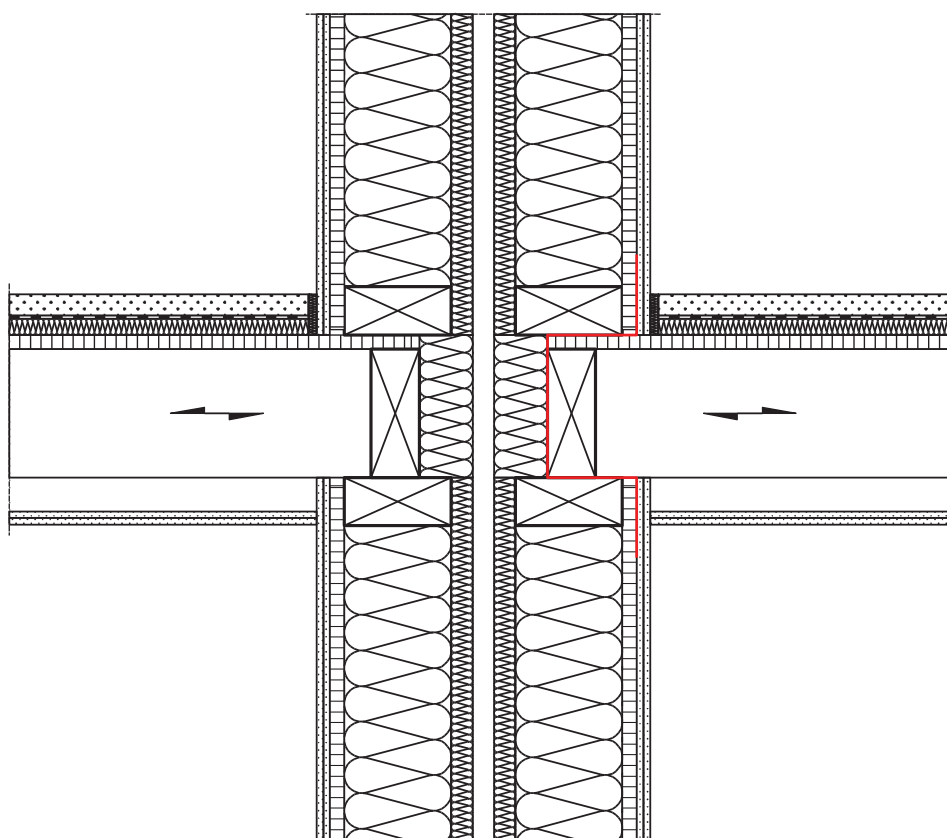
- Quando si installa l'isolamento nella cavità prima del lato soffitto volto Gebäudefuge e la parete esterna è prestare attenzione ad assicurarsi la posizione.
- Separazione di tutti gli strati della parete esterna nel piano di giunzione. intonaci devono essere separati pioggia battente separando profili con schiume.

Nel rispetto di tali condizioni, la trasmissione può essere trascurato per questi fianchi perché lo standard ponderata -

- make differenza di livello $D_{n,f,w}$ è almeno 70 dB.

Figura 18.4 .:

soffitto presentazione i nodi preceduta da un isolante altamente assorbente, in rosso: montaggio di un foglio di tenuta all'aria



4.3.3 _ scale in case doppie e fila

A causa della illustrato all'inizio di questa sezione, problema della trasmissione del suono urto tra singoli e di riga case raccomandazioni di progettazione sarà dato per la realizzazione di scale. Una misura calpestio non è possibile per le scale. Pertanto, mandazioni em solo esecuzione può essere dato.

scale legno acciaio

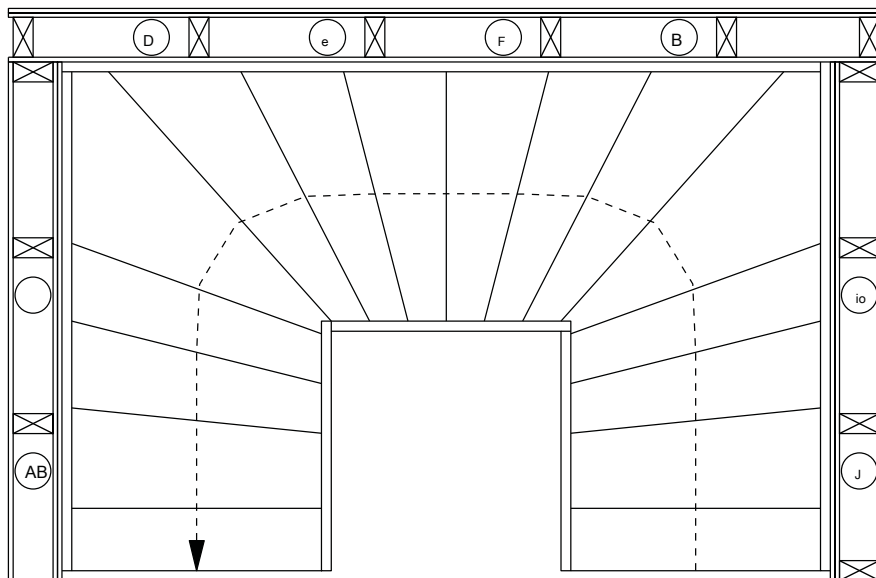
Una scala di legno due acciaio quarti di arrotondato viene fissato volte sulle pareti laterali della struttura dell'edificio solito entrando ed uscire nonché di 1 a 2 volte alla parete divisoria e un massimo di 2, in cui la connessione tramite un supporto rigido avviene. Possibili punti di supporto per tale struttura scala a sono mostrati schematicamente nella Fig. 19.4. Conduce alla parete divisoria come bivalve Ge bäudetrennwand realizzati in costruzione in massello, così fo rmal i requisiti di

DIN 4109: 1989-11 e, molto probabilmente, le proposte per una **maggior isolamento acustico ($L'_{n,w} = 46$ dB) secondo la norma DIN 4109 Supplemento 2: 2007-08 osservato: 1989-1911, o di tutela suono di II livello per VDI 4100i**

Un grafico della normalizzato suono impatto livello di pressione L_n contro la frequenza di una scala in acciaio-legno 4.20 è mostrato in fig .. In Fig. 4.20, tuttavia, che sonori punti tecnici deboli della struttura è visibile, sono nel range di bassa frequenza, in modo che in questo intervallo di frequenza per disturbare l'inquinamento acustico ("rombo") join cioè tra 50 Hz e 200 Hz. Queste trasmissioni audio a basso impatto coincidono con tuffi nel Schalldämmkurve come sono visti in l'isolamento acustico per via aerea di costruzione di pareti divisorie in legno, si veda la sezione 3.1.4. Misure per ridurre il "ronzio" sono presentati nella sezione 3.4.4.

Figura 19.4 .:

Collegamento di scale in legno alla struttura dell'edificio.



Accesso alla parete divisoria in un telaio di legno: Punti D, E, F, H connessioni alle pareti laterali in legno

Telaio: Punto A, B, I, J

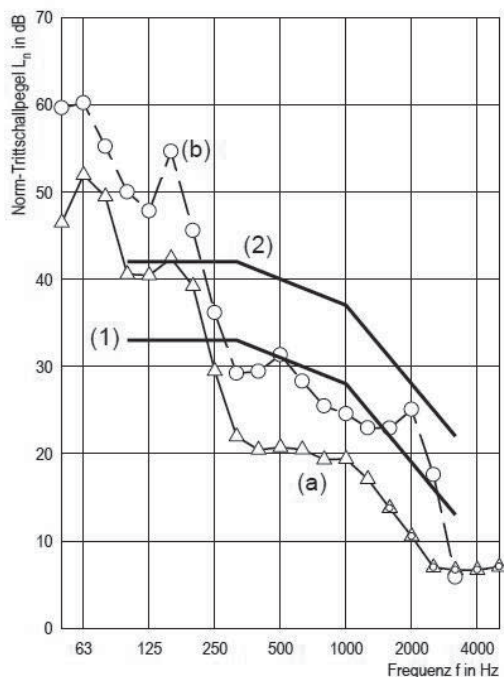


Figura 4.20 .:

separare una scala in legno in acciaio collegato ad un suono costruzione legname
parete isolamento doppio guscio con un livello di riduzione del rumore $R_w = 71$ dB.

sono mostrate due versioni: curva (a) con la curva di riferimento (1): unico
collegamento alla parete laterale, $L_{n,w} =$ curva 31 dB (b) con la curva di
riferimento (2): collegamento normale della scala di separazione e fianchi, $L_{n,w} = 40$
dB

Entrambe le versioni sono curve in aggiunta al suono misurata riduzione $L'_{n,w}$ le
rispettive curve di riferimento spostato secondo EN ISO disegnate. 717-2 II
superamento della curva misurata sulla curva di riferimento per determinare
l'altezza del suono valutata impatto normalizzati livello di pressione $L_{n,w}$ da [19].

Massivholztreppe

Massivholztreppe essere collegato attraverso la parete esterna della partizione, solitamente servire fino a 4 viti per il fissaggio della guancia alla parete divisoria. Possibili punti di avvitamento per tale struttura scala a sono mostrati schematicamente nella Fig. 19.4. Insieme ad un muro di separazione edificio bivalvi nelle costruzioni in legno sono in tale collegamento le scale per la partizione di edificio formalmente i requisiti della norma DIN 4109: 1989-11 e, molto probabilmente, le proposte per una maggiore isolamento acustico ($L'_{n,w} = 46$ dB) secondo la norma DIN 4109 Supplemento 2: 1989-11 osservato.

le due foglie di partizione. La stessa scala, attaccato ad una singola partizione è, quindi, di raggiungere un isolamento acustico impatto significativamente più poveri. La forte dipendenza del isolamento acustico di una scala della costruzione muro è evidente quando graficamente calpestio isolamento acustico della scala $L'_{n,w}$ contro l'isolamento acustico delle partizioni $R'_{w,w}$ dove la scala è attaccato, applicando, vedi Fig. 4.21. Se una classifica i passi secondo le diverse caratteristiche progettuali (tipo di scala, collegamento alla parete divisoria), si riconosce un profilo quasi lineare tra $L'_{n,w}$ e $R'_{w,w}$. Con la conoscenza del isolamento acustico della parete divisoria di isolamento acustico in scale del peso leggero può essere stimato in legno a causa di questo rapporto. Un metodo di previsione basato su questi risultati è descritto in [27], [28], [29]. I primi confronti con diverse situazioni di costruzione hanno dato buoni risultati.

Influenza della partizione per l'isolamento acustico

delle scale

I risultati sopra descritti sono stati ottenuti con le scale, legato alla impeccabile fatte partizioni costruzione bivalve. L'ottima Trittschalldämmwerte queste scale hanno la loro causa nella separazione coerente e disaccoppiamento

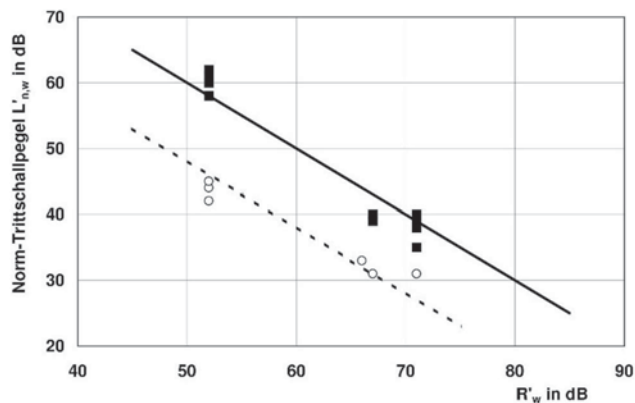


Figura 21.4.:

Isolamento acustico di scale in legno di acciaio nel legno a seconda del suono disperso nell'aria

di isolamento R'_{w} la partizione (shell singolo e doppio) da [19]. due sono mostrate varie versioni

Dene della accesso alla partizione.

- Osservazioni: passi con 1 o 2 punti di appoggio nella parete divisoria.

O - Osservazioni: Scale legate non partizione, ma solo sulle pareti laterali.

Le linee continue e tratteggiate sono avanti $L'_{n,w}$ i passaggi secondo un metodo empirico

[27], [28], [29].

Migliorare l'isolamento acustico di scale

Anche se un sacco di scale leggeri in costruzione in legno, l'aumento dei requisiti per l'isolamento acustico a norma DIN 4109 Supplemento 2: meet 1989-1911, può uomini a lamentele dei residenti per quanto riguarda il rumore da calpestio kom. La maggior parte trasmissione del suono a bassa frequenza, un "ruggito" è criticato. Tuttavia, i deficit nel suono a bassa frequenza possono essere compensate con una progettazione adeguata delle strutture scala. Nei seguenti varie misure e la loro efficacia sono descritti in termini di miglioramento l'isolamento acustico impatto.

Accedere alle scale per paratia

mostra un netto miglioramento del suono impatto nel campo delle basse frequenze

essere raggiunto attraverso il disaccoppiamento totale di scalini dalla partizione. In una scala di legno di acciaio, questo viene realizzato dal posizionamento delle scale si svolge interamente sulle pareti laterali. essere i miglioramenti sia nella gamma di bassa frequenza come in valutazione di impatto normalizzato pressione acustica $L'_{n,w}$ = circa 8 dB. Per ragioni di statica e sicurezza nell'uso (comportamento vibrazioni a bassa frequenza, Dynamics strutturali) assume un acciaio Holztrep pe questo, le scale statica essere migliorate. Per lunghezze fino a circa 2,2 m questo può essere fatto aumentando la sezione trasversale del fascio.

Con scale di legno solido per miglioramenti simili non utilizzando un contatto suono intrinseco tra la guancia e partizione e uso può raggiungere un Eckaufлагers speciali. L'idoneità suono tecnica e fattibilità di base di tali Eckaufлагers sono stati rilevati in prove di laboratorio, si veda [27].

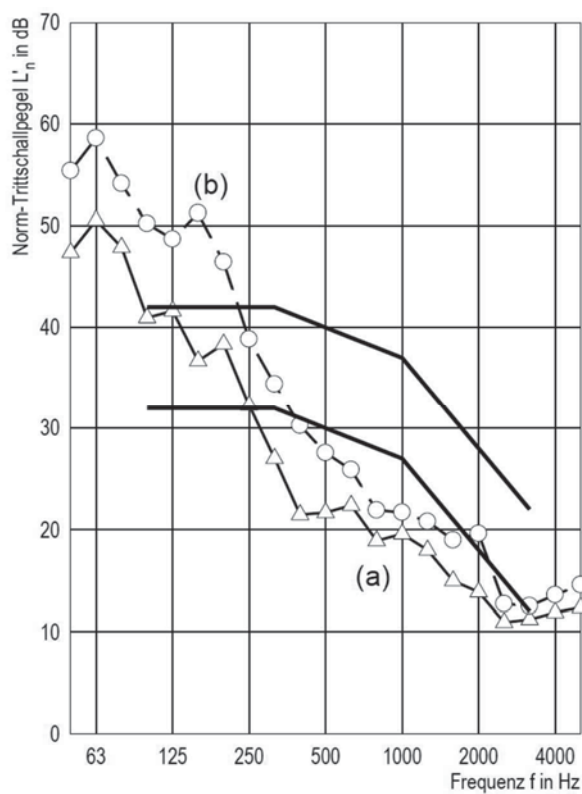
Disaccoppiamento dei punti di appoggio su cuscini elastomerici

A causa della statica o l'uso di sicurezza è un disaccoppiamento completo di scalini dalla partizione, come sopra descritto, in molti casi non è possibile. Un disaccoppiamento del supporto è possibile tramite cuscini elastomerici adatti. Il miglioramento dell'isolamento suoni dipende morbidezza del cuscinetto elastomero. Questo è illustrato nella Fig. 4.22. Qui ci sono due link situazioni sono confrontati:

1.) rigidamente connessa e 2.) disaccoppiamento con relativamente morbidi cuscini elastomerici. Questo esempio mostra l'impatto sonoro standard di un morbido Elasto che le scale dall'uso merlagers fino a 10 dB rispetto al rigidamente collegata riducono, cioè può essere migliorata. quando si utilizza

di cuscinetti elastomerici è sulla fruibilità della costruzione di
scale assicurata dal montata troppo morbido scale

tendono ad impegnarsi a vibrazioni a bassa frequenza e le
fluttuazioni e potrebbe quindi compromettere il passo sicuro.



la bb. 04:22:

Calpestio isolamento acustico di un acciaio scala in legno attaccato ad un bivalente
costruzione partizione in costruzione in legno (fonoisolante di $R'_{w} = 67$ dB), come
misurato in una costruzione in esecuzione. Indicato sono due varianti:

Curve (a):

Collegamento tramite cuscinetti elastomerici (marca Trelleborg tipo STG), $L'_{n,w} = 30$ dB

Curve (b):

collegamento rigido della scala di separazione e fianchi, $L'_{n,w} = 40$ dB, da [19]

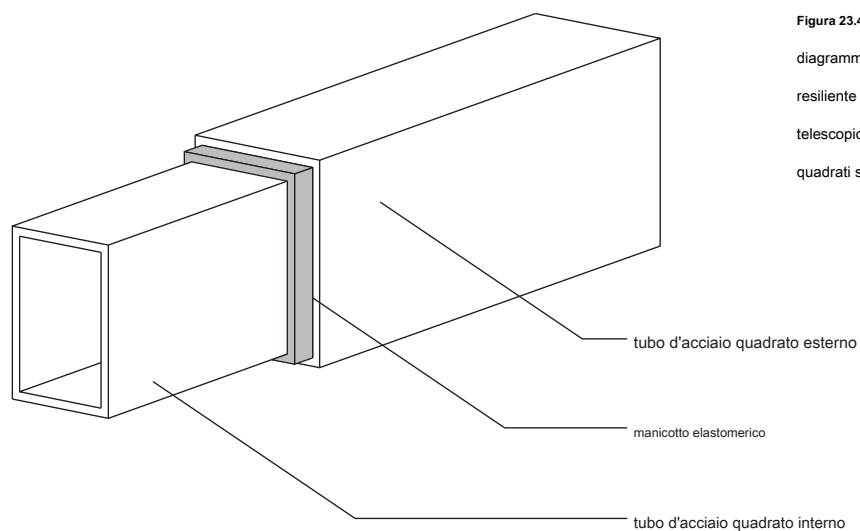


Figura 23.4.:

diagramma schematico di un
resiliente due montaggio
telescopicamente tubi in acciaio
quadrati secondo [19].

Una realizzazione pratica di un cuscinetto elastomerico è mostrato in Fig. 4.23. Per questo, l'elastomero tra due tubi di acciaio quadrati viene spinto. L'efficacia suono tecnico di questo disegno in combinazione con un materiale elastomerico morbido è stato dimostrato in studi di laboratorio [27].

Oltre al disaccoppiamento del sostegno è spesso cerca di cogliere anche migliorare l'isolamento acustico sulla vibrazione disaccoppiamento dei passi. Esperimenti in cui i gradini sono avvitati tramite cuscinetti elastomerici convenzionali praticabili sui longheroni, hanno dimostrato che miglioramento dell'isolamento avviene solo nell'intervallo rombo ad alta frequenza superiore a 400 Hz, quindi in una zona dove scale sulla costruzione di pareti divisorie sono molto discreta isolamento acustico hanno. In linea di principio, un problema simile ha come il disaccoppiamento dei supporti di elastomeri: uno stadio di disaccoppiamento acustico efficace e Holm sarà possibile solo se si utilizzano strati intermedi molto morbido. Tuttavia, questi non devono essere considerati come agibile, perché variare troppo in tal modo battistrada cuscinetto quando camminare e non assicurano la resistenza antiscivolo. Mediante un collegamento a vite, l'efficacia del cuscinetto elastico è anche ridotto.

Interpretazione di elastomeri

Come criterio di qualità per lo stoccaggio di scale su Baulagern (z. B. elastomeri) si può usare la comprimibilità del cuscinetto e la frequenza naturale. Deve il carico per punto portante delle scale e il carico utile da un girello (ad esempio 75 - 100 kg) sulla superficie del cuscinetto elastomerico sono distribuiti. Ciò comporta una pressione superficiale in N / mmq. Da questo, la "riduzione" (depressione) del elastomero permette solo sotto precarico statico e sotto precarico statico

+ Payload (walker) determinata. Analogamente, la frequenza naturale del supporto del produttore può essere determinato. La depressione supplementare del elastomero quando si cammina da una persona e la frequenza naturale deve rispettare il supporto dei seguenti limiti:

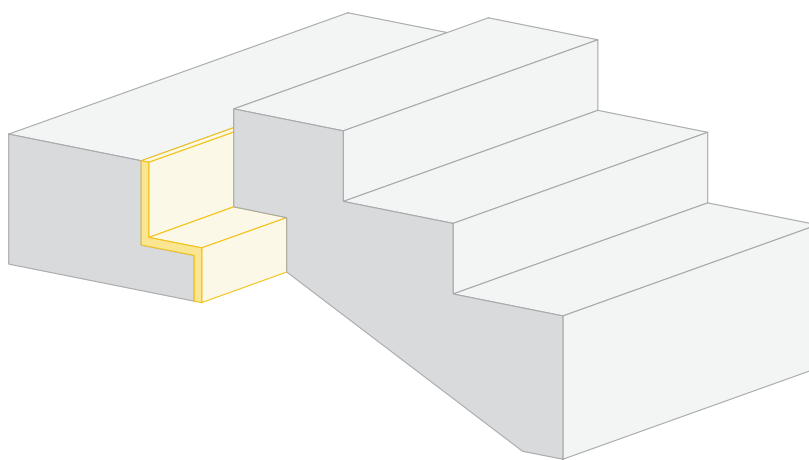
depressione $A_t \leq 1,5$ millimetri

frequenza naturale $f_0 \leq 30$ Hz

4.4 _ scale in più piani

Come case per scale in doppia fila e non sono metodi di previsione per scale a più piani. requisiti a seconda del tipo di costruzione e la costruzione di classe devono essere soddisfatte anche dal punto di vista della sicurezza antincendio. Nella costruzione di Classe 4, per esempio, questo può consistere solo materiali non combustibili. Questo a sua volta significa dal punto di vista acustico che o scale acciaio dolce sono realizzati con livelli non combustibili o scale cemento armato. Così le scale di legno della sezione precedente vengono eliminati. Per questo, sono aggiunte le scale enormi. Sul ri-presentazione di tutti i tipi di scale viene omesso. Il design è analogo a scegliere come descritto nella Sezione 4.3.3.

Tuttavia, come per le suddette fasi momento non disponibili metodi di previsione. E 'consigliato per entrambi i tipi di scale una recensione dell'esecuzione mediante misurazione.



scale solide

z per le scale enormi. B. cemento armato costruzioni prefabbricate in legno ricevono le stesse finiture per applicare scale di luce. Essere ci deve la rampa di scale dall'edificio disaccoppiato. Sono forniti piattaforme, deve essere il pianerottolo del palazzo separatamente resiliente o provvista di un pavimento flottante. La più grande differenza per le scale facile si trova accanto alla massa più grande che lineare supporto qui elastomero da effettuare, che deve assorbire i carichi corrispondentemente più elevati. Non ci sono gli stessi elastomeri, come per le suddette fasi utilizzabili perché devono essere dimensionati per il precarico statico. si osserva la dipendenza del modulo dinamico di elasticità del precarico statico. Molto spesso, può essere utile

sommario

Scale in più piani, le seguenti raccomandazioni possono essere:

- Disaccoppiato Cuscinetto le scale alla struttura dell'edificio 24.4 con elastomero morbido possibile (vedere anche la sezione 4.3.3) come mostrato in fig ..
- alta possibile valutato indice di riduzione sonora del montaggio a parete.
- Montaggio delle scale, sia su pareti esterne o pareti che non confinano con su aree vulnerabili.
- Stufenaufleger separati disaccoppiando misure della guancia.
- Nessun contatto tra i gradini e gli altri componenti a soffitto oa parete.
- Con enormi scale per le regole di progettazione di strutture in calcestruzzo può assumere mutatis mutandis.

Figura 24.4 .:

massiccia fuga di scale con rivestimento elastomerico

In tali scale costruzioni livello sonoro impatto $L'_{n,w} \leq 48$ dB.

4.5 _ Porta da appartamenti

Per appartamento porte d'ingresso è di distinguere se questi aperto direttamente in un salotto o in un corridoio chiuso. Nel primo caso, i requisiti sono superiori visto nel caso in un corridoio. La particolarità è che l'obiettivo da raggiungere il valore di 5 dB (u_{prog}) devono passo per descrivere la qualità della porta. Ciò significa che se sono necessari 37 dB nella costruzione, sarebbe una porta con un Prüfzeugniswert di $R_w = 42$ dB è richiesto. Dovrebbe essere raggiunto seguendo valori di riferimento nei moderni edifici a più piani:

Figura 4.25 .:

guarnizione inferiore retrattile con gobba
davanzale da riscontro, se le distanze
sono grandi.

Appartamento porta in una sala chiusa:

$$R_w \geq 37 \text{ dB}$$

$$\rightarrow R_{\text{certificato di } w} \geq 42 \text{ dB}$$

porta d'ingresso direttamente in sala:

$$R_w \geq 38 \text{ dB}$$

$$\rightarrow R_{\text{certificato di } w} \geq 43 \text{ dB}$$

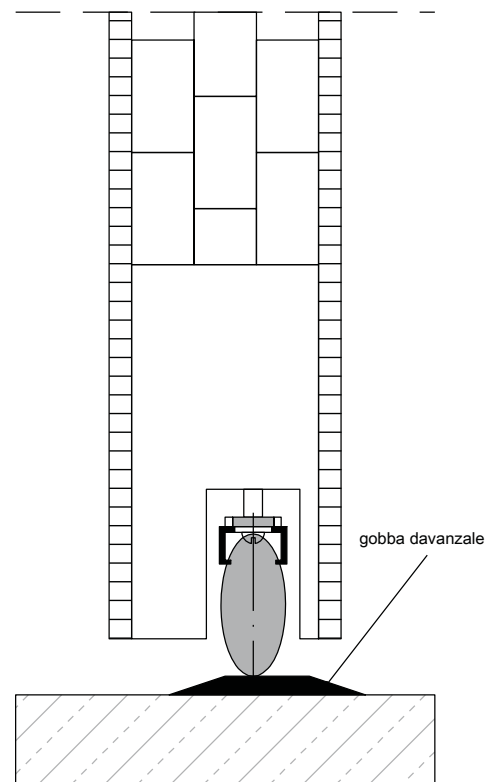
Il disegno principale dispone di porte con nominale
Schalldämmmaßen a 40 dB può essere riassunta come segue:

anta

Quando l'anta e la riduzione del suono aumenta con l'aumentare di massa. Sono listello o in generale irrigidimento strati introdotte nel foglio, l'isolamento acustico diminuisce. Migliorare l'isolamento acustico può essere ottenuto ante multistrato, che hanno un alto smorzamento interno. Per conseguire il suddetto isolamento acustico, ante con un peso base di circa 40 - 50 kg / mq richiesto. Questi pannelli porta spesso hanno uno spessore fino a 80 mm. Con Beschwerungslagen l'isolamento acustico può essere ulteriormente aumentata ed eventualmente ridurre lo spessore.

guarnizione a pavimento

Per le porte di appartamenti, la guarnizione inferiore retrattile è stato provato ed è essenziale per gli obiettivi di cui sopra. È importante assicurare che questa sigillato ermeticamente al pavimento e poggia su una superficie dura. La guarnizione inferiore non è contro tali superfici morbide, iniziare come tappeti. Il divario da colmare non deve superare i 5 mm.



Telaio e telaio di tenuta

Il telaio è sigillato con almeno una guarnizione circonferenziale all'anta. La curvatura della foglia porta o una forza di serraggio troppo basso può ridurre la pressione di contatto a tenuta. Con l'aumento delle dimensioni spazio tra anta e telaio mancante dalla pressione riduzione del suono può scendere a 10dB. Le impostazioni della porta così dopo commissione ing di un edificio deve essere verificata nuovamente. L'aspirazione. Spring deflessione del sigillo deve essere di 5 mm. Spesso è anche favorevole ha installato una tenuta tra il piano della parete e circostante al perimetro fotogrammi. Entrambe le cornici in legno e acciaio, raggiungono i valori di cui al.

Collegamento alla costruzione del muro

Il giunto tra la parete scale e il telaio della porta è completamente z. B. con fibra minerale (anche certo Bauschäume può essere accettabile) per riempire e poi all'esterno e all'interno sigillati con sigillante. Fig. 4.26 mostra schematicamente la tenuta tra il telaio e elemento di parete.

suggerimento

Queste caratteristiche possono variare dai fabbricanti variano ampiamente, in modo sempre certificati di prova sono da richiedere. La situazione installazione e le condizioni di installazione da rispettare sono anche messo sul sito.

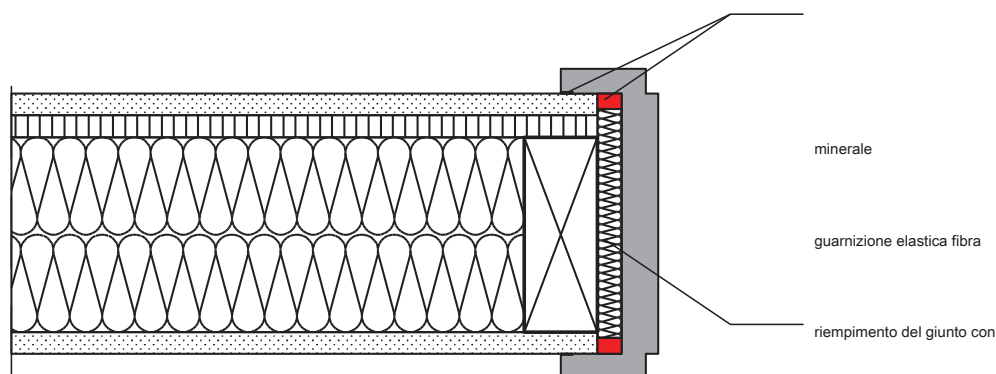


Figura 4.26 :
rappresentazione schematica del telaio di
tenuta a muro

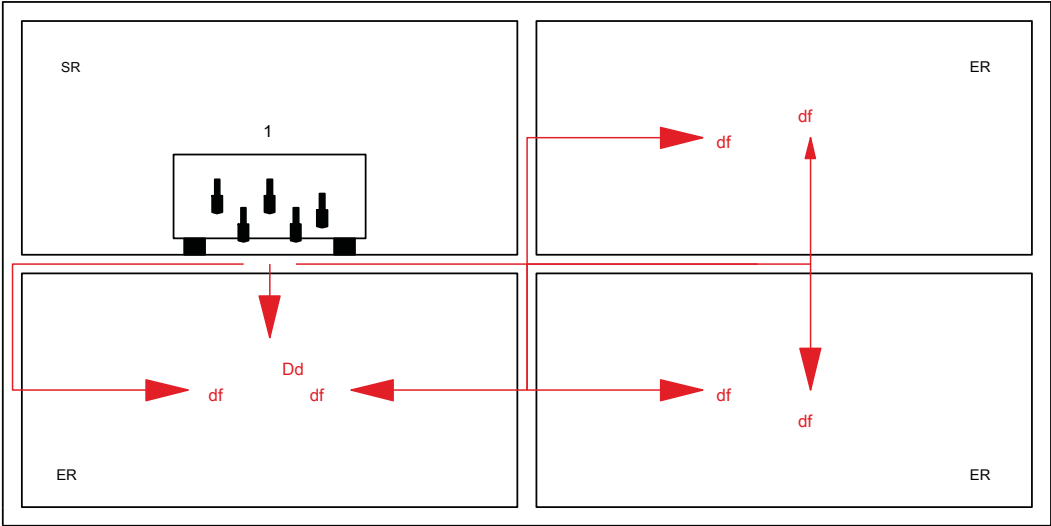
4.6 _ passerelle e terrazze sul tetto

Anche su passerelle e terrazze sul tetto richieste sono fatte per quanto riguarda il rumore da calpestio. i componenti devono essere calcolati come descritto per il relativo campo di rumore esterno per l'indice di riduzione del suono. Nel ge chiamato componenti, nota che non viene effettuata per il suono impatto solo in direzione verticale un rating, i paesi figlio secondo DIN 4109-2 [1] in tutte le direzioni di propagazione del rumore, vedi Fig. 27.4.

inclinata diagonalmente sotto il portico. In solido sono qui valori di **correzione K_T disponibile per la posizione. Questo manca ancora** per costruzioni in legno. Per la pratica così altrimenti il disegno è attualmente possibile, come sul sicuro, come illustrato nella sezione 4.1, viene effettuata immediatamente sopra l'altro per la situazione. Questo è il caso, comunque con terrazze nella maggior parte dei casi. Dati di progettazione per le strutture del tetto sono elencati nella Sezione 6.2. In un esempio di progettazione verrà omoesso facendo riferimento alla procedura per la separazione soffitti nella Sezione 4.1 sono.

Figura 27.4 :
direzioni di trasmissione del suono
d'impatto, Immagine 3 di DIN 4109-2:
2018

Soprattutto per pergole di solito è registrata una posizione diagonale. Qui, l'area potenzialmente vulnerabile è



legenda

- ER sala di ricevimento SR
- Fonte stanza Dd
- trasmissione del suono impatto diretto attraverso il soffitto Df
- farina ankerende impatto trasmissione del suono attraverso pareti e soffitti 1
- Hammerwerk

4.7 _ balconi

Analogamente alla sezione precedente fornisce dal 2018 anche sui requisiti in materia di balconi impatto sonoro. Spesso un trasferimento diagonale sarà progettato in uno spazio sottostante qui. Il requisito minimo DIN 4109-1 [1], tabella 2, riga 8.1 è $L'_{n,w} \leq 58$ dB.

Questo può requisito con la Sezione

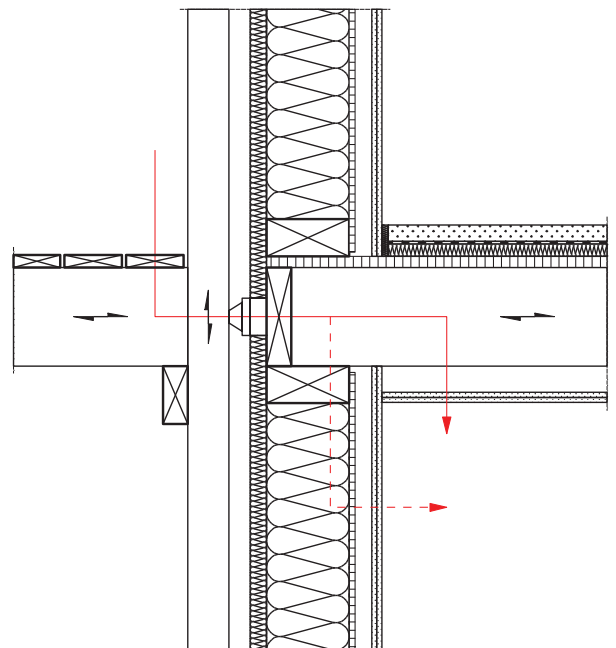
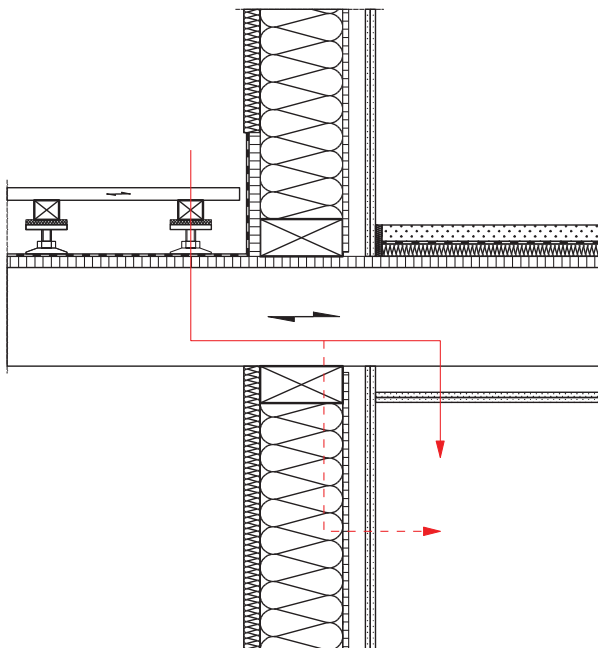
Procedura e 4.6 descritti i seguenti provvedimenti essere mantenute in modo sicuro.

Ci sono fondamentalmente due tipi di design balcone:

- balcone in vetrina in legno o acciaio
- soffitto a sbalzo con rivestimenti leggeri o pesanti

Figura 28.4.:

sinistra: balcone sbalzo soffitto e tenuta con un rivestimento leggero sul basamento disaccoppiato. a destra: immaginato balcone con staffa orizzontale disaccoppiato.

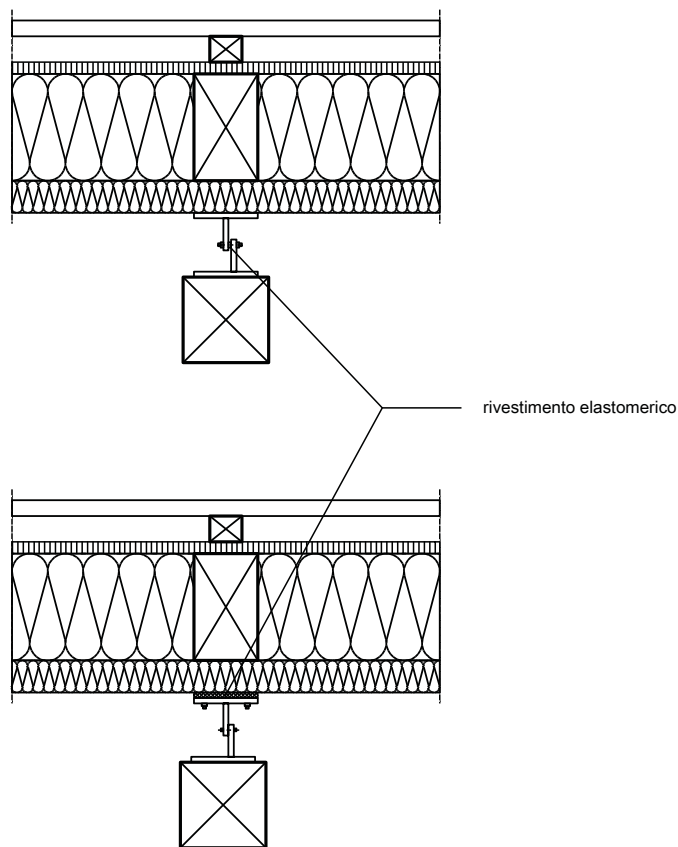


balconi in vetrina

Per balconi presentati leggeri, che si svolgono in orizzontale sulla costruzione, gli stessi principi si applicano per quanto riguarda le scale di luce. Con un design disaccoppiato, seguire i requisiti acustici impatto nella pratica. Una previsione non è attualmente possibile. Per i collegamenti orizzontali e verticali del balcone si applica in linea di principio, questo disaccoppiato da allegare. Schematicamente mostrato in Fig. 4.29 una connessione appoggio orizzontale.

Figura 29.4 .:

connessione forza orizzontale
disaccoppiato con rivestimenti
elastomerici



soffitto a sbalzo

In legname soffitto a sbalzo per migliori condizioni termiche con relativamente semplici misure supplementari (isolamento o indumenti in superficie soffitto) può essere eseguita. Per il calcolo del isolamento acustico impatto è consigliabile andare prima indicato, come per terrazze nella sezione 4.6. Semplificazione può essere assunto per la progettazione che lo spazio vulnerabili non anche in diagonale, ma è disposto direttamente verticalmente al di sotto di esso. Il risultato è una menzogna sul risultato sicuro. La versione con guarnizione deve essere considerato con soffitto a sbalzo motivi di protezione comunque legno come misura strutturale fondamentale. Egli deve dubitare un'altra "impatto sonoro di miglioramento" soft liner - eventualmente anche con aumento di massa

- essere montato sulla guarnizione.

4.8 _ attrezzature costruzione e articoli sanitari

Anche a livello che ci si può aspettare dalla costruzione di servizi, le richieste sono fatte. Queste si applicano in genere ai seguenti impianti:

- installazioni di approvvigionamento e smaltimento
- mezzi di trasporto
- fissi, impianti industriali

Come la costruzione di servizi come sopra definito

anche applicare

- impianti di lavaggio
- Nuoto strutture, saune ecc
- impianti sportivi
- aspirapolvere centralizzato
- garage equipment
- fissi, sistemi di protezione esterni motorizzati sole e persiane
- arredi e le attrezzature di acqua in Insta
- ascensori

Ignorare invece, sia consentito alloggiare macchine mobili ed elettrodomestici quali lavatrici o aspirapolvere, che vengono azionati nel proprio salotto. Per più piani edifici residenziali a residenziali e camere da letto, i requisiti possono essere numericamente quantificati come segue:

ingegneria sanitaria / idraulico (approvvigionamento idrico e reti fognarie insieme)

Valore minimo: $L_{AF, max, n} \leq$

30 dB (A)

DIN 4109-1: 2018 Tabella 9, la linea 1

Singoli picchi di rumore durante il funzionamento delle valvole non devono essere considerati.

Altro in-house, fissato sorgenti sonore tecniche delle attrezzature tecniche, approvvigionamento e smaltimento, nonché garage

Valore minimo: $L_{AF, max, n} \leq 30$ dB (A) DIN 4109-1:

2018 Tabella 9, riga 2

anche i requisiti della norma DIN 4109-1 [1], Tabella 11 sono posti su infissi ed elettrodomestici impianti per acqua potabile. Per potabile componenti per l'acqua può a questo punto essere consigliato solo in linea di principio di scegliere io di pertinenza del gruppo acustico. Qui, il minimo rumore flusso Fließund può essere segnalato. Anche per il rumore strutturale da servizi edificio non metodi di previsione sono attualmente disponibili per il legno, ma anche la costruzione in cemento. E 'possibile dare solo raccomandazioni di progettazione. Le forme di realizzazione raccomandazioni sono date per varie installazioni.

4.8.1 _ tubi di alimentazione e di scarico nell'edificio

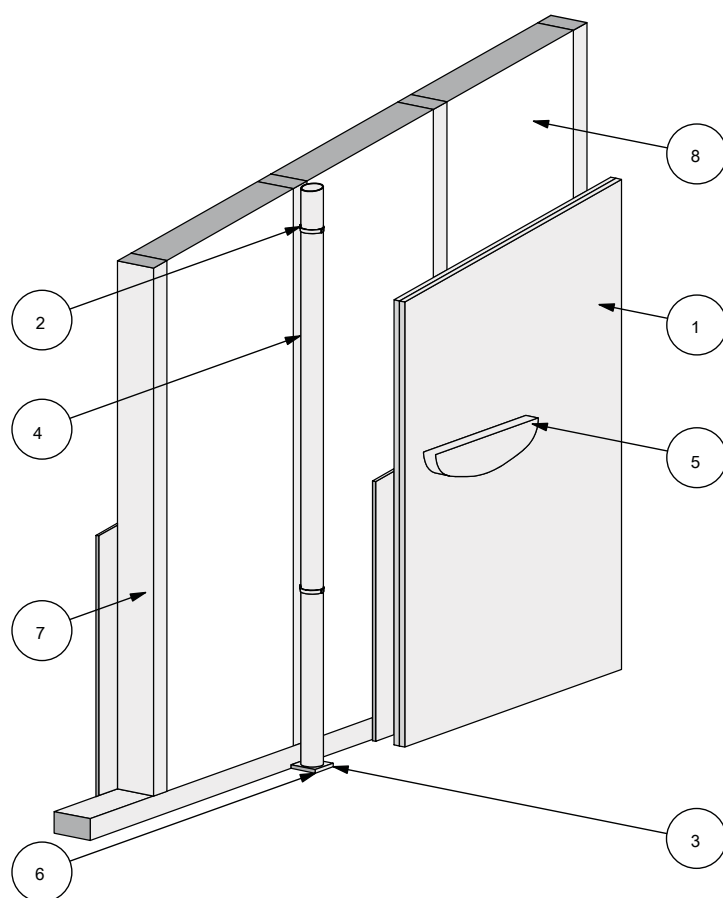
Per la progettazione strutturale di base di edifici in legno in materia di impianti di servizio, le raccomandazioni possono verificare 30,4 esempio nella fig .. Le raccomandazioni valgono, mutatis mutandis a tutte le linee di smaltimento e di alimentazione e dei loro componenti associati.

Figura 4.30 .:

posizione schematica Dar un
Holztafelbauwand con impianti
tecnici

1. installazione parete avente almeno 18 mm cartongesso
(preferibilmente 2 x 12,5 mm), sistemi di pareti multistrato con
fogli di flessione-flessibile.

2. disaccoppiato, morsetti di sistema associata. Durante il serraggio
pinze il principio di "così stretto come staticamente necessario,
ma il più semplice possibile." Si raccomanda che le opere in un
secondo briefing TGA Ge per insegnare i tecnici specificamente
a questo punto. Spesso morsetti sono tese in modo che i
rivestimenti "onde" lato. Questo deve essere evitato. devono
essere rispettate le istruzioni di installazione del produttore.
Morsetti sono ständernah da installare e non nel mezzo del
luogo piastra.



legenda

- 1 punti di curvatura rivolte shell, min. 18 millimetri
GK, meglio 2 x 12,5 mm GK 2 disaccoppiato

sistema associato

- Fissaggio morsetti 3 riempiendo la sezione dell'albero,
per esempio. B.

- da req. paratie ignifughe 4 tubazioni con alto smorzamento
interno,

- z. PE tubo B. fibrorinforzato minerale

- 5 Articolo sanitario disaccoppiato 6 linee senza contatto

all'edilizia

- ((Anche non in slot e vias) 7 murali mezzi possibili prigioniera

- sempre stand montare) 8 riempimento della cavità

installazione

- (Smorzamento cavità circa il 90% della sezione
trasversale senza vuoti)

3. riempimento della sezione trasversale dell'albero sul piano del soffitto di linea almeno con materiale assorbente. Per un disaccoppiamento suono è difficile per i materiali da costruzione, i ponti suono intrinseco rappresentano astenersi. E 'adatto per. Come un firewall comunque morbido necessario.
 - Tubi e fascette sono attaccati ad una sottostruttura separata di montanti (z. B. di irrigidimento UA) da collegare, che Shell o free standing e fuori dal contatto con le piastre fasciame sono stati installati nella cavità.
4. Mineral fibrorinforzato cavi PE con guaina con alto smorzamento interno o alta grammatura.
 - Riducendo la pressione del flusso sia al minimo necessario, se necessario, installare Druckmin de rer o pressione di riposo del miscelatore non deve essere superiore a 0,5 MPa.
5. i sanitari disaccoppiati per l'installazione a parete (insonorizzazione set).
 - Montaggio del condotto e articoli sanitari in stand vicinanza.
6. linee non devono toccare la struttura senza separazione. Evitare ponti acustici. Specificamente, quando posa le linee negli slot Va notato che non v'è alcun contatto tra il tubo e la struttura è presente. Ciò è particolarmente vero per il tocco di pannelli a base di legno. Qui deve essere assicurato che non hanno il contatto diretto con il piombo.
 - Le pompe devono essere dotati di pressione e di aspirazione lati compensatori tali. Così come bloccare masse.
 - Pompa dispositivi di commutazione o simili sono anche disaccoppiati.
 - In linea valvole possono essere utilizzati solo in posizione completamente aperta e non come valvole a farfalla.
7. rappresentare delle linee di instradamento, possibilmente su pareti che non hanno partizioni per utilizzare unità estere.
 - poter raccordi installati solo nella classe di flusso per cui sono stati misurati acusticamente e uscita della valvola ed il dispositivo di uscita devono fluire classe sia in termini identici. Cioè, nella catena idraulico nessun elemento sul lato di uscita di una classe di flusso maggiore, come gli elementi a monte.
8. alberi installazione all'interno sono completamente rivestiti di materiale assorbente e per installare vicino alla struttura dell'edificio.
9. curve a 90 ° nei pluviali sono da evitare e z. sostituire, da 2 x 45 ° curve.
 - Le istruzioni di installazione del produttore per essere montati su deve osservare il substrato in questione. I sistemi sono entrambi adatti per l'installazione di massa o l'installazione leggero.

Altri principi di progettazione acustica di costruzione per l'installazione TGA sono mostrati nella lista che segue:

- In pareti impianti leggeri dei montanti CW (come descritto nella norma DIN 18.183-1) dei due lati della tensione della parete per mezzo di strisce bordo linguette gesso o profili di lamiera nella quantità di 1/3 e 2/3 dell'altezza della parete ea prova di pressione tra loro per unirsi.
- Vasche e piatti doccia devono essere verificati dal fabbricante in base Musterprüfmessung.

4.8.2 _ Sistemi di ventilazione

essere in termini di livello di pressione sonora, per mettere questa causa, requisiti per i sistemi di ventilazione. Questi valori si applicano per il proprio soggiorno.

Requisito minimo: $L_{AF, max, n} \leq 30$

dB (A)

Inoltre, i singoli picchi di rumore all'accensione e spegnimento maggio max. essere di 5 dB superiore, DIN 4109-1: 2018

Tabella 10 linea 1

Il requisito dichiarato qui è indipendente dalla progettazione, nella maggior parte dei casi, se le istruzioni di installazione siano rispettati per il rispettivo di costruzione. Quale la regolazione del livello di pressione sonora di serie nella stanza poi dipende dai seguenti fattori:

- portata d'aria [m^3 / h]
- velocità di flusso [m / s]
- Geometria delle valvole di scarico
- rumorosità della macchina del drive

Nei certificati di prova del livello di pressione sonora desiderata $L_{AF, max, n}$ **funzione della portata d'aria per la rispettiva unità di ventilazione** proposta. Ciò significa che l'acustica architettonica è quello di concordare con il concetto di ventilazione da. Le portate d'aria devono essere regolato se necessario per soddisfare i requisiti di protezione dal rumore. Tuttavia, si deve considerare se la conformità con i requisiti acustici ancora flussi volume minimo sufficiente sono disponibili.

4.8.3 _ camini e alberi attraverso salotti

Se un camino con fumi di blocco o di installazione alberi (alberi installazione z. B. puri elettrici) attraverso salotti, questi sono sonori miglioramenti tecnici attraverso un'incrostazioni a causa della bassa massa delle rocce del mantello. La costruzione deve essere effettuata come segue:

- Distanza di un a flessione morbida riposare almeno 10 mm senza contattare la parete del pozzo.
- montanti metallici almeno 75 mm, almeno. 60% con materiale assorbente riempito.
- Almeno una semplice piegatura morbido rivestimento con mm cartongesso 15 (meglio 2 x 12,5 mm) ad alta grammatura.

4.8.4 _ Ascensori

Allo stesso modo come nelle sezioni precedenti, nessun metodo di calcolo sono disponibili per la costruzione di progettazione acustica di sistemi di sollevamento. Esso può essere fatto per l'unione di costruzione Attraverso l'educazione in questa sezione solo informazioni costruttive. La particolarità di ascensori è che entrambi causa rumore eccitazione aerotrasportate e una struttura a carico rumore. Sebbene i componenti e le loro capacità aumenta come isolamento acustico per isolamento acustico, ma un metodo di previsione non possono essere derivati direttamente da esso.

In questa sezione, solo l'oggi trattata principalmente installato impianti di ascensore senza locale macchina separata. Le raccomandazioni formulate nei paragrafi seguenti mirano a un valore richiesto di $L_{AF, max} \leq 30 \text{ dB (A)}$. Per varie situazioni costruttive e misure modello da diversi produttori, che possono poi essere utilizzati come base di progettazione. Tuttavia, sdraiato sulla costruzione di legno attualmente insufficiente risultati di misurazione prima.

Location della Tromba dell'ascensore nell'edificio

Sopra tutte le considerazioni acustiche costruzione sempre la posizione del vano ascensore deve essere considerato nel piano.

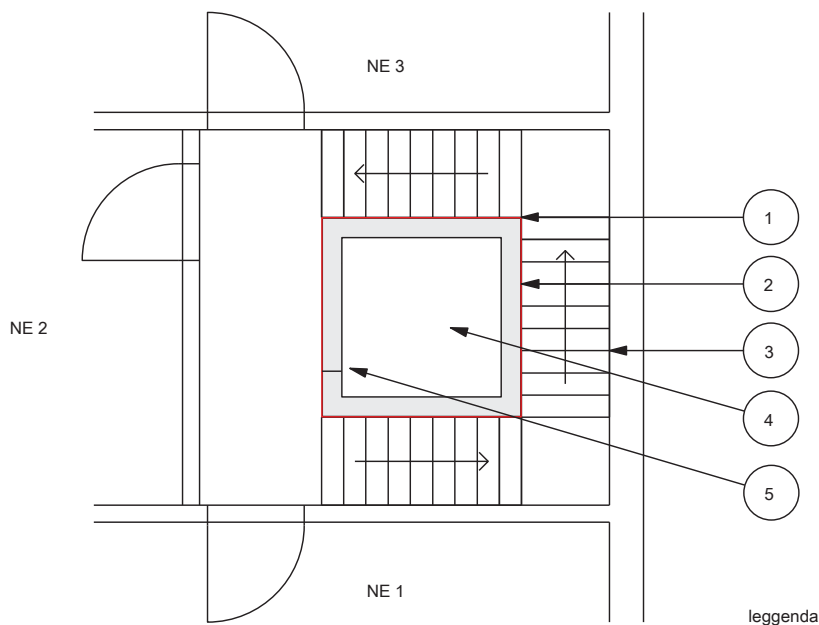
Fondamentalmente, devono essere considerati i seguenti aspetti:

- vani ascensore dovrebbero portare passato qualsiasi spazio vulnerabile.
- La posizione ideale del bene è nel vano scala con gli altri quattro leader passato la tromba delle scale o su una parete esterna. La scala serve come "zona di protezione o tampone".
- Pozzo dell'ascensore dovrebbe, se possibile statico, non è collegato all'edificio.
- Se può essere guidato con ascensori direttamente nelle case, si dovrebbe sempre finire in una tromba delle scale o corridoio, mai direttamente nell'appartamento.

In Fig. 4.31 una disposizione favorevole del vano ascensore è mostrata in vista in pianta.

Figura 4.31 .:

comoda disposizione
planimetria del vano
ascensore



leggenda

1 linea di separazione intorno al tombino 2 vano corsa con massa minima 3 scale disaccoppiati e pianerottoli auto 4 ascensore su rotaie 5 porte dell'ascensore disaccoppiati

Per costruzione di legno due casi principali si possono distinguere:

la vano ascensore solido in un

scala massiccia

B vano ascensore solido in un

Scala in costruzione in legno

Ci sono altre varianti che non sono mostrati separatamente qui.

Per tutti gli altri casi, ad esempio, non hanno sistemazione in camera di bilancio, i fabbricanti di ascensori e lavori di costruzione per essere eseguite di acustica. Ad esempio, le dimensioni di rivestimenti ad abitazioni richiedono protezione o misure di compensazione simili avvengono attraverso un acustica architettonica.

caso A

Come in un massiccio edificio comunica con VDI 2566 Parte 2 [23] uno strumento completo per la pianificazione del sollevatore disponibili. Dovrebbe, in stretta collaborazione con il produttore dell'ascensore, e un'acustica architettonica, il design delle pareti vano ascensore e le scale eventualmente essere fatta.

. Come valori di riferimento per il caso con la A in Fig mostrati partire piano piano situazione 31/4 seguenti valori possono essere utilizzati per la progettazione preliminare:

- massa vano ascensore $m' \geq 480 \text{ kg / m}^2$,
 $R_w \approx 60,5 \text{ dB}$ (z. B. $d = 20 \text{ cm}$ cemento armato)
- pareti scala massiccia e componenti fiancheggianti $m' \geq 480 \text{ kg / mq}$, **$R_w \approx 57,5 \text{ dB}$**
- facile montaggio elastico del sollevatore rotaie EL1 secondo VDI 2566, Foglio 2

caso B

Simile al caso A, la situazione per i vani ascensore in scale sono in legno. Ad oggi non strumenti di pianificazione disponibili per questo caso. Pertanto, un'analogia può essere preparato mediante illustrato agli raccomandazioni caso A per pre-calcolo:

- massa vano ascensore $m' \geq 480 \text{ kg / m}^2$,
 $R_w \approx 60,5 \text{ dB}$ (z. B. $d = 20 \text{ cm}$ cemento armato)
- pareti delle scale nella costruzione del legno, **$R_w \geq 58 \text{ dB}$, per esempio.**
B. Capitolo 6, Tabella 41, la linea 5
- facile montaggio elastico del sollevatore rotaie EL1 secondo VDI 2566, Foglio 2
- Struttura in legno del soffitto completamente separato dal vano ascensore

E 'inoltre da notare che, al momento della pubblicazione di questa scrittura non c'erano dati di misura o dati di pianificazione per questo caso. La prova è quindi sempre tenere in stretto coordinamento con acustica architettonica o il produttore.

La tecnologia di sollevamento e l'integrazione dell'albero

Oltre ai già citati acustica architettonica attraverso l'educazione in tutto il vano ascensore e l'ascensore in sé e dei suoi componenti di essere di grande rilevanza. Con Sonder essere la tecnologia silenziosa, il potenziale di rumore può essere ridotto drasticamente nella zona dell'ascensore. In Fig. 4:32 i componenti tipici di un ascensore sono rappresentati con le rispettive raccomandazioni di progettazione.

4: giunto in tutto il vano ascensore

L'albero autoportante deve essere separato dal resto dell'edificio da ampie almeno 20 mm (30 mm in più) coerente, suono joint privo di ponte. Questo comune è

z. riempire come con fibra minerale che è adatto per applicazioni audio impatto. Il riempimento delle fughe serve come protezione contro l'accumulo di oggetti nel giunto, che può agire come ponti acustici.

Fig 4:32 .:

Ascensore installazione con i componenti tipici

. Per la numerazione immagine della Figura 4:32 seguenti raccomandazioni di progettazione sono:

rumorosità dell'unità: 1

e le rotaie

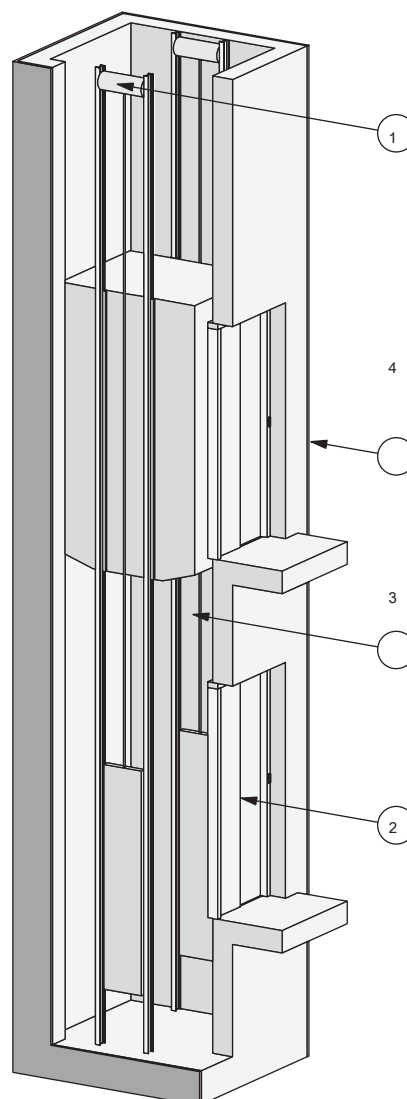
L'isolamento acustico twill di installazione di ascensori è significativamente più grande fattore che influenza l'acustica generale come la costruzione circostante. Il requisito minimo è un semplice cuscinetto elastico (EL1) del motore, delle rotaie e tutti incorporati parti collegate all'albero. Ciò è dimostrato dal produttore.

2: porte dell'ascensore

Le porte devono essere fissate corpo silenziato, se questo può essere eseguito dal punto di vista della sicurezza antincendio. Circa il giunto è di garantire un assemblaggio senza ponte suono. è richiesto nelle posizioni finali una smorzato applicando le ante.

3: Elevator Shaft

Il vano ascensore dovrebbe / m avere una massa minima di 480 kg quando questo è libero nella tromba delle scale e non è adiacente alle camere che richiedono una protezione. Se questo dovesse essere il caso, kustiker da un BAuA ulteriori misure deve essere ergrif fen.



4.9 _ componenti esterni

In linea di principio, il dimensionamento dei componenti esterni è similmente costruito al rumore esterno, come metodo per la trasmissione del suono disperso nell'aria all'interno di edifici. Ancora una volta, i contributi di tutti i componenti, l'energia sonora possono essere trasferiti dall'esterno verso l'interno, sulla base di una "interfaccia" e poi energeticamente aggiunto. Tuttavia, in questo caso, **l'intero contaminato da rumore, visto dalla superficie interna (S_{si}) una vita o sala come "superficie di distacco", ed il rapporto per la rispettiva superficie del componente (S_{si}/S_{sj}) visto come riferimento. Inoltre, il rapporto tra la superficie di base (S_{sj}) lo spazio rispetto al componente di rumore caricata superficie esterna preso in considerazione. Ha un grandi superfici componente spazio all'aperto rispetto alla base, allora la domanda aumenta per questi componenti per garantire lo stesso livello di protezione come suono in una stanza con condizioni superficiali più favorevoli. Questa costellazione sfavorevole, per esempio, ad un soppalco in posizione d'angolo del caso, il rumore può affrontare nei tre lati.**

Quando la protezione contro il rumore esterno là rispetto ai elementi divisori all'interno dell'edificio requisito non fissa

valore al componente esterno. La richiesta deve essere calcolata in base alla posizione in ambiente rumore per ogni camera o qualsiasi edificio. È di importanza cruciale in cui i componenti di rumore esterni sono esposti da esaminare spazio della. Qui, il livello di **rumore esterno autorevole $L_{Aeq,T}$ deve un essere quantificato come** dimensione esposizione. La determinazione del relativo livello di rumore esterno è particolarmente quando più fonti di rumore tale. Come stradale e ferroviario si incontrano, un compito per ingegneri acustici. Come parte dei brani di progettazione preliminare in questo documento relativi livelli di rumore esterni sono mostrati per determinate situazioni di traffico.

Il metodo di calcolo secondo DIN 4109-2 [1] tiene conto del trasferimento di essere componenti esterni adiacenti e fiancheggiati componenti interni. Per risultati costruzione legname nella situazione favorevole che questi trasmissione laterale può essere considerato in molti casi impatto rumore esterno trascurabile. Questo consente una stima approssimativa degli elementi di facciata qualità acustica di costruzione richiesti come presentato nella Sezione 4.9.3.

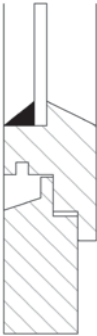
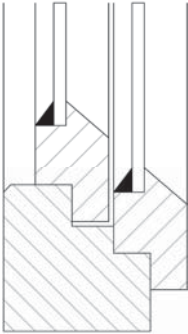
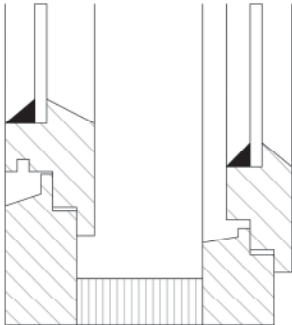
4.9.1 _ componenti e accessori

dati di pianificazione per pareti esterne e tetti possono essere rimossi 4109-33 [1] Capitolo 6 o DIN. In aggiunta a questi componenti esterni, tutti impianti, così finestre e porte finestre sono (z. B. porte balcone), elementi per facciate, elementi ombreggiatura (es. As otturatore box) e le unità di ventilazione da considerare.

Windows e elementi di facciata

La selezione di elementi di finestre e facciate fornisce la protezione contro i rumori esterni un aspetto centrale. Oltre alla progettazione e la struttura della vetratura e il tipo e il numero di livelli di gioco sigillare un ruolo significativo. Inoltre, si deve notare che la dimensione della finestra e del tipo di installazione influenzano anche la riduzione del suono di un elemento di finestra. Inoltre, diverse dimensioni delle finestre essere seduto con una corsa altrimenti identica sotto riduzione del suono schiedliche nominale, consultare anche DIN 4109-35 [24] e EN 14351-1 [25]. Un'ampia panoramica delle prestazioni dei diversi tipi di finestre è riportato nella Tabella 17. Si deve notare, tuttavia, che i singoli certificati di collaudo meglio Chiunque può anche alberino te. La tabella fornisce solo una guida approssimativa è per la pianificazione.

Tabella 17 | Valori tipici di raggiungibile Schalldämmmaßen per le finestre. Vedi, B. [24], [25] e certificati di prova del produttore

disegno schematico	riduzione del suono realizzabile R_w
finestra  Semplicemente finestre vetrate	30 dB a 40 dB ^{1) 5)}
 finestre accoppiate	35 dB a 50 dB ^{2) 4)}
 finestre a battente	45 dB a > 50 dB ^{3) 4)}

¹⁾ Con fette $R_{w, vetro} \geq 50$ dB e almeno due livelli di sigillatura a $R_{w, finestra} \approx 45$ dB, accessibile

generalmente con vetri stratificati di sicurezza (LSG)

²⁾ potere fonoisolante della finestra complessivo è un massimo di 5 dB superiore a quello del corpo

principale

³⁾ $R_{w, finestra} \geq 50$ dB solo in accordo con i produttori

⁴⁾ $R_{w, finestra} \geq 45$ dB, il rilevamento sempre con certificato per le finestre composite e battente

⁵⁾ $R_{w, finestra} \geq 32$ dB, il rilevamento sempre con certificato per singola finestra

elementi di ombreggiatura

sono ombreggiatura dispositivi sul ponderata livello sonoro

standard di differenza $D_{n,e,w}$

caratterizzato. Come regola generale, deve indirizzare i valori sono specificati per questo parametro nelle prime fasi della pianificazione, dal momento che sono fortemente dipendenti dal produttore. Queste caratteristiche sono poi da dimostrare su certificati di prova.

Nota:

è ampiamente utilizzato in certificati di prova $D_{n,e,w}$, laboratorio specificata.

Questo valore caratteristico viene misurato in laboratorio ponderato differenza di livello audio standard con la corrispondente lunghezza del provino. la lunghezza è diverso dall'elemento ombreggiatura incorporata per la "lunghezza di lavoro", quindi questo valore deve essere corretto a seconda della lunghezza. Poiché la lunghezza dell'elemento ombreggiamento e la cui fonoisolante effetto è ridotto.

unità di ventilazione

Raccordi in componenti della parete, come unità di ventilazione centrali de o aperture (ventilazione forzata) possono essere determinati e riduzione del suono sono considerati nel metodo di progettazione dettagliata. Questo è per i concetti di ventilazione da considerare nel contesto particolare. Nel caso di unità di ventilazione decentrate deve essere presa che l'isolamento acustico ottenibile del dispositivo o della differenza revisione livello **normalizzato $D_{n,e,w}$ una forte dipendenza della aria convogliata**

portata trovi. Si deve pertanto considerare, in cui l'aria scorre il certificato di prova che indica le caratteristiche acustiche e, in caso affermativo, la portata d'aria desiderato del concetto ventilazione è mantenuta. Problemi simili si presentano con la cosiddetta Fensterfalzlüftern, qui il numero di elementi costruito dipendono dal produttore a prendere in considerazione la riduzione del suono recensiti dipendenza. Qui, l'isolamento acustico della finestra è indicato dalla Fensterfalzlüfter come unità.

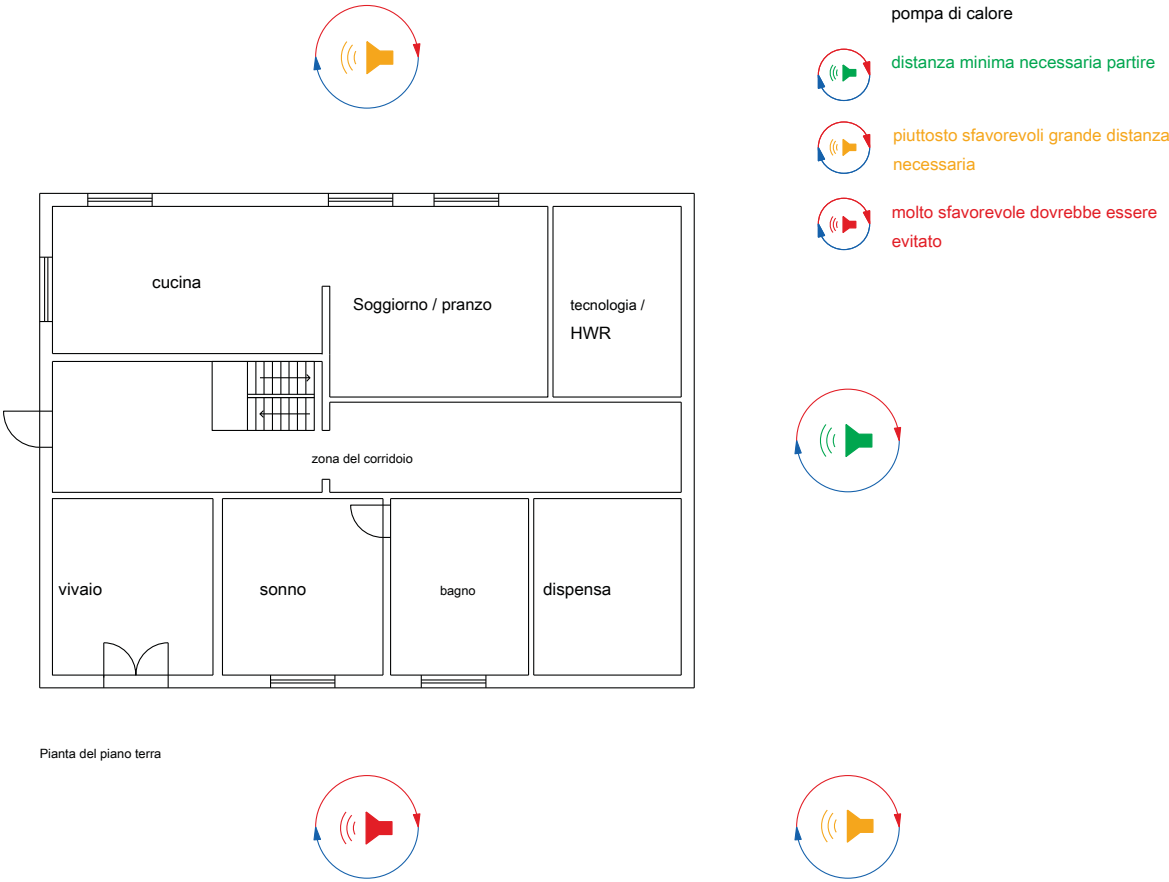
4.9.2 _ fonti di rumore speciali (pompe di calore e condizionatori d'aria)

Il crescente utilizzo di energia rinnovabile per edifici riscaldamento, la proporzione di pompe di calore è in aumento come un sistema di riscaldamento. Acusticamente particolare nota sono pompe di calore aria con dispositivi esterni. Questi saranno costruiti vicino al palazzo, in molti casi. è fondamentale qui è che non può solo portare la pompa di calore per il proprio palazzo per l'impatto rumori indesiderati, ma anche la pompa di calore / coltivazioni confinanti -n in combinazione con il proprio. Questo può portare a un accumulo sfavorevole delle sorgenti di rumore può. Da un punto di vista acustico sono principalmente misure che si concentrano sul dispositivo stesso benefico. Qui apparecchiature più tranquillo dovrebbe essere utilizzato e anche i dispositivi sono equipaggiati per le ore notturne con un cosiddetto. "Whisper". Inoltre, la distanza dalla casa e la disposizione di costruire una sostanziale acustico pianificazione soggetto. Qui, sia nostro che costruzione e gli edifici vicini da prendere in considerazione. Fig. 4:33 mostra favorevoli e piuttosto ONU regime favorevole di pompe di calore aria.

Nota:
Free-standing sul apparecchiature a terra con un livello sonoro di 65 dB (A) $\leq L_w \leq 75$ dB (A), gli standard di qualità dell'aria ambiente per la notte di 35 dB (A) nelle aree residenziali puro senza ulteriori misure di distanza uovo nem di 13 m (65 dB (A)) e 40 m (75 dB (A)) osservata , Qualora i dispositivi esterni angoli delle camere anteriori, z. essere realizzato in modo da edifici adiacenti, o immediatamente prima pareti riflettenti (es. parete di delimitazione di un edificio adiacente), le distanze devono essere significativamente aumentata, poiché un aumento del livello prevedibile. sono spesso utilizzati come protezione contro pompe di calore e condizionatori anche siepi o

forniti "barriere antirumore". L'efficacia di impianti come uno screen rumore è probabilmente più psicologico. , riduzione del livello sonoro fisicamente misurabili percepibili erano qui molto piccole. Quando le barriere acustiche schermi / rumore devono l'altezza effettiva essere relativamente grande per ottenere un certo effetto. Questo non è fattibile spesso dalla progettazione motivi legali. Pertanto, misure devono come già accennato principalmente fissarsi sul dispositivo e una distanza minima di sale che richiedono protezione deve essere mantenuta per ridurre il rumore. la disposizione delle unità sulla proprietà, 04:33 svolge un ruolo importante vedi fig ..

Fig 4:33 ..
disposizione favorevole e
sfavorevole pompe di calore



4.9.3 _ progettazione preliminare per il rumore esterno

Analoga alla progettazione preliminare dei componenti interni può essere stimato per semplici casi di protezione contro il rumore esterno dai diagrammi.

Per l'applicazione delle tabelle seguenti restrizioni si applicano:

- Solo per le stanze con (senza camere d'angolo) applicabili facciata a vista.
- pianta rettangolare con una semplice struttura di facciata.
- La capacità massima di unità di ventilazione nella facciata con $D_{n,e,w}$ almeno 50 dB o 10 dB al di sopra del rumore di isolamento nominale della finestra.
- Muro e componente ombreggiatura hanno un isolamento acustico superiore della finestra.
- Lunghezza dell'elemento ombreggiatura corrisponde approssimativamente alla larghezza della finestra di fronte.
- superficie della facciata dello spazio deve essere mq a 10 più grande. Grandi superfici di facciate da pranzo hanno un effetto favorevole, ma l'effetto diminuisce con l'aumentare della percentuale di area della finestra.
- $R_{w, finestra} \leq 40$ dB.
- Estrapolazione dei numeri relativi nei diagrammi non è facilmente possibile.

D cioè variazione di questo schema semplificato del metodo può essere fino a 1 dB. Per tutti i casi al di fuori di questi vincoli e per la progettazione specifica e verifica di un calcolo dettagliato, come presentato nel seguente copia di questa pubblicazione, è essenziale.

Vorgehensweise nella progettazione preliminare:

1. Determinazione del livello di rumore esterno desiderato per la maggior parte del rumore facciata esposta.
2. Determinazione della geometria e del Regno
 $\frac{I}{B}$
 hältniszahlen (rapporto profondità della stanza e percentuale di superficie finestra) per uno spazio critico.

erf 3 Determinazione dei livelli di requisiti. $R'_{w, GES}$ con

l'aiuto dello schema. 1

4. Pre-selezione dei componenti di facciata:

a) $R_{w, finestra}$ selezionare la finestra.

b) elementi oscuranti e se gli elementi di ventilazione necessarie da impatto dei valori nella legenda di diagramma. 2

c) determinare le dämmmaßes sonori necessari per la parete della legenda nel diagramma. 2

è in tabella 5. Dalla zona finestra proporzione 2 K_{ca} determinata.

6. verifica

$$R_{w, finestra} + K_{ca} \geq req. R'_{w, sat}$$

7. Equilibrio criterio $R_w + C_{TR, 50-5000}$

se è richiesto il livello sonoro di protezione COMFORT.

Nota:

E 'un disco Ver valutativo per la selezione dei componenti di facciata in una fase precoce della pianificazione. Un dettagliato Un e l'esame e il rilevamento preciso non può essere sostituito da questo tipo di indagine.

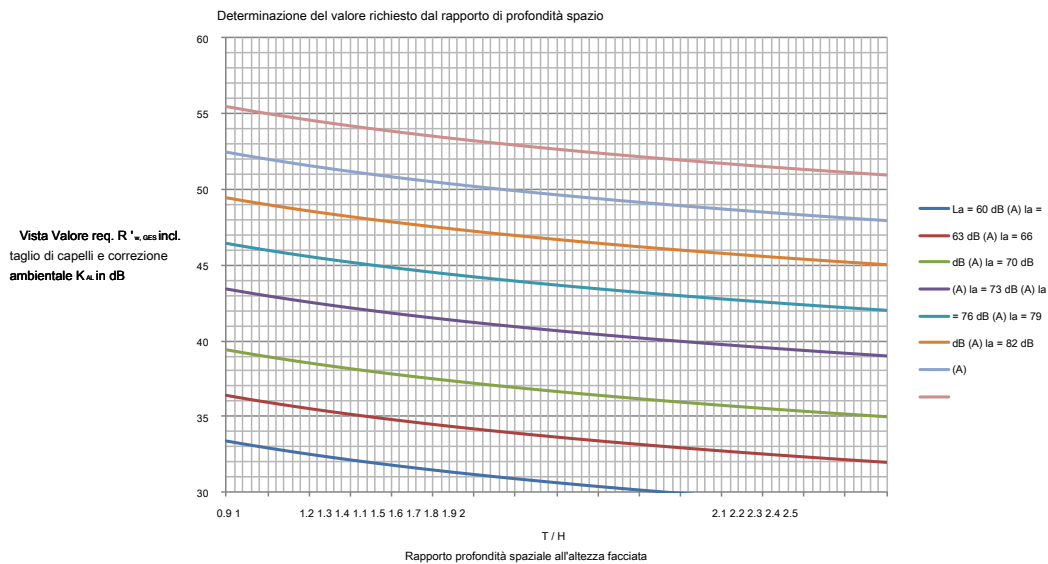


Diagramma 1:

calcolo semplificato dei valori richiesti per il rumore ambientale in camere con facciata a vista. Letture in ordinata sono valori del risultante richiesta

Gesamtschalldämmmaß della facciata con margini fattore di correzione spazio e sicurezza.

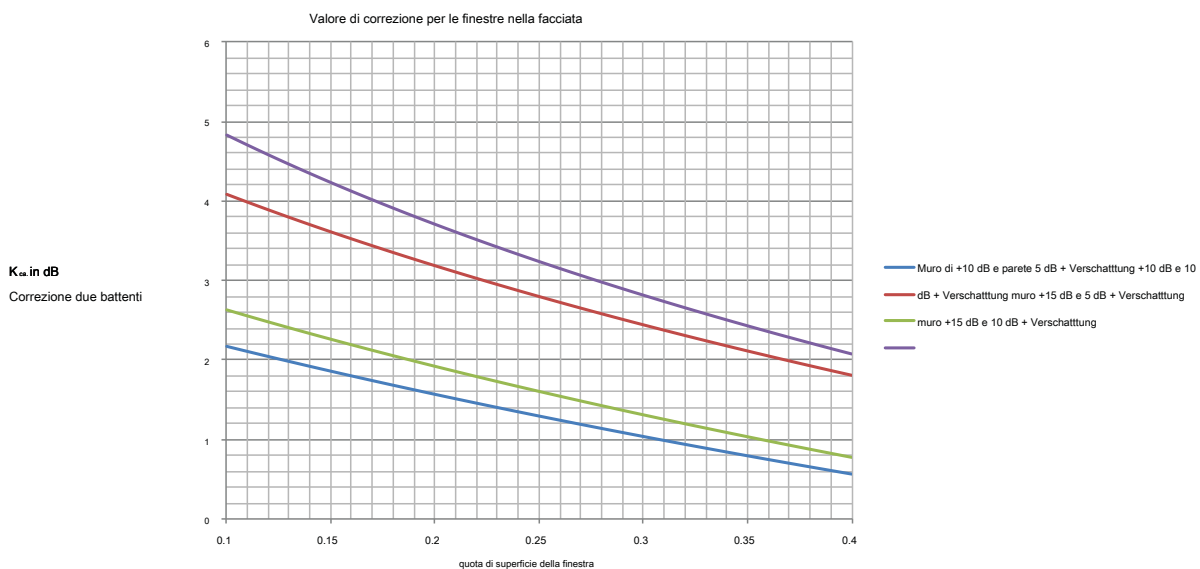


Diagramma 2:

supplemento di correzione K_{ca} sui valori della finestra in funzione della porzione finestra della curva blu:

$D_{n,e,w, \text{shadowing}}$ è 5 dB superiore $R_{w, \text{finestra}}$ e $R_{w, \text{parete}}$ almeno 10 dB maggiore di $R_{w, \text{finestra}}$

curva verde: $D_{n,e,w, \text{shadowing}}$ è 5 dB superiore $R_{w, \text{finestra}}$ e $R_{w, \text{parete}}$ almeno 15 dB maggiore di $R_{w, \text{finestra}}$

curva rossa: $D_{n,e,w, \text{shadowing}}$ è 10 dB superiore $R_{w, \text{finestra}}$ e $R_{w, \text{parete}}$ almeno 10 dB maggiore di $R_{w, \text{finestra}}$

Curva viola: $D_{n,e,w, \text{shadowing}}$ è 10 dB superiore $R_{w, \text{finestra}}$ e $R_{w, \text{parete}}$ almeno 15 dB maggiore di $R_{w, \text{finestra}}$

4.9.4 _ Vorbemessungsbeispiel

Successivamente, il pre-calcolo viene spiegato con un esempio di realizzazione.

Fase 1:

determinazione del livello del rumore esterno desiderato.

La determinazione del livello di rumore esterno può essere rappresentato in molte situazioni non facilmente disponibili. Di supporto può essere accesa per un po '

Tabella più istanze siano XVIII usato Qui i valori sono mostrati, che si sono formati, tra cui la considerazione di 10 dB giorno-notte criteri di differenza e ulteriore 3 dB dai nomogrammi in [26]. Questo è illustrativo. si formano oggetto specifico di un oggetto concreto ha l'autorevole livello di rumore esterno da tutte le fonti di trasporto, tempo libero e rumore industriale.

T ABLE 18 | Estratti illustrano vari significativi livelli di rumorosità esterna percorsi stradali

Esempi di rumorosità esterna L _A [dB] Strada ¹⁾				
1	2	3	4	5
distanza	Auto DTV / traffico resistenza / 24	strade locali ^{2) 4)}	Federale, strade della contea Landes- ^{3) 4)}	autostrada ^{3) 4)}
1 25 m	1000 Auto / 24	57 dB	65 dB	69 dB
1 un 25 m	5000 Car / 24h	64 dB	72 dB	76 dB
2 50 m	2000 Auto / 24	55 dB	63 dB	67 dB
2 a 50 m	5000 Car / 24h	59 dB	67 dB	71 dB
3 100 m	2000 Auto / 24	51 dB	60 dB	64 dB
3a 100 m	10000 Auto / 24h	58 dB	66 dB	70 dB
4 500 m	2000 Auto / 24	40 dB	48 dB	52 dB
4 a 500 m	5000 Car / 24h	44 dB	52 dB	56 dB
5 1500 m	50000 Auto / 24	44 dB	50 dB	54 dB

¹⁾ Nightaddition 10 dB, anche 3 dB correzione preso in considerazione richiesto
²⁾ max velocità massima. 50 chilometri all'ora, non Gussaspahit ondulato
³⁾ non sgranato asfalto colato, nessun limite di velocità
⁴⁾ semafori devono essere collocati a una distanza inferiore a 100 m, 2 dB dovrebbe essere lanciato

Esempio situazione:

Per l'esempio che deve essere edifici DETERMINANTI Ge con una facciata a un'autostrada ad una distanza di 100 metri di distanza.

Da una delle fonti di dati sotto indicati, sembra che con un volume di traffico di

24 si prevede 10.000 Auto /l. Questo risultati nella Tabella 18, colonna 5, riga 3:

L_A = 70 dB

Nota:

In pratica, accade spesso che diverse sorgenti di sovrapposizione rumore. Questo non può essere visualizzata in questo esempio. In DIN 4109 [1] regole sono mostrati più sorgenti sonore per sovrapposizione di energia.

Fonti di dati sul traffico:

- DIN 18.005-1 abbattimento del rumore in città - Fondamenti e indicazioni per la pianificazione
- BAST - Istituto Federal Highway Research
- Strada sistemi informativi degli Stati federali, ad esempio. B. BAYSIS

Nota:

I dati della direttiva sul rumore ambientale con L_{IL} non può essere utilizzato per la costruzione di progettazione acustica. I dati devono essere trattati in modo che la formazione di un livello di giorno e di notte è possibile.

Fase 2:

Per l'esempio è ora di guardare dietro il rivestimento facciata rumorosa del spazio critico. Questa geometria dovrebbe avere il seguente: L x D x H = 5,0 mx 5,2 mx 2,6 m determinazione del rapporto di profondità spazio:

$$\frac{L}{H} = \frac{5,0}{2,6} = 1,92$$

T profondità spaziale perpendicolare alla facciata esposta all'interno [m] H Altezza della camera o il rumore esposizione

Facciata vista dall'interno [m] Determinazione del rapporto area della finestra: dimensione della finestra: 2,01 mx 1,29 m = 2,53 mq rapporto tra l'area della finestra parete:

$$\frac{A_{FE}}{A_{FA}} = \frac{2,01 \text{ m} \cdot 1,29 \text{ m}}{5,20 \text{ m} \cdot 2,60 \text{ m}} = 0,20 \text{ } 20\%$$

la_{FE} area della finestra della chiara

Shell dimensioni costruzione [m]

la_{FA} superficie facciata della chiara

Spazio all'interno dimensioni [m]

Fase 3:

Determinazione del valore richiesto dal diagramma 1 per T / H = 2.0 e L_A = 70 dB

Lettura dal diagramma 1 (vedi Fig 04:34.):

req. R'w,ges ≈ 40dB

Fase 4:

Preselezione dei componenti di facciata.

finestra

In primo luogo, una pre-selezione deve essere fatta per la finestra. Si è selezionata la seguente finestra:

R_{w, finestra} = 37 dB Fonte: DIN 4109-35 [24] Tabella 1

senza ulteriori correzioni

Caratteristiche di design della finestra:

- $R_{w, \text{vetro}} \geq 35 \text{ dB}$ o 6 + 4 mm dischi con disco intercapedine 16 millimetri
- almeno un efficace guarnizione di battuta circonferenziale
- pressione di contatto sufficiente dell'ala

componente muro

La riduzione del suono della parete deve essere di almeno 10 dB sopra l'isolamento acustico della finestra. Capitolo 6, Tabella 45, la linea 13 è una Holzrahmenbauwand con

frangisole

Per il dispositivo di ombreggiatura è specificato che questo con il Prüfzeugniswert per $D_{n,e,w}$ almeno 10 dB dovrebbe essere al di sopra dei valori per la finestra. questo mezzo

$D_{n,e,w, \text{shadowing}} \geq 47 \text{ dB}$ (specifiche di progettazione)

sfogo

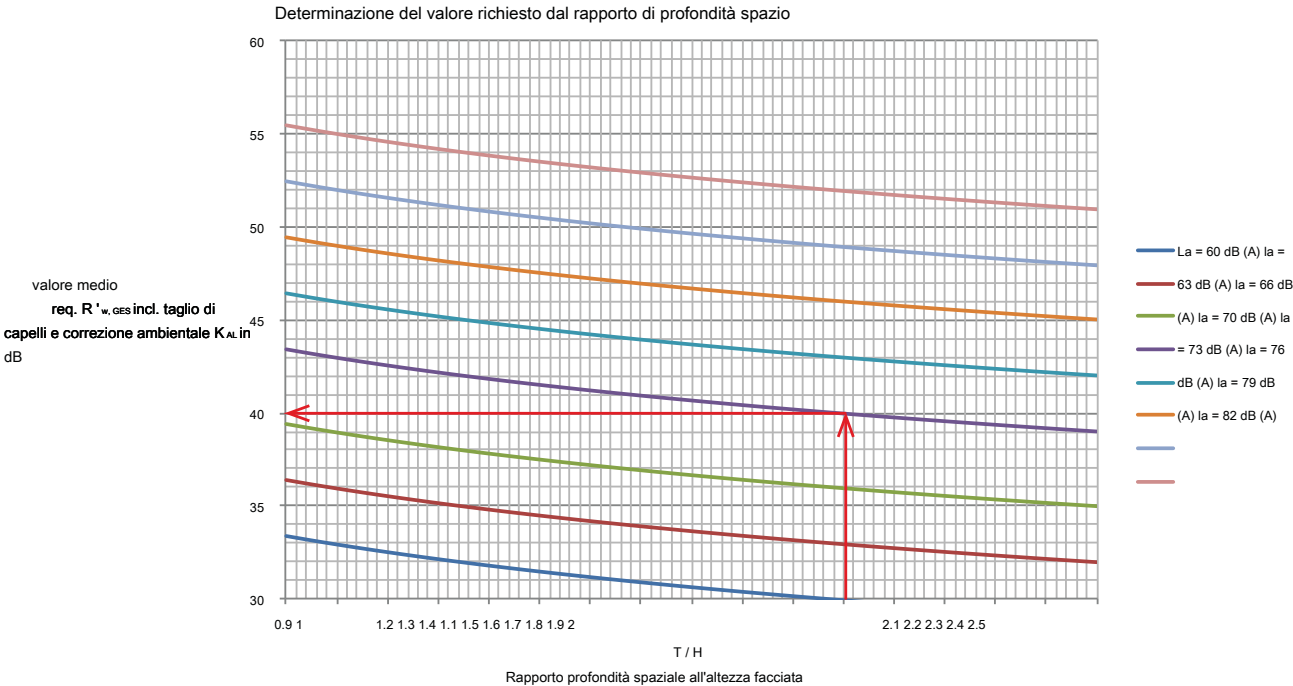
Si tratta di un'unità di ventilazione da installare, che secondo condizioni d'uso di diagrammi $D_{n,e,w} \geq 50 \text{ dB}$ o 10 dB superiore rispetto $R_{w, \text{finestra}}$ raggiunto.

$R_w = \text{wall } 52$ è
selezionato dB.

$\rightarrow R_{w, \text{porolo}} - R_{w, \text{finestra}} = 15 \text{ dB} = \text{.DELTA} R_w$

È, quindi, prima che la situazione favorevole che la parete abbattimento acustico 15 dB superiore a quella della finestra.

Fig 4:34 ..
Diagramma 1 per la
registrazione del rapporto
spazio profondo



componenti di facciata selezionati

$R_{w, \text{finestra}} = 37 \text{ dB}$

(Selezione per cataloghi certificato o parti) $R_w =$

wall 52 dB

(Catalogo componenti Capitolo 6, 15 dB più alto del R_w ,

finestra)

$D_{n, e, w, \text{shadowing}} \geq 47 \text{ dB}$

(Pianificazione specifica 10 dB maggiore di R_w ,

finestra)

$D_{n, e, w, \text{unità di ventilazione}} \geq 50 \text{ dB}$ o 10 dB superiore rispetto $R_{w, \text{finestra}}$

(Impostazione di pianificazione, 10 dB maggiore di R_w ,

finestra)

Fase 5:

Determinazione di K_{ca} per la correzione della porzione di superficie finestra nella facciata del diagramma 2 per

$$\frac{la_{FE}}{la_{FA}} = 20\%$$

Lettura per il pagamento di correzione $K_{ca} \approx 3,6 \text{ dB}$ (arrotondato,

vedi Fig. 4.35) $R'_{w, \text{GES}, ca} \approx R_{w, \text{finestra}} + K_{ca}$.

$R'_{w, \text{GES}, ca} \approx 37 \text{ dB} + 3,6 \text{ dB} \approx 40,6 \text{ dB}$ Il risultato della progettazione preliminare è sul sicuro, dato che l'area della sezione anteriore è maggiore di 10 m ed $R_{w, il} < 40 \text{ dB}$.

K_{ca} in dB correzione a due battenti

Passo 6:

Confrontando le Gesamtschalldämmmaßes raggiunto con i valori dei requisiti, criterio di prova:

$$R_{w, \text{finestra}} + K_{ca} \geq req. R'_{w, \text{GES}}$$

$$37 \text{ dB} + 3,6 \text{ dB} = 40,6 \text{ dB} > 40 \text{ dB}$$

Nell'ambito di questa procedura semplificata sarebbero

necessari i seguenti componenti per isolamento acustico dal

rumore esterno assicurata. $R_{w, \text{finestra}}$

= 37 dB

$R_{w, \text{parete}}$

= 52 dB (parte catalogo Capitolo 6)

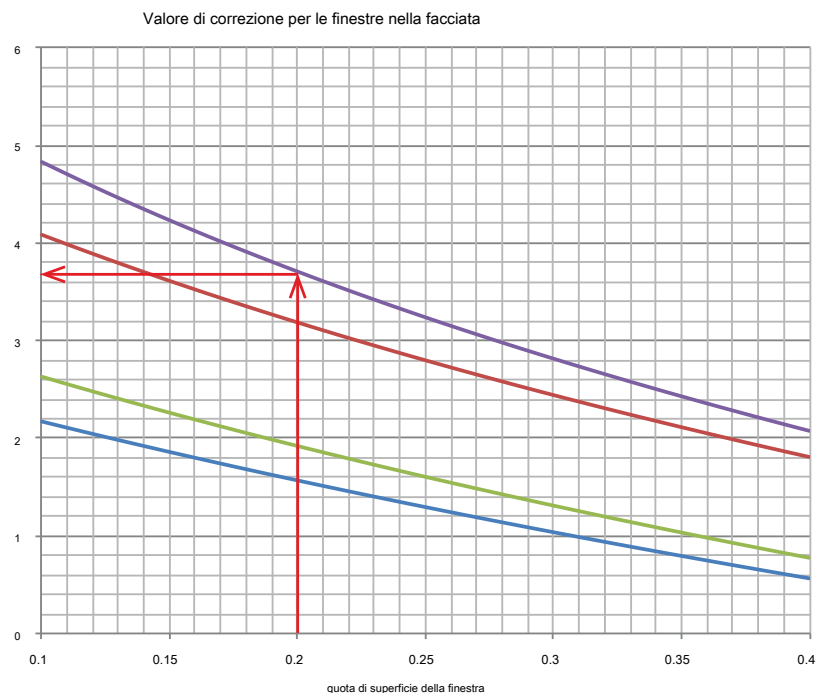
$D_{n, e, w, \text{shadowing}} \geq 47 \text{ dB}$ $D_{n, e, w, \text{unità di ventilazione}} \geq 50 \text{ dB}$ o

maggiore di almeno 10 dB rispetto $R_{w, \text{finestra}}$

(Osservanza del flusso d'aria).

Figura 4.35 .:

Schema 2 con voci per il rapporto dell'area esempio casi finestre del 20% o curva viola secondo la selezione degli elementi di facciata



5 _ Consigli per la supervisione

La pianificazione di esempi di isolamento acustico e la costruzione nel Capitolo 6 si basano sempre sui commerci prive di difetti. In pratica, in edifici completati, deviazioni dalle proprietà di isolamento acustico previsti vengono rilevati, con errori di costruzione. Nei conseguenze è soggetto a fonti particolari di errori eseguita voce. L'elenco degli esempi presentati non pretende di completezza.

5.1 _ ponti acustici nel pavimento

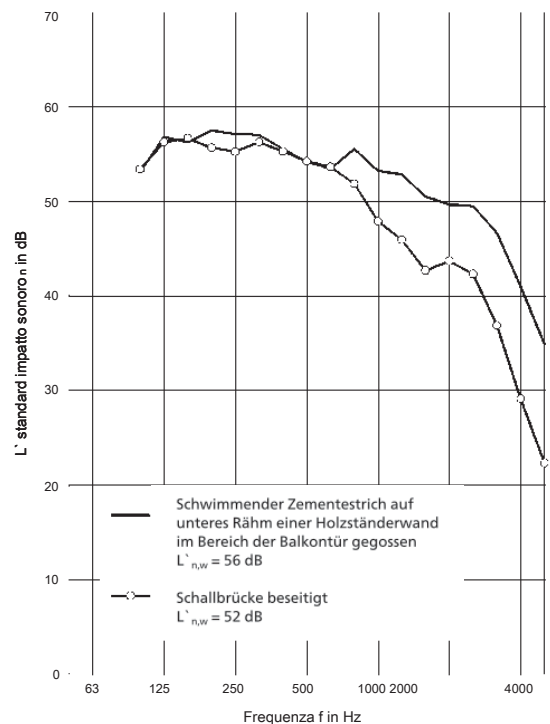
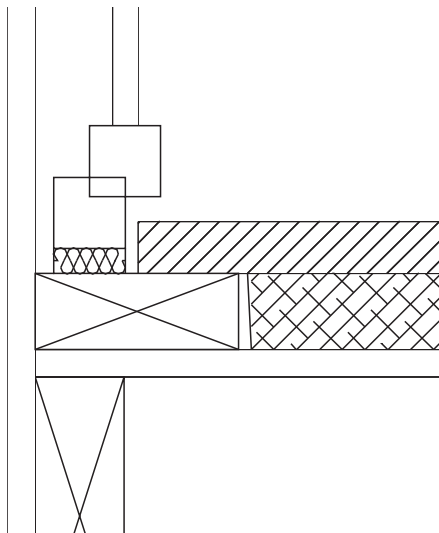
Sebbene il suono installazione senza ponte di pavimento galleggiante con margini correttamente previste per lungo tempo una delle regole generalmente riconosciute della tecnica, vi sono esempi sempre essere mal progettate e realizzate in cui De taillösungen. Ogni porta bridge suono per riduzione di isolamento acustico, in particolare l'isolamento acustico impatto. In caso di danneggiamento, i ponti rumori strutturali mostrate di seguito sono stati trovati:

la bb. 5.1:

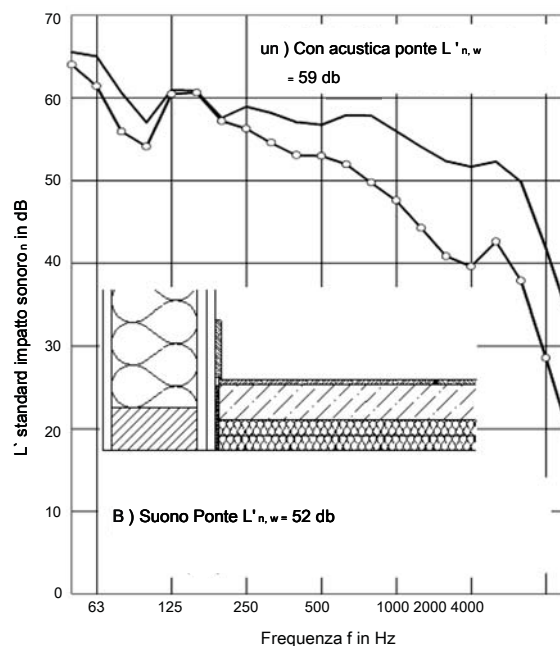
suono impatto standard di un
soffitto di travi di legno con ponte
suono su stato massetto
gossenem cemento ([16]).

stato attuale, cioè massetto
cemento Cast: $L'_{n,w} = 56$ dB
sanierie

travi a vista: $L'_{n,w} = 52$ dB



- piastrelle di base sono fatte troppo vicino al pavimento.
- La striscia di bordo è stato spostato non privo di difetti o dagli artigiani successive, perché questo feltro ostacolato. Questo composto livellamento consentito, adesivi, ecc raggiungere il giunto bordo. La striscia di bordo può essere tagliato solo dopo la posa del pavimento.
- ponti acustici si formano quando versato nella gamma di finestre, cemento massetto senza isolamento impatto direttamente un tere RAHM, vedi esempio in Fig. 5.1.
- possono suonare ponti sorgono anche quando l'isolamento corretto ge incontro che fatta eccezione per i piatti di installazione eseguono il piano e nella zona del giunto. Il massetto viene quindi separato Sebbene ancora della posa plat th attraverso la pellicola protettiva, ma la separazione se è acusticamente inefficace.
- Sotto il massetto piastra di cui tubi di riscaldamento o di altri impianti possono formare ponti acustici. Immondi linee installazione, elencate che si estendono in alcune aree sulle tavole di isolamento acustico impatto sono modellati nel massetto. Particolarmente critico sono intersezioni di tubi di riscaldamento. Si consiglia di evitare questi generalmente attraverso un'attenta pianificazione, in quanto il corretto (cioè il suono senza ponte) versione richiede un massetto corrispondentemente elevato.
- In pavimenti in cotto a piastrelle numero bordo sono spesso attaccate alle pareti. Attraverso montaggio scorretto collante può trich tra esso ed entrare nella parete del bordo della cava e la cura su Da



il metodo integrale o puntiforme ponte suono formata. Se il giunto tra la parete e pavimento piastrelle boiaccia chiusa con normale Off, un ponte suono intrinseco è costruita in modo sistematico. Fig. 5.2 mostra l'influenza di rivestimenti mal assemblati su isolamento acustico in confronto con lo stato ripristinato. essere puliti in caso di danneggiamento dovrebbe dell'intero circonferenziale Estrichfuge e sigillati con sigillante permanentemente elastico.

Figura 5.2.:
rumore di calpestio standard con un a
soffitto piastrelle bordo carenti ($L'_{n,w} = 59$
dB) e piastrelle bordo distale e pulito
Estrichfuge ($L'_{n,w} = 52$ dB) [16].

- Utilizzando una tavola chiodo durante la posa del massetto, ci possono essere danni al isolamento acustico impatto o successivamente alla penetrazione della poltiglia massetto all'isolamento danneggiato, specialmente se il pavimento è sottile. Da questo risultato allora ponti acustici puntiformi nella zona, portando ad una riduzione del isolamento acustico impatto.

5.2 _inserimento errato del

Rohdeckenbeschwerung

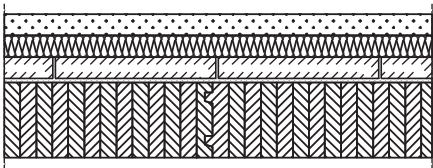
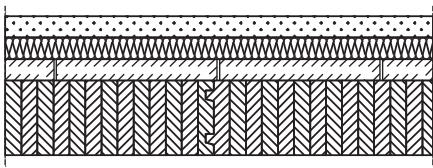
La ponderazione dei soffitti in legno per migliorare l'isolamento acustico è una procedura comune. Di seguito sono riportati alcuni esempi di errori comuni:

- lastre di calcestruzzo Rohdeckenbeschwerung: Le piastre sono non come prescritto, incollati alle piastre di montaggio, ma ha lanciato solo, come esempio vedi Tabella 19
- Letti di sabbia non sono protetti contro subsidenza spostamento o di spettacolo perché il letto non è stato compattato. Questo può portare a irregolarità locali.

- È gettata come puro Beschwerungsmaßnahme anziché un unitized Plattenbeschwerung intera superficie un cemento massetto sul pavimento nudo, quindi questa opzione non si piega ponderazione morbida è realizzato. Ci sono più alti qui livello sonoro impatto standard misurato rispetto al design con una massa pari Plattenbeschwerung. Se si cerca di elementieren questo strato massetto da un taglio spatola, per cui v'è il rischio che il massetto sospensione scorre insieme prima di impostare nella regione inferiore un nuovo e forma una piastra rigida alla flessione.

Tabella 19 | Valutata impatto standard di livello sonoro L_{n,w} e fonoisolante R_w

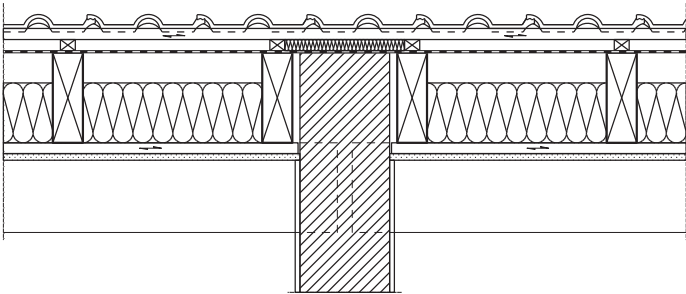
una pila bordo del soffitto con differenti forme di realizzazione della Plattenbeschwerung, [16]

carichi: cemento 40 x 300 x 300 mm	
a letto di sabbia 8 millimetri	poste liberamente - grezzo lato negativo
	
L _{n,w} = 44 dB R _w = 73 dB	L _{n,w} = 46 dB R _w = 71 dB

5.3 articolazioni _ aperto tra il tetto e la partizione

non sono adeguatamente sigillato con un collegamento al tetto di una partizione articolazioni, può portare alla trasmissione del suono sopra il giunto, che riduce drasticamente l'isolamento acustico della partizione. In pratica, questo errore si verifica frequentemente in costruzione tetti inclinati con isolamento tra travi, collegate in muratura o calcestruzzo pareti, per cui entrambe le pareti divisorie

sono pareti colpite e Ge dell'edificio. Nella costruzione in legno è stato progettato per lo più denso dalla costruzione prefabbricata del collegamento tetto e non fa la stessa probabilità di reclami. Un esempio di questi effetti è fornita in Fig. 5.3 rappresenta e descritto. Le giunzioni tra tetto e la partizione avevano una larghezza di circa 1 cm. A giunto aperto un dislivello bordo standard D era $n, t, w = 51 \text{ dB}$ misura ge. Sigillando i giunti tra le travi e partizione questo valore è sceso a $D_{n, t, w} = 71 \text{ dB}$ può essere aumentata.



struttura del tetto dall'interno verso l'esterno:

12,5 mm GKB 24/48 mm

stecche 8.24 cm

travi

160 mm minerali lana 30/50 mm

listellatura 30/50 mm stecche

coperture

La costruzione del muro di separazione:

single-arenaria calcarea parete solida

spessore 17,5 cm, $m' \approx 350 \text{ kg / m}^2$

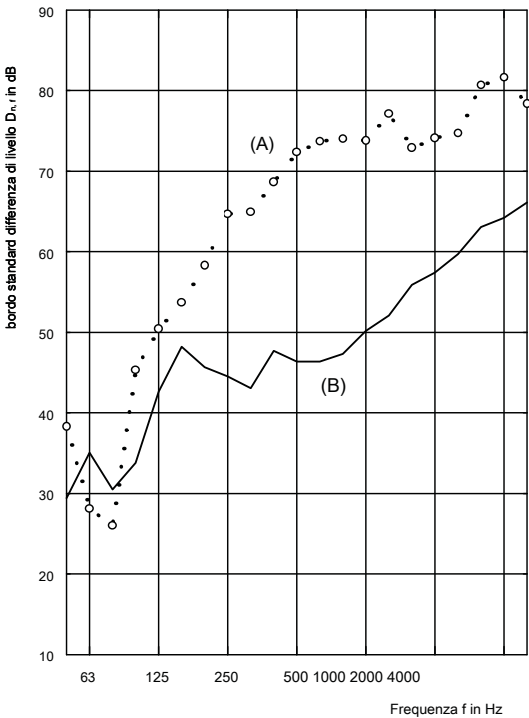


Figura 5.3 .:

Deterioramento del suono bordo insonorizzazione articolazioni. Norma dislivello bordo di una struttura di copertura con isolamento tra le travi, dall'Esempio [19].

Curva (a): giunto tra il rivestimento interno del tetto e la parete divisoria è sigillata permanentemente elastico, $D_{n, t, w} = 71 \text{ dB}$

Curva (b): gap aperto, $D_{n, t, w} = 51 \text{ dB}$

Per evitare questo provvedimento tenuta Baufehlers mostrato 5.4
possono essere realizzati con in Fig. Per assicurarsi che il

Giunti di raccordo viene trasmesso tra i tetti e pareti articolazioni
alcun suono.

Figura 5.4 .:

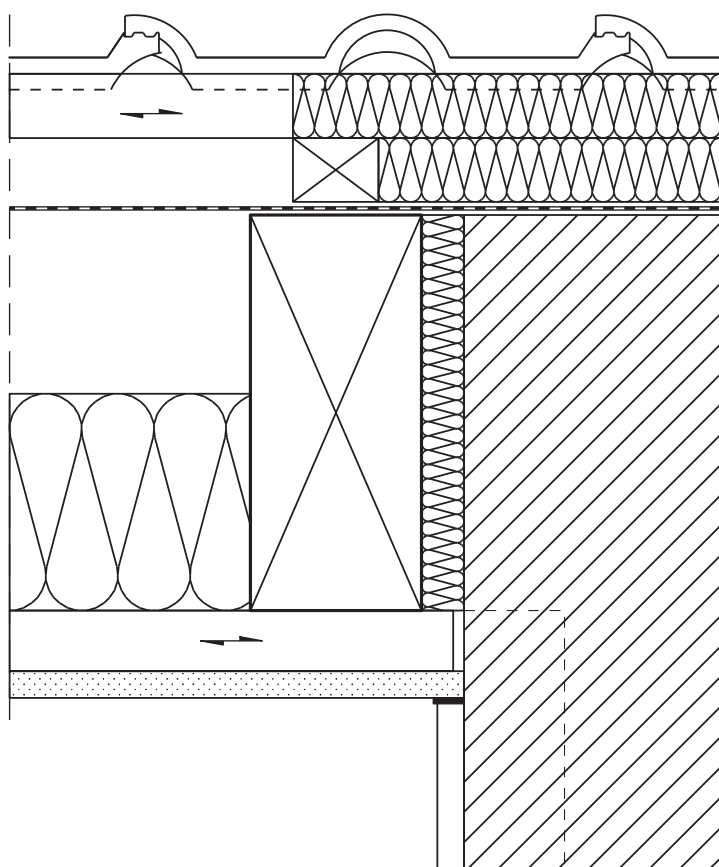
dettagli della

connessione suggerite:

Tra travi e partizione 10-50 mm gap
con materiale Faserdämm coibentati

cavità latte isolato sopra la
partizione con isolamento in fibra
non combustibile

cartongesso collegamento: intonaco con
strisce di separazione o
permanentemente elastico sigillato.



**5.4 _ alta pressione in isolamento del tetto di pannelli
isolanti in fibra resistenti alla pressione**

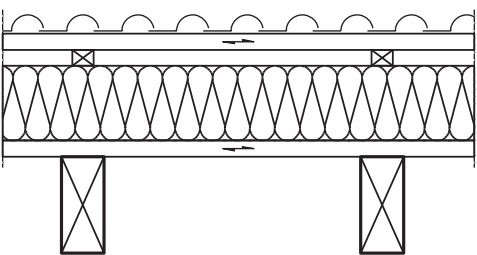
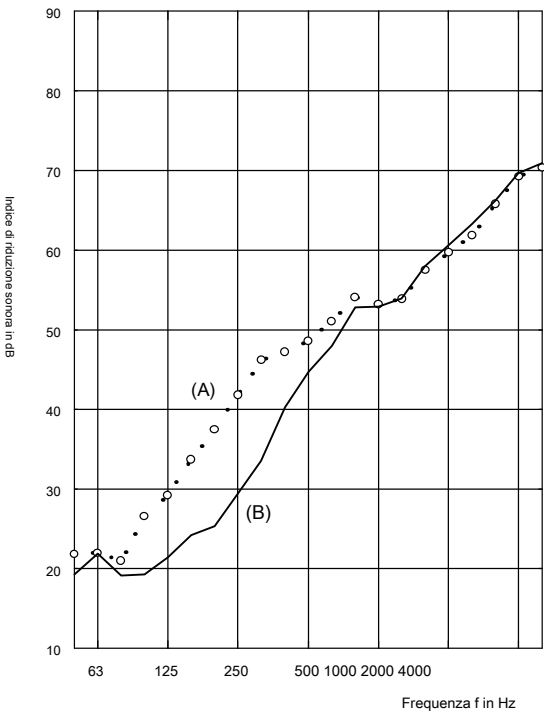
Una pressione troppo elevata dell'isolamento del tetto risultante dal metodo di montaggio. Se i pannelli isolanti inchiodati o avvitati con chiodi trave con una sola vite filettata, viene fornito automaticamente una pressione molto elevata contatto. Il montaggio con doppi garanzie vite filettata una minore pressione corretta manipolazione.

Come con listelli trasitori e tettuccio questa influenza è a un maggiore isolamento acustico ($R_{L,w} \geq 68 \text{ dB}$) è decisivo.

Troppa pressione dell'isolamento influisce anche sulla trasmissione isolamento acustico come una struttura di copertura. Impostando una pressione di contatto rispetto ad una bassa pressione di contatto del isolamento acustico R_w ridotti fino a 9 dB, vedi Fig. 5.5.

5.5 _ cucine componibili e mobili

Spesso per il montaggio di mobili di rimuovere il battiscopa è richiesto. Gli apparecchi vengono poi collegati conseguenza dalla massetto direttamente alla parete. Così, la striscia fonoisolante è colmato acusticamente. Tali situazioni di installazione sono da evitare e la preparazione devono essere sostenuti isolamento acustico. Un'indicazione è inserito nei piani, di conseguenza, per essere consegnato ai rispettivi acquirenti.



la bb. 05.05:

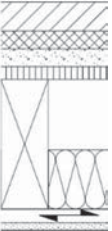
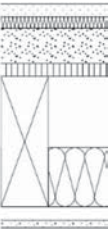
Influenza del montaggio:
semplicemente infilare - vite doppia
filettata, come in [17].

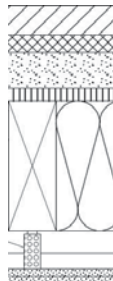
Curva (a): senza pressione (vite filettata
doppio), $R_w = 51 \text{ dB}$

Curva (b): con una pressione di contatto
(singola vite), $R_w = 42 \text{ dB}$

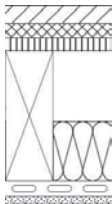
6 _ catalogo dei componenti

6.1 _ soffitto Catalogo dei componenti

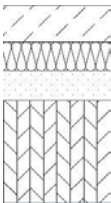
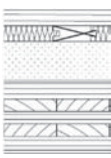
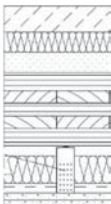
Tabella 20: Panoramica autoProduzione soffitto								
tavolo	categoria costruzioni		fila	L _{n,w} in dB	C _{lo, 50-2500} in dB	R _w in dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	protezione antincendio
tabella 23	Soffitti a travi; senza massimali; minerale. B massetti		1	50	4	67	- 6; -19	Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tabella 10.16 e www.dataholz.de
			2	47	4	72	- 9 -24	
			3	53	1	70	- 6; -20	
			4	51	3	70	- 7 -21	
			5	54	3	66	- 4 -16	
	Soffitti a travi; senza massimali; massetti a secco		6	57	1	64	- 7; -19	
			7	54	2	65	-; -	
tabella 24	Soffitti a travi; rigide controsoffitti; minerale. B massetti		1	54	7	63	- 8 -21	Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tabella 10.11, 12.10 e Table www.dataholz.de
			2	48	10	65	- 12 -25	
			3	51	10	67	- 13; -27	
			4	46	12	67	- 11 -24	
			5	43	6	74	- 11 -26	
			6	43	10	76	- 16 -31	
	Soffitti a travi; rigide controsoffitti; massetti a secco		7	55	7	61	- 10 -23	

Continua Tabella 20: autoProduzione panoramica soffitto								
tavolo	categoria costruzioni		fila	L _{n,w} in dB	C _{lo, 50-2500} in dB	R _w in dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	protezione antincendio
tabella 25	Soffitti a travi; controsoffitti; minerale. B massetti		1	46	7	70	- 10 -23	Vedere DIN 4102-4; 2016-05, Tabella 10.11, 12.10 e Tabella www.dataholz.de
			2	34	20	73	- 12 -26	
			3	30	23	79	- 17; -33	
			4	48	6	69	- 9 -22	
			5	36	16	68	- 10 -23	
			6	31	18	71	- 9 -24	
			7	40	10	71	- 6; -19	
			8	50	7	71	- 11 -24	
			9	46	7	76	- 13; -28	
			10	31	19	82	- 22; -37	
			11	36	18	80	- 18; -33	
			12	40	11	80	- 16 -31	
			13	43	9	78	- 15 -30	
			14	44	9	77	- 13; -28	
			15	32	14	82	- 18; -33	
			16	30	10	82	- 16 -31	
			17	37	12	82	- 16 -31	
			18	50	9	72	- 13; -27	
			19	42	7	80	- 16 -31	
			20	39	11	80	- 15 -30	
			21	37	11	82	- 17; -32	
			22	37	9	83	- 18; -33	

Continua Tabella 20: autoProduzione panoramica soffitto

tavolo	categoria costruzioni		fila	L _{n, w} in dB	C _{10, 50-2500} in dB	R _w in dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	protezione antincendio
tabella 25	Soffitti a travi; controsoffitti; massetti a secco		23	56	2	63	- 11 -25	Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tabella 10.1.1, 12.10 e Tabella www.dataholz.de
			24	41	8	69	- 10 -23	
			25	45	5	67	-7, -19	
			26	38	16	79	- 20; -35	
			27	34	16	80	- 19 -34	
			28	42	11	75	- 16 -31	
			29	34	15	80	- 16 -31	
			30	34	11	81	- 18; -33	
	Soffitti a travi; controsoffitti; pavimenti in asfalto		31	50	4	64	- 7; -20	
	Soffitti a travi; controsoffitti; pavimenti		32	34	16	78	- 19; -33	

Continua Tabella 20: autoProduzione panoramica soffitto

tavolo	categoria costruzioni		fila	L _{n, w} in dB	C _{lo, 50-2500} in dB	R _w in dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	protezione antincendio
tabella 26	soffitto in legno massello; senza massimali; minerale. B massetti		1	56	3	62	- 6 -18	vedi www.dataholz.de
			2	46	5	68	- 7; -20	
			3	40	8	72	- 8 -21	
			4	38	4	77	- 13; -28	
			5	45	4	72	- 8 -23	
			6	40	9	74	- 9 -24	
			7	38	5	76	- 10 -25	
			8	40	7	73	- 16; -32	
	soffitto in legno massello; senza massimali; pavimenti		9	50	1	65	- 5 -16	
tabella 27	soffitto in legno massello; controsoffitti; minerale. B massetti		1	24	29	81	- 21; -36	vedi www.dataholz.de
			2	23	26	82	- 20; -35	
			3	32	23	82	- 18; -33	
	soffitto in legno massello; controsoffitti; massetti a secco		4	36	23	78	- 23; -38	
			5	33	20	79	- 18; -32	

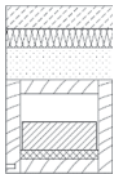
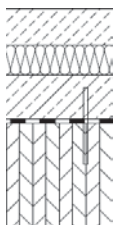
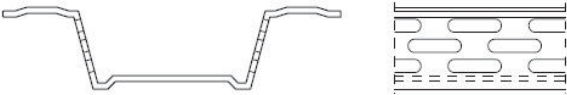
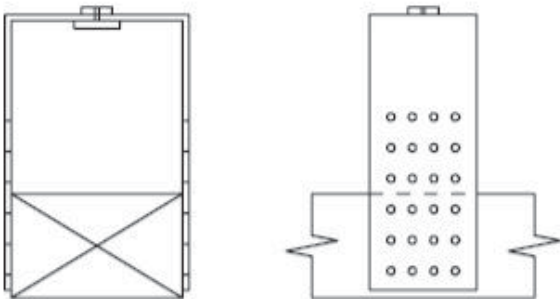
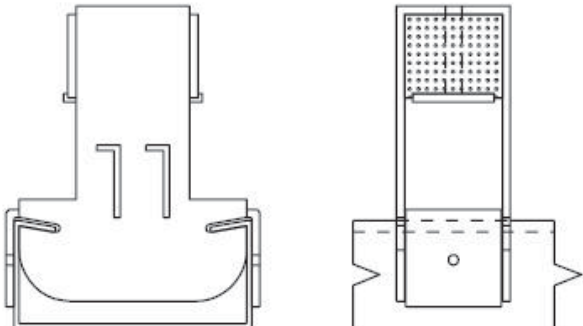
Continua Tabella 20: autoProduzione panoramica soffitto								
tavolo	categoria costruzioni		fila	L _{n, w} in dB	C _{lo, 50-2500} in dB	R _w in dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	protezione antincendio
tabella 27	soffitto in legno massello; controsoffitti; pavimenti		6	36	16	77	- 15 -30	vedi www.dataholz.de
tabella 28	soffitti in legno massiccio Nervatura e la scatola elementi; senza massimali; minerale. B massetti		1	45	0	72	- 8 -23	Secondo il produttore
			2	43	2	71	- 9 -24	
			3	40	8	75	- 13; -28	
			4	37	7	78	- 9; -23	
tabella 29	Legno-cemento composito; senza massimali; minerale. B massetti		1	46	5	67	- 9 -22	vedi www.dataholz.de
			2	44	- 1	72	- 4 -18	
			3	49	2	69	- 6; -20	

Tabella 21: Costruzione proprietà dei materiali - Soffitto

1	massetto minerale-bound	Minerale bound massetto come cemento, magnesita o anidrite secondo DIN 18560 con lo spessore d e la massa per unità di superficie m'
2	massetto a secco	Massetto secco da: - Cartongesso secondo DIN 18180 e DIN EN 520 con la specificata nello spessore tavolo d e la massa per unità di superficie m' - pannelli truciolari cemento unito a norma DIN EN 634 con la specificata nello spessore tavolo d e la massa per unità di superficie m' - pannelli a base di legno a norma DIN EN 13986 d con specificata nello spessore tavolo e grammatura m' (per altri annunci vedere Tabella 21, riga 7 - Rohdeckenbeplankung)
3	piano asfalto	18560 d asfalto piano di asfalto colato secondo la DIN indicato nello spessore tabella e il peso base m'85 kg / mq
4	pavimenti	Pavimento di assi di legno sulle schede di isolamento acustico impatto con lo spessore d specificata nella tabella
5	isolamento acustico impatto	Underlay fatto: - Pannelli minerale isolanti di lana (MW) secondo DIN EN 13162 d con lo spessore indicato nella tabella, rigidità s'dynamic e il tipo di applicazione sulla domanda: Digitare DES sh per massetti con leganti minerali, digitare DES mq per massetti a secco e pavimenti di asfalto - pannelli isolanti in fibra di legno (WF) secondo DIN 4108-10 e DIN EN 13171 d con lo spessore indicato nella tabella, rigidità s'dynamic e il tipo di applicazione dell'applicazione: Tipo DES sg - pannelli isolanti in fibra di legno con posa strisce (WF + barre) e giunti scanalatura e femmina dei pannelli isolanti - Polistirene pannello isolante espanso (EPS) secondo DIN 4108-10 e DIN EN 13163 d con lo spessore indicato nella tabella, rigidità s'dynamic e il tipo di applicazione dell'applicazione: Tipo DES sm
6	soffitti prime poising	Rohdeckenbeschwerung di: - elasticamente vincolato materiale sfuso secco con una densità apparente $\rho' \geq 1500 \text{ kg / m}^3$, l'umidità residua $\leq 1.8\%$ e un legame di latte lattice (senza ulteriore garanzia contro lo scivolamento richiesto) - materiale sfuso secco non legato con ρ' della densità apparente $\geq 1500 \text{ kg / m}^3$, l'umidità residua $\leq 1.8\%$, un ulteriore Rieselschutzfolie e un'ulteriore garanzia contro scivolamento di Pappwaben, tappeti di sabbia, bar grating (dimensione del campo circa 80 cm x 80 cm) etc. - lastre di cemento mm con dimensioni di superficie $\geq 300 \times 300$, la densità apparente $\rho' \geq 2.500 \text{ kg / m}^3$, l'umidità residua $\leq 1.8\%$ e Rieselschutzfolie; Incollaggio sul pavimento nudo o stoccaggio nel letto di sabbia - pesi inferiori speciali come pannelli di particelle cemento unito con la densità $\rho' \geq 1000 \text{ kg / m}^3$ e richiesti rispettivamente dimensioni corrispondenti (installazione di un ulteriore Rieselschutzfolie richiesto)
7	soffitti prime fasciame	Rohdeckenbeplankung di pannelli a base di legno, come: - Truciolare secondo DIN EN 312 con lo spessore d = 18 a 25 mm - OSB secondo DIN EN 300 con lo spessore d = 18 a 25 mm - BFU-piastre secondo DIN EN 315 e DIN EN 13986 con lo spessore d = 18 a 25 mm - Guarda la cassaforma con lo spessore d = 28 mm e supplementari BFU-piastre con spessore d = 12 mm, come alternativa a travi aperte - abbigliamento supplementare dei pannelli a base di legno fatte di cartongesso o travi di legno in vista dello spazio casseforme direttamente ai pannelli a base di legno (senza ulteriore cavità)

Continua Tabella 21: Costruzione proprietà dei materiali - Soffitto		
8	strato di cemento armato	Rinforzata strato di calcestruzzo del solaio composto legno-calcestruzzo; Progettazione e costruzione secondo CE 2
9	strato di separazione	strato di separazione di film di PE per proteggere il soffitto base e come trickle
10	strutturale	Struttura portante: - legno massello o legno lamellare travi con le dimensioni minime 60 x 180 mm; alternativamente come supporto nastro avente un'altezza di 240-406 mm; interasse e/ 625 millimetri - elementi di legno lamellare con lo spessore minimo d = 120 millimetri - disteso Laid incollati elementi di legno lamellare con lo spessore minimo d = 120 millimetri - Elementi bordo pila con lo spessore minimo d = 120 millimetri - elementi scatola di legno massiccio elements'LIGNATUR-superficie (LFE) 240 silenzio 12' con lo spessore d = 240 mm; maggiori informazioni del produttore - elementi scatola di legno massiccio elements'LIGNATUR-superficie (LFE) 240 silenzio Akustik' 12 con lo spessore d = 240 mm e lamelle acustiche; maggiori informazioni del produttore - Tavole di compensato costola members'LIGNO costola Q3' di LIGNOTREND; maggiori informazioni del produttore - legno lamellare costole elements'LIGNO soffitto Q3' di LIGNOTREND; maggiori informazioni del produttore
11	bordo di accoppiamento	Accoppiare bordo in pannelli a base di legno con spessore d = 22 mm per il collegamento di elementi di attrito pavimento in legno massiccio e stabilire l'effetto Disk statico
12	cavità smorzamento	Cavità smorzamento di: - Minerale, iuta, canapa, legno, cellulosa, cotone o fibra di lana di pecora isolamento / - opaco con il resistore di flusso longitudinale 5 kPa s / m² r "50 kPa s / m² - Zellulosefasereinblasdämmstoffen secondo DIN EN 15.101-1 con la densità = 40 - 50 kg / m³ (spazio-riempimento), il resistore di flusso longitudinale 5 kPa s / m² r "50 kPa s / m² ed un ulteriore Rieselschutzfolie sotto i travetti in legno (fissato da un listelli di legno con la spaziatura assiale e = 400 mm)
13	stecche	Stecche di doghe in legno avente le dimensioni 24 x 48 mm
14	abbigliamento Unterdecken-	Sotto il soffitto di copertura di: - pannelli in fibra di gesso secondo DIN 18180 e DIN EN 15.283-2 con specificata nello spessore tavolo d e la massa per unità di superficie m' - Cartongesso secondo DIN 18180 e DIN EN 520 con la specificata nello spessore tavolo d e la massa per unità di superficie m' - lastre di cartongesso antincendio secondo DIN 18180 e DIN EN 520 d con specificata nello spessore tavolo e base in peso m'for impiego nelle costruzioni di protezione antincendio
15	mezzo di connessione	Mezzi di collegamento tra il legno e strutture in cemento nel pavimento composito legno-calcestruzzo tali. B. viti composito o incollati HBV shear connettore; Selezione a seconda del tipo statico e soffitto

Tabella 22: Abhängertypen per la colonna disaccoppiamento acustico		
fila	1	2
	Vista e la sezione	Descrizione applicazione
ferroviario primavera		
1		Abhängertyp realizzato in lamiera piegata per il disaccoppiamento acustico di molle a flessione Gipsbau-, fibra di gesso o pannelli a base di legno della copertura di cemento; azione elastica della Lochausstanzungen nella flangia; Dimensioni 27 x 60 mm; maggiori informazioni del produttore
Direktschwingabhängiger / appeso diretto (Knauf Direktschwingabhängiger per i CD 60/27; muro a secco appeso diretto U-CD)		
2		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e fissaggio dei listelli di legno o CD-profilo con un elemento vibrante integrato (parte in gomma stampata) per il disaccoppiamento acustico; non adatto per ambienti umidi o spazi esterni; Carico massimo: 0,4 kN per grucce; maggiori informazioni del produttore
AMC-ganci (AMCAkustik Super)		
3		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e fissa di CD-profilo con un elemento vibrante integrata per il disaccoppiamento del suono; Determinare il carico e la conversione in kg / m raccomandato prima dell'installazione; Funzionalità delle AMC Abhängers dati soltanto un'esposizione corretta; maggiori informazioni del produttore

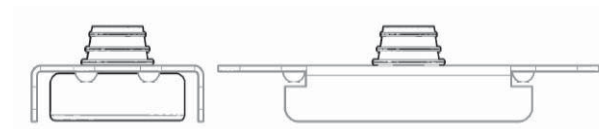
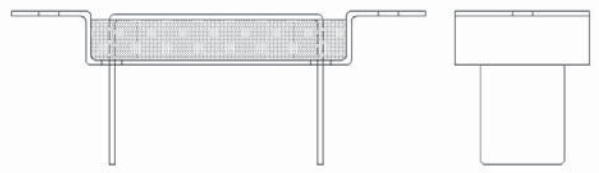
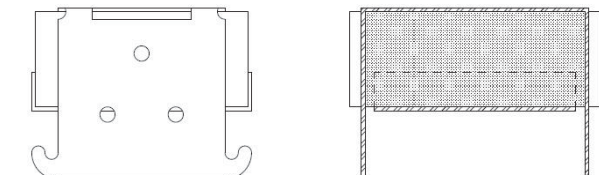
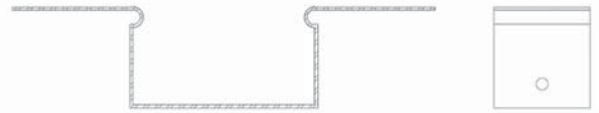
Continua Tabella 22: Abhängertypen per la colonna disaccoppiamento acustico		
fila	1	2
	Vista e la sezione	Descrizione applicazione
Direktbefestiger (cartongesso Klick-Fix Direktbefestiger per profilo C-soffitto, disaccoppiato acusticamente)		
4		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e fissaggio dei listelli di legno o CD-profili con un elemento vibrante integrata per il disaccoppiamento del suono; Carico massimo: 0,4 kN per grucce; maggiori informazioni del produttore
VF-appendiabiti (Knauf VF-hanger 8 per i CD 60/27)		
5		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e fissaggio dei listelli di legno o CD-profili con un elemento vibrante integrata per il disaccoppiamento del suono; Carico massimo: 0,16 kN per grucce; maggiori informazioni del produttore
Regufoam® QH.F sospesa 220 inclusa		
6		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e fissa di CD-profili con un elemento vibrante integrata per il disaccoppiamento del suono; maggiori informazioni del produttore
Clip di fissaggio		
7		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e montaggio di profili CD; maggiori informazioni del produttore
Nota: Più Abhängervarianten sono possibili. Come criterio per la progettazione dei ganci, la frequenza naturale del Unterdeckenabhängung deve essere applicata (a seconda della rigidità elastica dei ganci e la grammatura del rivestimento soffitto inferiore) nella costruzione di tavole.		

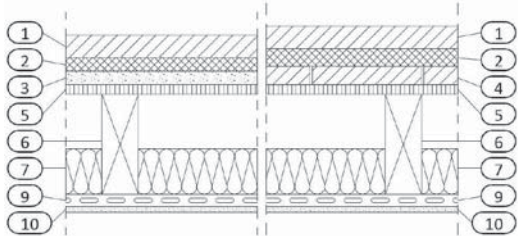
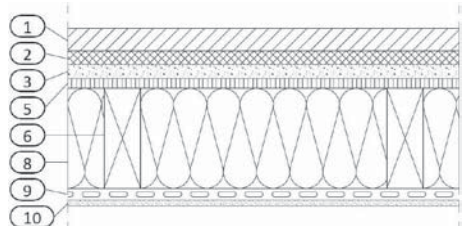
Tabella 23: travi a vista senza colonna soffitti sospesi

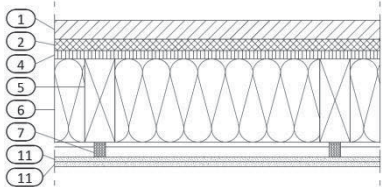
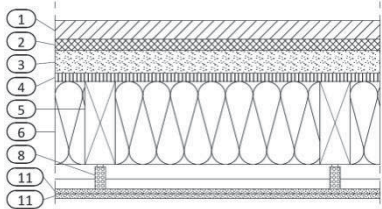
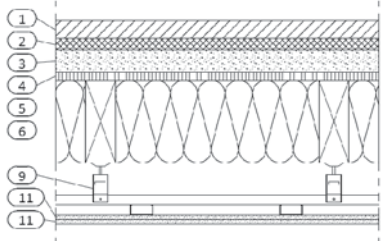
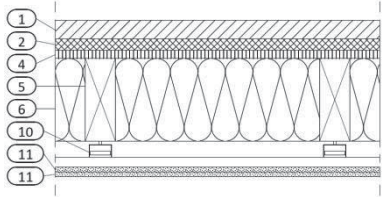
fila	1	2	3	4	5	
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	L _{n,w} (C _{I, 50-2500}) in dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	
soffitti con travi a vista, senza controsoffitti con corpi da massetti a base minerale						
1		MW (DES sh) D 40 s! 6	massa	d 30 45 m'	50 _{un} (4)	67 _{un} (-6, -19)
2			piastre	d 40 100 m'	47 _{un} (4)	72 _{un} (-9 -24)
3		MW (DES sh) D 30 s! 20	massa	d 80 120 m'	53 _B (1)	70 _B (-6, -20)
4				d m'100 150	51 _B (3)	70 _B (-7 -21)
5		WF (DES sg) D 30 s! 30		d 60 90 m'	54 _B (3)	66 _B (-4, -16)
soffitti travi senza soffitti sospesi con organismi massetti asciutti						
6		WF (DES sg) d 20 s! 30	massa	d 60 90 m'	57 _{un} (1)	64 _{un} (-7, -19)
7		MW (DES sm) D 25 s! 15 o WF (DES sg) D 60 s! 30	piastre	d 60 150 m'	54 _{un} (2)	65 _{un} (- ; -)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq di secca massetto cementizio o cartongesso. Pannelli di						
particelle secondo la Tabella 21 / linea 2; d spessore di 25 mm, m'29 kg / mq asciugare massetto da Gipsbau-, fibra di gesso o pannelli a base secondo la Tabella 21 /						
linea 2; d spessore di 25 mm, m'15 kg / mq per il bordo isolamento acustico di impatto secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità						
s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund. materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; cemento m'indicated						
Rohdeckenbeschwerung secondo Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; m'indicated Rohdeckenbeplankung di pannelli a base di legno secondo la Tabella 21 / riga						
7; d, spessore 22 mm; m'15 kg / mq struttura in legno massello o trave in legno lamellare secondo la Tabella 21 / linea 10						

Tabella 24: travi soffitti con rigida fissa colonna soffitti

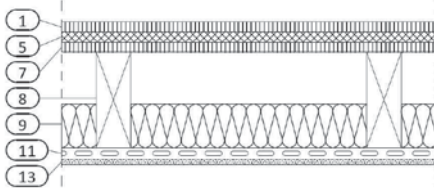
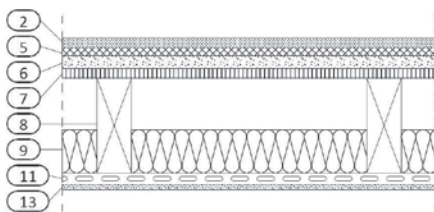
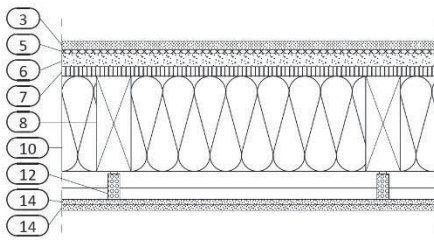
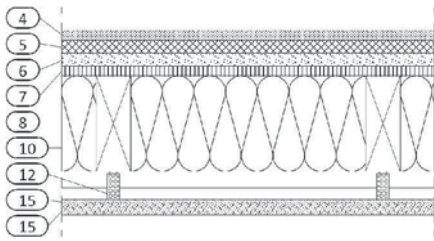
fila	1	2	3	4	5	
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	L _{n,w} (C _{1, 50-2500}) in dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	
soffitti a travi con soffitti rigidi fissi e sovrastrutture di massetti a base minerale						
1		MW (DES sh) D 40 s! 6	-	54 _{un} (7)	63 _{un} (-8 -21)	
2			piastre	d 40 50 m'	48 _{un} (10)	65 _{un} (-12, -25)
3		MW (DES sh) d 20 s! 8	massa	d 18 25 m'	51 _{un} (10)	67 _{un} (-13, -27)
4				d 30 45 m'	46 _{un} (12)	67 _{un} (-11, -24)
5		MW (DES sh) d 20 s! 8	massa	d 60 90 m'	43 _{io} (6)	74 _{io} (-11, -26)
6			piastre	d 50 100 m'	43 _{io} (10)	76 _{io} (-16, -31)
le travi a vista soffitti rigide fisso, strutture in massetti asciutti						
7		MW (DES sm) d 20 s! 30	massa	d 60 90 m'	55 _{un} (7)	61 _{un} (-10, -23)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq bordo massetto fibra gesso anidro o cementizia. Pannelli di						
particelle secondo la Tabella 21 / linea 2; d, spessore 22 mm; m'29 kg / mq per il bordo isolamento acustico di impatto secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d						
indicato; dinamica rigidità s'pecificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund. materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato;						
m'indicated Rohdeckenbeschwerung dei pesi inferiori speciali secondo tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; cemento m'indicated Rohdeckenbeschwerung secondo						
Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; m'indicated Rohdeckenbeplankung di pannelli a base di legno secondo la Tabella 21 / riga 7; d, spessore 22 mm; m'15 kg / mq						
struttura in legno massello o legno lamellare travi o secondo -stegträgern alla Tabella 21 / linea 10 da materassini isolanti cavità smorzamento o blow-in isolamento						
secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 100 mm Intercapedine attenuazione di pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12;						
Spessore d = 200 mm o d = 100 mm e le stecche fascio sollevato fatte di listelli di legno secondo la Tabella 21 / linea 13; Spessore d = 24 mm; E interasse 400 mm						
soffitti abbigliamento da cartongesso secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'8.5 kg / mq						

Tabella 25: travi soffitti con colonna soffitti sospesi

fila	1	2	3	4	5	
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	L _{n, w} (C _{I, 50-2500}) in dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB	
soffitti a travi con controsoffitti e sovrastrutture di massetti a base minerale						
1		MW (DES sh) D 40 s! 6	massa	-	46 _{un} (7)	70 _{un} (-10, -23)
2			d 30 45 m'	34 _{un} (20)	73 _{un} (-12, -26)	
3			piastre	d 40 100 m'	30 _{un} (23)	79 _{un} (-17, -33)
4		MW (DES sh) d 20 s! 8	massa	-	48 _{un} (6)	69 _{un} (-9 -22)
5				d 30 45 m'	36 _{un} (16)	68 _{un} (-10, -23)
6				d 60 90 m'	31 _{un} (18)	71 _{un} (-9 -24)
7				WF (DES sg) D 30 s! 20	d 50 75 m'	40 _{un} (10)
8		s'WF (DES-sg) D 60 (2 x 30) _{GES 11} 10		-	50 _{un} (7)	71 _{un} (-11, -24)
9		MW (DES sh) D 30 s! 8	massa	-	46 _g (7)	76 _g (-13, -28)
10				d 40 60 m'	31 _g (19)	82 _g (-22, -37)
11		WF (DES sg) D 30 s! 30		d 60 90 m'	36 _B (18)	80 _B (-18, -33)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq per il bordo isolamento acustico di impatto secondo la						
Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund. materiale sfuso secondo la Tabella 21 /						
linea 6; Spessore d indicato; cemento m'indicated Rohdeckenbeschwerung secondo Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; m'indicated Rohdeckenbeplankung						
di pannelli a base di legno secondo la Tabella 21 / riga 7; d, spessore 22 mm; m'15 kg / mq struttura in legno massello o legno lamellare travi o secondo						
-stegträgern alla Tabella 21 / linea 10 da materassini isolanti cavità smorzamento o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 100 mm						
Intercapedine attenuazione di pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 200 mm o d = 100 mm e tirato su sulla						
barra						
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 1; Plenum altezza d = 27 mm E interasse 417 mm soffitti abbigliamento da cartongesso secondo la						
Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'8,5 kg / mq						

Continua Tabella 25: le travi a vista colonna soffitti sospesi					
fila	1	2	3	4	5
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	$L_{n,w}$ ($C_{I, 50-2500}$) in dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{TR, 50-5000}$) in dB
soffitti a travi con controsoffitti e sovrastrutture di massetti a base minerale					
12		MW (DES sh) D 30 s! 8	-	40 _g (11)	80 _g (-16, -31)
13		EPS (DES sm) d 40 s! 10		43 _g (9)	78 _g (-15, -30)
14		MW (DES sm) D 40 s! 20		44 _g (9)	77 _g (-13, -28)
15		WF (DES sg) D 30 s! 30	massa	d 60 90 m'	32 _B (14) 82 _B (-18, -33)
16		WF (DES sg) D 30 s! 30	massa	d 60 90 m'	30 _B (10) 82 _B (-16, -31)
17		MW (DES sh) D 30 s! 8	-	37 _g (12)	82 _g (-16, -31)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq per il bordo isolamento acustico di impatto secondo la					
Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund. materiale sfuso secondo la Tabella 21 /					
linea 6; Spessore d indicato; m'indicated Rohdeckenbeplankung di pannelli a base di legno secondo la Tabella 21 / riga 7; d, spessore 22 mm; m'15 kg / mq					
struttura in legno massello o trave in legno lamellare secondo la Tabella 21 / linea 10					
Smorzamento cavità di pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 200 mm o d = 100 mm e tirato su sulla barra					
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 2 con profilo CD; D altezza plenum 40 mm; E interasse 400 mm frequenza naturale $f_0 < 30$ Hz sospensione secondo la Tabella 22					
/ linea 2 con profilo CD; D altezza plenum 65 mm; E interasse 400 mm frequenza naturale $f_0 < 30$ Hz sospensione secondo la Tabella 22 / linea 3 con 2 x profilo CD; D altezza					
plenum 140 mm; E interasse 400 mm frequenza naturale $f_0 < 20$ Hz					
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 6 con profilo CD; D altezza plenum 70 millimetri; E interasse 400 mm frequenza naturale $f_0 < 20$ Hz Sotto rivestimento soffitto in cartongesso					
piastre di protezione antincendio secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'10 kg / mq					

Continua Tabella 25: le travi a vista colonna soffitti sospesi					
fila	1	2	3	4	5
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	Pavimento e controsoffitto in mm	$L_{n,w}$ ($C_{1, 50-2500}$) in dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{TR, 50-5000}$) in dB
soffitti a travi con controsoffitti e sovrastrutture di massetti a base minerale					
18		MW (DES sh) D 30 s! 8	50 35 sospensione massetto / profilo CD / 1 x 12.5 GKF	50 _g (9)	72 _g (-13, -27)
19		MW (DES sh) D 30 s! 8	50 57 massetto sospensione / stecche / 2 x 18 GKF	42 _g (7)	80 _g (-16, -31)
20		MW (DES sh) D 40 s! 7	50 57 massetto sospensione / stecche / 2 x 12,5 GKF	39 _g (11)	80 _g (-15, -30)
21		MW (DES sh) D 40 s! 7	50 44 sospensione massetto / profilo CD / 3 x 12.5 GKF	37 _g (11)	82 _g (-17, -32)
22		MW (DES sh) D 40 s! 7	80 44 sospensione massetto / profilo CD / 3 x 12.5 GKF	37 _g (9)	83 _g (-18, -33)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq minerale legato massetto secondo la Tabella					
21 / linea 1; d spessore 80 mm; m'177 kg / m					
suono impatto pannello isolante secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'indicati Rohdeckenbeplankung di pannelli a base di legno					
secondo la Tabella 21 / riga 7; d, spessore 22 mm; m'15 kg / mq struttura in legno massello o trave in legno lamellare secondo la Tabella 21 / linea 10					
Cavit� smorzamento pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 200 mm o d = 100 mm e tirato su sulla barra					
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 7 con profilo CD; D altezza plenum i 35 mm E interasse 400 millimetri Sospensione secondo la					
Tabella 22 / linea 5 con stecche; D altezza plenum 57 millimetri; E interasse 400 mm frequenza naturale f� < 30 Hz a 2 x 12,5 mm GKF					
frequenza naturale f� < 20 Hz a 2 x 18 mm GKF					
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 5 con profilo CD; D altezza plenum 44 millimetri; E interasse 400 mm frequenza naturale f� < 20 Hz Sotto rivestimento soffitto in cartongesso piastre					
di protezione antincendio secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'10 kg / mq inferiore rivestimento soffitto in cartongesso piastre di protezione antincendio secondo la					
Tabella 21 / linea 14; Spessore d = 18 mm; m'14,5 kg / m					

Continua Tabella 25: le travi a vista colonna soffitti sospesi						
fila	1	2	3	4	5	
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	$L_{n,w}$ ($C_{l, 50-2500}$) in dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{TR, 50-5000}$) in dB	
le travi a vista controsoffitti, strutture in massetti asciutti						
23		MW (DES sm) D 25 s! 15	-	56 _{un} (2)	63 _{un} (-11, -25)	
24		MW (DES sm) d 20 s! 20	massa	d 30 45 m'	41 _{un} (8)	69 _{un} (-10, -23)
25		WF (DES sm) d 20 s! 30		d 30 45 m'	45 _{un} (5)	67 _{un} (-7, -19)
26		WF (DES sg) D 30 s! 30	massa	d 30 45 m'	38 _B (16)	79 _B (-20, -35)
27				d 60 90 m'	34 _B (16)	80 _B (-19, -34)
28		WF (DEO) d 10		d 30 12 m'	42 _B (11)	75 _B (-16, -31)
29		WF (DES sg) D 30 s! 30	massa	d 30 45 m'	34 _B (15)	80 _B (-16, -31)
linea secco di pannelli di gesso o tavole di legno secondo la Tabella 21 / linea 2; d, spessore 22 mm; m'cement-15 kg / mq secchi pavimenti pannelli in fibra di gesso o simili. Pannelli di particelle secondo la Tabella 21 / linea 2; d, spessore 22 mm; m'cement-29 kg / mq secchi pavimenti pannelli in fibra di gesso o simili. Pannelli di particelle secondo la Tabella 21 / linea 2; d Spessore di 20 mm; m'cement-25 kg / mq secchi pavimenti pannelli in fibra di gesso o simili. Pannelli di particelle secondo la Tabella 21 / linea 2; d spessore di 25 mm, m'31 kg / mq per il bordo isolamento acustico di impatto secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund. materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; m'indicated Rohdeckenbeplankung di pannelli a base di legno secondo la Tabella 21 / riga 7; d, spessore 22 mm; m'15 kg / mq struttura in legno massello o trave in legno lamellare secondo la Tabella 21 / linea 10						
Smorzamento cavità di pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 100 mm Intercapedine attenuazione di pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 200 mm o d = 100 mm e tirato su sulla barra						
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 1; D altezza plenum 27 millimetri; E interasse 417 millimetri						
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 2 con profilo CD; D altezza plenum 65 mm; E interasse 400 mm frequenza naturale $f_0 < 30$ Hz soffitti abbigliamento di cartongesso secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'8.5 kg / mq inferiore rivestimento soffitto in cartongesso piastre di protezione antincendio secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'10 kg / mq inferiore rivestimento soffitto in cartongesso piastre di protezione antincendio secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore d = 18 mm; m'14.5 kg / m						

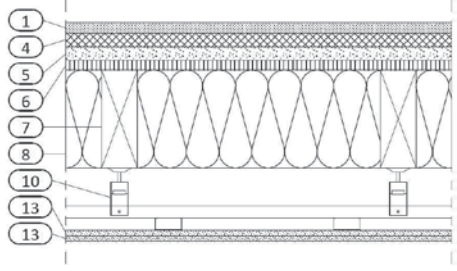
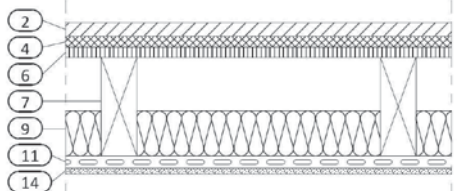
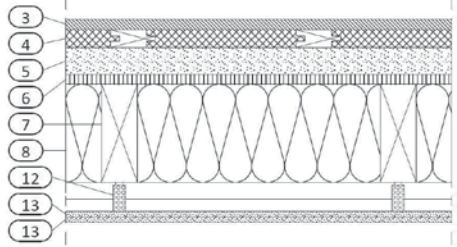
Continua Tabella 25: le travi a vista colonna soffitti sospesi					
fila	1	2	3	4	5
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	$L_{n,w}$ ($C_{1, 50-2500}$) in dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{TR, 50-5000}$) in dB
le travi a vista controsoffitti, strutture in massetti asciutti					
30		WF (DES sg) D 30 s! 30	massa d 30 45 m'	34 _B (11)	81 _B (-18, -33)
le travi a vista controsoffitti e costruzioni di pavimenti asfalto					
31		MW (DES sm) D 25 s! 30 WF (DES sg) D 25 s! 30	-	50 _{un} (4)	64 _{un} (-7, -20)
soffitti a travi con controsoffitti e sovrastrutture di parquet					
32		WF + strisce d s'40! 30	massa d 60 90 m'	34 _B (16)	78 _B (-19, -33)
Massetto secco di pannelli di fibre di gesso o cemento-. Pannelli di particelle secondo la Tabella 21 / linea 2; d spessore di 25 mm, m'31 kg / mq asfalto pavimento di asfalto colato secondo la Tabella 21 / linea 3; d spessore di 30 millimetri; m'85 kg / mq pavimenti in legno di legno secondo Tabella 21/4 linea; Spessore D = 24 millimetri					
suono impatto pannello isolante secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund.					
materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; m'indicated Rohdeckenbeplankung di pannelli a base di legno secondo la Tabella 21 / riga 7; d, spessore 22 mm; m'15 kg / mq struttura in legno massello o trave in legno lamellare secondo la Tabella 21 / linea 10					
Smorzamento cavità di pannelli isolanti, stuoe o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 200 mm o d = 100 mm (tirato sulla barra)					
Smorzamento cavità di pannelli isolanti, stuoe o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = sospensione 100 millimetri secondo la Tabella 22 / linea 3 con 2 x profilo CD; D altezza plenum 140 mm; E interasse 400 mm frequenza naturale $f_0 < 20$ Hz					
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 1; D altezza plenum 27 millimetri; E interasse 417 millimetri					
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 2 con profilo CD; D altezza plenum 65 mm; E interasse 400 mm frequenza naturale $f_0 < 30$ Hz Sotto rivestimento soffitto in cartongesso					
piastre di protezione antincendio secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'10 kg / mq soffitti abbigliamento di cartongesso secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'8,5 kg / mq					

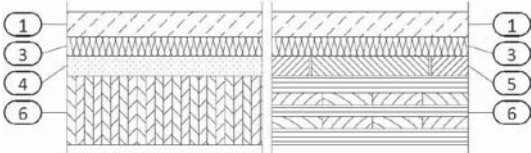
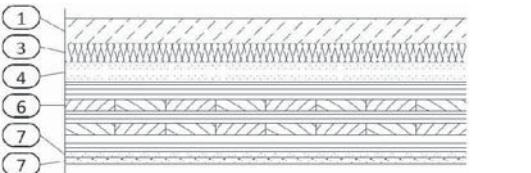
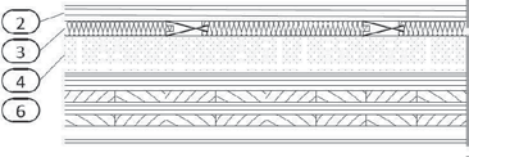
Tabella 26: soffitti in massello senza colonna soffitti sospesi							
fila	1	2	3	4	5		
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	L _{n,w} (C _{I, 50-2500}) in dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB		
soffitti in legno massiccio senza controsoffitti con corpi da massetti a base minerale							
1		MW (DES sh) D 40 s! 7	massa	-	56 _{un} (3)	62 _{un} (-6, -18)	
2				d 40 60 m'	46 _{un} (5)	68 _{un} (-7, -20)	
3				d 60 90 m'	40 _c (8)	72 _c (-8 -21)	
4				d m'100 150	38 _i (4)	77 _i (-13, -28)	
5		MW (DES sh) D 30 s! 8	piastre	d 40 100 m'	45 _{un} (4)	72 _{un} (-8, -23)	
6				massa	d 60 90 m'	40 _g (9)	74 _g (-9 -24)
7					d m'100 150	38 _g (5)	76 _g (-10, -25)
8		MW (DES sh) D 40 s! 7	massa	d 60 90 m'	40 _c (7)	73 _c (-16, -32)	
soffitti in legno massiccio senza controsoffitti con corpi da pavimento							
9		WF + strisce d s'40! 30	massa	d m'100 150	50 _s (1)	65 _s (-5, -16)	
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq pavimenti in legno di legno secondo Tabella							
21/4 linea; Spessore D = 24 millimetri							
suono impatto pannello isolante secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund.							
materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; cemento m'indicated Rohdeckenbeschwerung secondo Tabella 21 / Linea 6; Spessore d							
indicato; Struttura m'indicated fatto Brettsperrholz-, bordo legno lamellare o una pila di elementi secondo la Tabella 21 / linea 10, inferiore rivestimento soffitto di							
pannelli in fibra di gesso secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore d = 15 mm m'17 kg / mq							

Tabella 27: soffitti in massello con colonna soffitti sospesi						
1	2	3	4	5		
sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	L _{n,w} (C _{I, 50-2500}) in dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{TR, 50-5000}) in dB		
fila						
soffitti in legno massello con controsoffitti e sovrastrutture di massetti a base minerale						
1		MW (DES sh) D 30 s! 8	massa d 60 90 m'		24 _g (29)	81 _g (-21, -36)
2					23 _g (26)	82 _g (-20, -35)
3		WF (DES sg) D 30 s! 30			d 60 90 m'	32 _B (23)
soffitti in legno massello con controsoffitti, strutture in massetti asciutti						
4		WF (DES sg) D 30 s! 30	massa d 60 90 m'		36 _B (23)	78 _B (-23, -38)
5						33 _B (20)
soffitti in legno massello con controsoffitti con corpi da pavimento						
6		WF + strisce d s'40! 30	massa d 60 90 m'		36 _B (16)	77 _B (-15, -30)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq bordo massetto fibra gesso anidro o cementizia. Pannelli di particelle secondo la Tabella 21 / linea 2; d, spessore 22 mm; m'29 kg / mq pavimenti in legno di legno secondo Tabella 21/4 linea; Spessore D = 24 millimetri						
suono impatto pannello isolante secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund.						
materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; Struttura m'indicated fatto Brettsperrholz-, bordo legno lamellare o una pila di elementi secondo la Tabella 21 / linea 10 Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 2 con profilo CD; D altezza plenum a 90 mm; E interasse 400 mm frequenza naturale f ₀ < 30 Hz; nota l'efficacia dei capitoli sospensione 3 e 4!						
Sospensione secondo la Tabella 22 / linea 2 con profilo CD; D altezza plenum di 180 mm, E interasse 400 mm frequenza naturale f ₀ < 30 Hz; nota l'efficacia dei capitoli sospensione 3 e 4!						
Smorzamento cavità di pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 75 mm Intercapedine attenuazione di pannelli isolanti, stuoie o blow-in isolamento secondo la Tabella 21 / linea 12; Spessore d = 120 mm al di sotto rivestimento soffitto in cartongesso piastre di protezione antincendio secondo la Tabella 21 / linea 14; Spessore D = 12,5 millimetri; m'10 kg / mq						

Tabella 28: Solido soffitti in legno costola e scatola di elementi senza colonna di soffitti

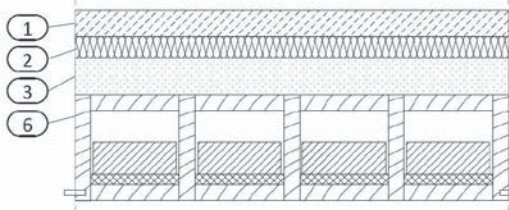
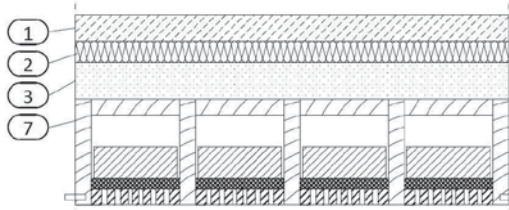
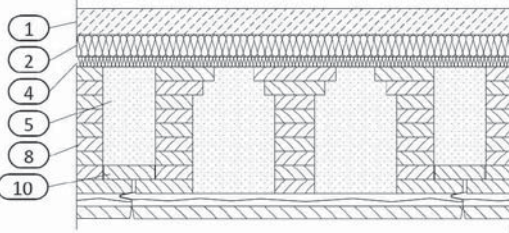
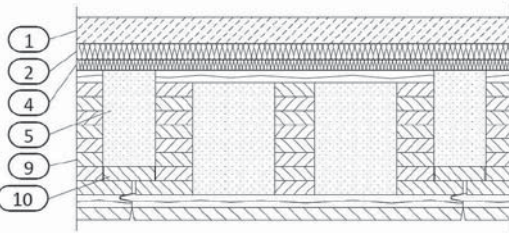
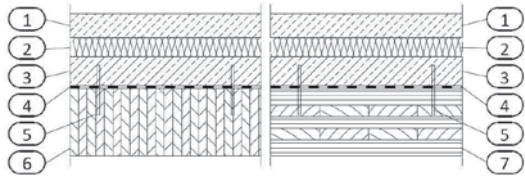
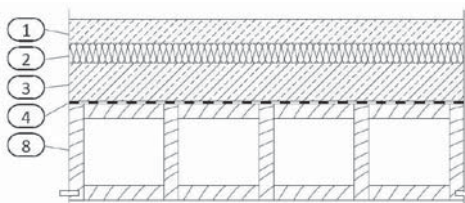
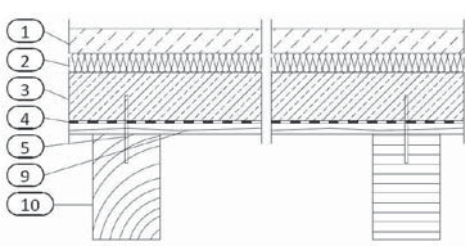
fila	1	2	3	4	5
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	appesantire d in mm m'in kg / m	$L_{n,w}$ ($C_{I, 50-2500}$) in dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{TR, 50-5000}$) in dB
soffitti in legno costola e scatola di elementi solidi senza lay-in costruzioni di massetti a base minerale					
1		MW (DES sh) D 40 sl 7	massa d 70 105 m'	45 _d (0)	72 _d (-8, -23)
2		MW (DES sh) D 40 sl 7	massa d 60 90 m'	43 _d (2)	71 _d (-9 -24)
3		MW (DES sh) D 40 sl 7	massa m'147	40 _e (8)	75 _e (-13, -28)
4		MW (DES sh) D 40 sl 7	massa m'196	37 _e (7)	78 _e (-9 -23)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq per l'isolamento acustico di impatto secondo la linea 5 in					
Tabella 21; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'specificato Rohdeckenbeschwerung da gebund./ungebund. materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6;					
Spessore d indicato; m'specified ulteriore zona di distribuzione del carico da pannello isolante in fibra di legno morbido secondo la Tabella 21 / linea 5; Spessore d =					
15 millimetri peso aggiuntivo nell'elemento soffitto da ungebund. materiale sfuso secondo la Tabella 21 / linea 6; Spessore d indicato; m'specified					
Struttura in scatola legno massello elements'LFE 240 silenzio 12' secondo la Tabella 21 / linea 10 struttura in scatola legno massello					
elements'LFE 240 silenzio 12 Akustik' secondo la Tabella 21 / linea 10, strutturale legno lamellare nervatura members'LIGNO nervatura Q3'					
secondo la Tabella 21 / linea 10, strutturale lamellare nervatura legname members'LIGNO Q3' soffitto secondo la Tabella 21 / linea 10					
accoppiamento di bordo fatto di pannelli a base di legno secondo la Tabella 21 / line 11					

Tabella 29: soffitti in legno-calcestruzzo senza colonna soffitti sospesi					
fila	1	2	3	4	5
	sezione	Isolamento d in mm s'in MN / m	calcestruzzo armato strato D in mm m'in kg / m	$L_{n,w}$ ($C_{I, 50-2500}$) in dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{TR, 50-5000}$) in dB
soffitti in legno-calcestruzzo senza controsoffitti con componenti secondarie fatte di massetti minerale incollati					
1		MW (DES sh) D 40 s! 7	strato di cemento armato d 80 200 m'	46 _{so} (5)	67 _{so} (-9 -22)
2		MW (DES sh) D 40 s! 7	strato di cemento armato d m'100 240	44 _B (-1)	72 _B (-4, -18)
3		MW (DES sh) D 40 s! 7	strato di cemento armato d m'100 240	49 _f (2)	69 _f (-6, -20)
Minerale bound massetto secondo la Tabella 21 / linea 1; d Spessore di 50 mm; grammatura m'120 kg / mq per il bordo isolamento acustico di impatto secondo la					
Tabella 21 / linea 5; Spessore d indicato; dinamica rigidità s'indicati strato di cemento armato del soffitto legno-calcestruzzo secondo la Tabella 21 / linea 8; Spessore					
d indicato; m'indicated strato di separazione in PE-lamina secondo la Tabella 21 / linea 9					
Mezzi di accoppiamento per composito secondo legno-calcestruzzo alla Tabella 21 / linea 15 di supporto bordo struttura					
lamellare o una pila di elementi secondo la Tabella 21 / linea 10, elementi strutturali in legno lamellare secondo la Tabella					
21 / linea 10					
Struttura portante elementi LIGNATUR-superficiali 240'LFE silenzio 12' secondo la Tabella 21 / linea 10 tavole di tavole di legno					
secondo la Tabella 21/4 linea; Spessore d = 24 mm Struttura portante in legno massello o trave in legno lamellare secondo la					
Tabella 21 / linea 10					

6.1.1 _ fonte directory catalogo componente soffitto

Bibliografia delle misurazioni acustiche	
Abbreviazione di lettura	Origine della lettura
un	DIN 4109-33: 2016-07 isolamento acustico in edilizia - Parte 33: i dati per la prova matematica di isolamento acustico (catalogo componente) - legno, leggero ed asciutto; costruzione DIN Standards Committee (NABAU); luglio 2016
B	"Applicazione del metodo degli elementi finiti per il calcolo dell'impatto suono" (rapporto parziale del progetto di cooperazione "Indagine delle interazioni acustiche del soffitto in legno e rivestimento del pavimento romano allo sviluppo di misure di protezione del suono"); Rabold A., E. Rango, IBP Stoccarda, TU Monaco di Baviera, ift Rosenheim, Società Tedesca per la Ricerca e legno. V.; 2009
c	schede tecniche acustiche e schede tecniche dei prodotti; Desiderio Timber GmbH; maggiori informazioni del produttore
d	schede tecniche acustiche e schede tecniche dei prodotti; Lignatur; maggiori informazioni del produttore
e	schede tecniche acustiche e schede tecniche dei prodotti; Lignotrend; maggiori informazioni del produttore
f	"travi di legno sulla ristrutturazione" (Rapporto di ricerca); Rabold A. Bacher S., Hessinger J., Società Tedesca per la Ricerca in legno e. V., ift; 2008
g	"Sviluppo e distribuzione di un manuale pratico per l'isolamento acustico nel legno in conformità con la tecnica" (Progetto di Ricerca); Legno Germania eV; 2018 (Rapporto di ricerca scaricato a www.informationsdienst-legno)
B	"Più che di isolamento - ulteriore vantaggio di materiali isolanti da materie prime rinnovabili" (Progetto di Ricerca); Università Tecnica di Rosenheim; in corso
io	banca dati; ift Rosenheim
j	schede tecniche acustiche e schede tecniche dei prodotti; Binder Holz GmbH; maggiori informazioni del produttore

6.2 _ tetti Catalogo componenti piani e terrazze sul tetto

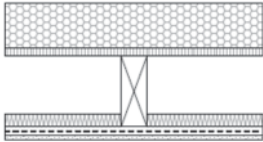
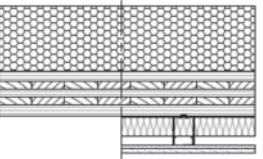
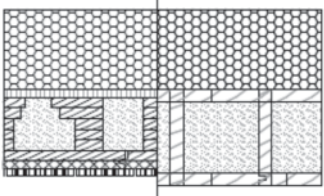
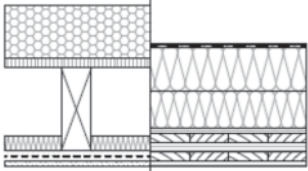
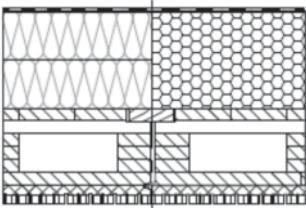
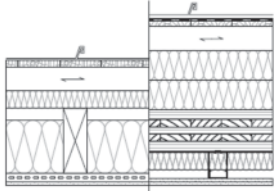
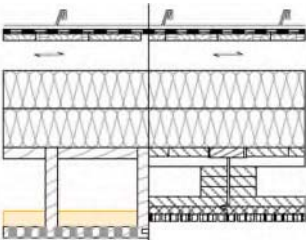
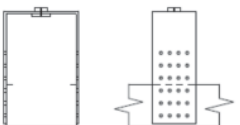
linguetta e lle 30: autoProduzione panoramica Flachdäch B lui e D ottavo gare					
	pittogramma	fila	ponderata normalizzata suono impatto livello di pressione $L_{n,w}(C_{1,50-2500})$ in dB	Valore isolamento acustico $R_w(C_{TR,50-5000})$ in dB	protezione antincendio
Terrazza sul tetto (s. Tabella 32)		1 2 3	31 (19) 38 (20) 44 (5)	64 (-16) 52 (-13) 70 (-19)	Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tabella 10:19 alla Tabella 10:23 e www.dataholz.de
		4 5 6 7	45 (4) 58 (2) 52 (1) 31 (23)	51 (-6) 53 (-6) 38 (-5) 72 (-26)	vedi www.dataholz.de
		8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	43 (5) 38 (6) 35 (14) 44 (9) 40 (11) 46 (7) 45 (8) 48 (5) 49 (5) 44 (3) 47 (4) 39 (14)	51 (-7) 51 (-8) 64 (-14) 66 (-17) 57 (-8) 65 (-12) 66 (-13) 65 (-12) 65 (-11) 49 (-8) 61 (-9) 63 (-11)	Secondo il produttore
tetto piano (s. Tabella 33)		1 2 3	- - -	70 (-22) 41 57	Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tabella 10:19 alla Tabella 10:23 e www.dataholz.de
		4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	- - - - - - -	38 (-4) 55 (-8) 64 (-11) 49 (-9) 39 (-3) 45 (-3) 47 (-6) 40 (-6) 50 (-11) 53 (-9)	secondo il produttore
Rivestimento metallico (s. Tabella 34)		1 2 3	- - -	63 (-24) 59 (-21) 71 (-31)	Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tabella 10:19 alla Tabella 10:23 e www.dataholz.de
		4 5 6 7	- - -	63 (-17) 58 (-14) 53 (-11) 53 (-10)	secondo il produttore

Tabella 31: Abbreviazioni e nd proprietà del materiale - tetti piani e tetti terrazzi campo costruzione

	cuscinetto strutturale lo stoccaggio elastico, progettati dal costruttore al specificato naturale frequenza f_{0a}
lastre di cemento	lastre di calcestruzzo 400/400 mm, $m' \geq 90,0 \text{ kg / mq}$, con giunti trasversali circa 7 mm su piedistalli o graniglia come rivestimento.
pannelli per pavimenti	Superficie montata di legno dolce o legno duro, con circa il 10 mm.
legno lamellare / glulam	Struttura portante Brettsperrholz- o bordo laminato elementi in legno.
membrana di copertura	EPDM coperture membrana o membrane per coperture KS da falda in seguito variazioni di spessore mm / massa in kg / m^2 : 1.5 / 1.7; 3/3 o 8/10
rivestimento del tetto	Tavole di legno dolce o legno duro
barriera al vapore	autoadesiva freddo elastomerico bitume barriera al vapore membrana con uno spessore e massa specificata, $s_d \geq 1500 \text{ m}$.
elemento di drenaggio	pressione stabile, a basso drenaggio e accumulo dell'acqua elemento da PC-poliolfina, $m' \geq 1,7 \text{ kg / mq}$.
EPS	EPS 035 DAA cioè Flachdämmplatte (150 kPa), $\rho \geq 72 \text{ kg / m}^3$.
tessuto filtrante	Geotessile solidificato termicamente polipropilene, usato come un vello filtro elementi drenanti.
cavità smorzamento	Fibra materiale isolante tavole / stuoie di minerale, iuta, canapa o legno, cellulosa, cotone o fibre di lana di pecora aventi una resistenza al flusso longitudinale $5 \text{ kPa s / m} \leq r \leq 50 \text{ kPa s / m}$. Einblasdämmstoffe di fibre cellulosiche secondo DIN EN 15.101-1 con densità $\rho = 40 - 50 \text{ kg / mc}$ (spazio-riempimento), una resistenza di flusso longitudinale $5 \text{ kPa s / m} \leq r \leq 50 \text{ kPa s / mq}$ e un ulteriore Rieselschutzfolie sotto le travi di legno.
pannello in legno	Truciolare secondo DIN EN 312, OSB - posa piastre secondo DIN EN 300 o BFU-piastre secondo DIN EN 315 e DIN EN 13986 degli spessori da 18 mm a 25 mm, con apertura soffitto a travi, in alternativa, 28 vista mm cassaforma + 12 BFU mm - piastra. Ulteriore rivestimento di pannelli a base di legno a pannelli di gesso o vista cassaforma nello spazio fascio sono direttamente applicati al legno bordo materiale (senza ulteriore cavità).
fibra di legno o cartone isolamento in fibra minerale	fibra di legno o pannelli isolanti in fibra di minerali per l'isolamento esterno di tetto o soffitto, protetti dagli agenti atmosferici, isolamento sotto copertura, $\rho = 140 \text{ } 180 \text{ Kg / mc}$.
piazze	Quadrati di legno dolce o legno duro, ogni seconda barra da isolamento strutturale imbullonati 600 mm con un $\geq$.
stecche	Le stecche di legno dolce o legno duro con terrazze pavimentazione tavole sul campo di costruzione di riposo.
Lignatur	Lignatur LFE 160, 200 e 240
acustica LIGNATUR	LIGNATUR LFE 120 e 240 Acustica
acustica blocco legno	Consiglio compensato casella membro LIGNO blocco Q3 acustica Z1
Ligno costola Acoustics	KLH membro nervatura LIGNO nervatura Q3 acustico Z1 avente riempimento ghiaia
<u>materiale sfuso minerale</u> materiale sfuso	minerale per coperture come bulk non legato PUR / PIR
	tetto poliuretano pannelli isolanti per l'isolamento esterno del tetto o soffitto, protetto dagli agenti atmosferici, isolamento sotto coperture, $m' \geq 4,77 \text{ kg / mq}$.
Mat Protezione	Acqua e nutrienti feltro di fibra di memorizzazione sintetico utilizzato come strato protettivo sotto tetti verdi, $m' \geq 0,47 \text{ kg / mq}$.
Granulosità / ghiaia	letto non legata di ghiaia o sabbia, pietrisco 5/8 con l'altezza del letto specificato e massa per area unitaria.
bordo in lana di roccia	Permanentemente elastico resistente alla pressione bordo isolante in lana di roccia, $m' \geq 3 \text{ kg / mq}$
Hilfsmittel zur akustischen Entkopplung	
DirektSchwingabhänger (Knauf)	Per il fissaggio dei profili di CD o doghe in legno. È dotato di una modanatura di gomma per l'attenuazione del suono. Vite non premendo così. f con una frequenza naturale specificata f_{0a}
	
ferroviario primavera	guida molla 60 mm x 27 millimetri in lamiera piegata per l'accoppiamento elastico a flessione dei rivestimenti molli. Il Lochausstanzungen causare l'azione della molla. mm montaggio con circa 1 mm di aria nella vite, assale spaziatura e $\geq 500^\circ$
	

Tabel Le 32: tetto piano con terrazza sul tetto Sp.

Z.	1	2	3	4	5
	componente	Spessore dell'elemento di base in mm	Struttura di spessore in mm	L _{n, w} (C _{l, 50-2500}) in dB	R _w (C _{TR, 50-5000}) in dB
1		≥ 140 ≥ EPS 035 DAA cioè legno 25 ≥ bordo materiale travi 80/220, 220 e ≥ 625 millimetri cavità ferroviario molla di ≥ 40 smorzamento, e ≥ 28 cartongesso 500 mm, m' ≥ 10 kg / m 12.5	26 44 12 40 1.5 parti	31 _{un} (19)	64 _{un} (-16)
2			40 40 12 1.5 di	38 _{un} (20)	52 _{un} (-13)
3			40 30 1.5 di	44 _{un} (5)	70 _{un} (-19)
4		≥ 200 ≥ EPS 035 DAA cioè bordo 140 compensato / legno lamellare, m' ≥ 68 kg / mq	26 44 12 40 1.5 parti	45 _{un} (4)	51 _{un} (-6)
5			40 30 1.5 di	58 _{un} (2)	53 _{un} (-6)
6			40 40 12 1.5 di	52 _{un} (1)	38 _{un} (-5)
7		≥ 200 ≥ EPS 035 DAA cioè pannello 140 di compensato / legno lamellare, m' ≥ 68 kg / mq di lana minerale su CD profili sospensione Direktschwing-, ≥ 60 e ≥ 750 x 500 mm, f ₀ ≤ 28 Hz, 90 CD-profilo e ≥ cartongesso 500 mm, m' ≥ 10 kg / mq cartongesso, m' ≥ 10 kg / m 12.5 12.5	26 44 12 40 1.5 parti	31 _{un} (23)	72 _{un} (-26)

forti e Stima Tabella 32: Tetto piano con il tetto Terras se Sp.

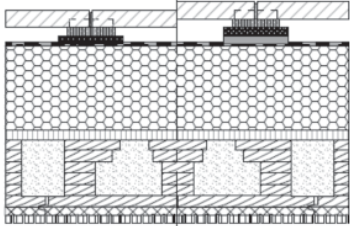
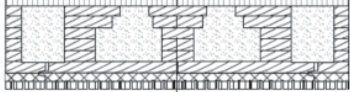
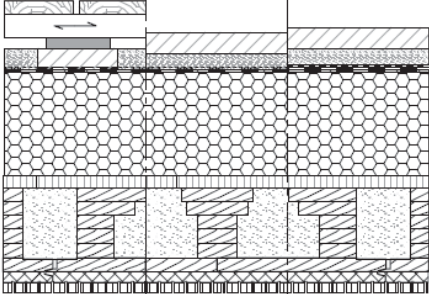
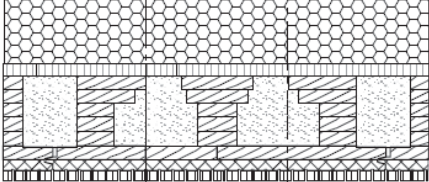
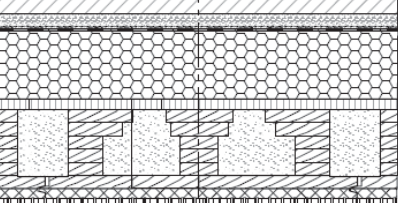
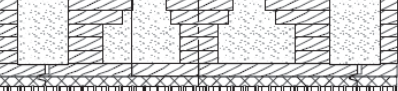
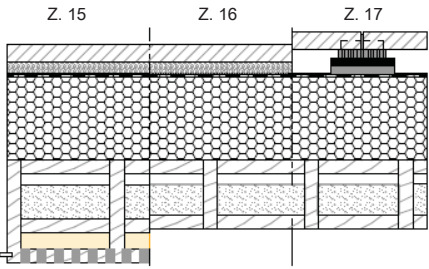
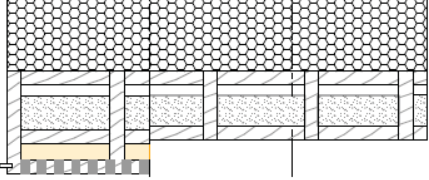
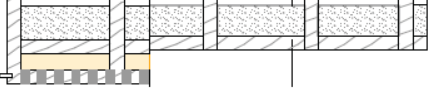
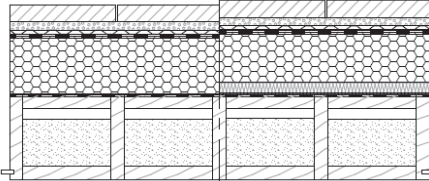
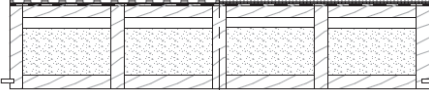
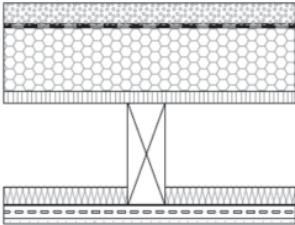
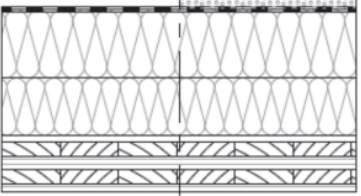
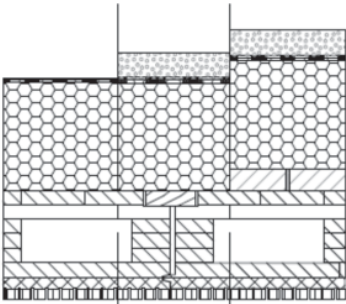
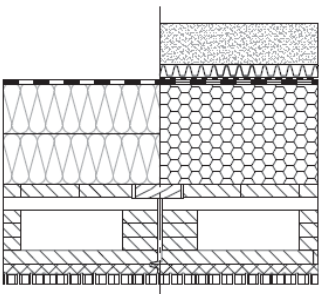
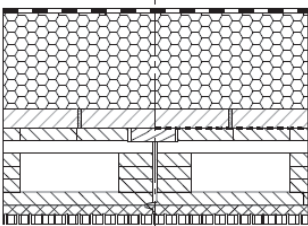
Z.	1	2	3	4	5
	componente	Spessore dell'elemento di base in mm	Struttura di spessore in mm	$L_{n,w}$ (C ₁ , 50-2500) in dB	R_w (C _{TR} , 50-5000) in dB
8	Z. 8 	≥ 200 ≥ EPS 035 DAA cioè legno 22 ≥ bordo materiale Ligno 196 nervatura acustico riempiti con graniglia, m' ≥ 145 kg / m	40 40 1.5 di copertura 1.5 di copertura	43 _{un} (5)	51 _{un} (-7)
9			40 40 12 1.5 di copertura 1.5 di copertura	38 _{un} (6)	51 _{un} (-8)
10	Z. 10 	≥ 200 ≥ EPS 035 DAA cioè legno 22 ≥ bordo materiale Ligno 196 nervatura acustico riempiti con graniglia, m' ≥ 145 kg / m	26 44 12 40 1.5 di copertura 1.5 di copertura	35 _{un} (14)	64 _{un} (-14)
11	Z. 11 		40 30 1.5 di copertura 1.5 di copertura	44 _{un} (9)	66 _{un} (-17)
12	Z. 12 		40 30 5 1.5 di copertura 1.5 di copertura	40 _{un} (11)	57 _{un} (-8)
13	Z. 13 	≥ 140 ≥ PUR / PIR DAA cioè legno 22 ≥ bordo materiale Ligno 196 nervatura acustica riempita con graniglia, m' ≥ 145 kg / m	40 30 1.5 di copertura 1.5 di copertura	46 _{un} (7)	65 _{un} (-12)
14	Z. 14 	≥ 140 ≥ EPS 035 DAA cioè legno 22 ≥ bordo materiale Ligno 196 nervatura acustico riempiti con graniglia, m' ≥ 145 kg / m		45 _{un} (8)	66 _{un} (-13)
15	Z. 15 	≥ 200 ≥ 240 EPS 035 DAA cioè legno riempito con graniglia, m' ≥ 107,5 kg / m	40 30 1.5 di copertura 1.5 di copertura	48 _{un} (5)	65 _{un} (-12)
16	Z. 16 	≥ 200 ≥ EPS 035 DAA cioè legno 160 Lignatur riempito con graniglia, m' ≥ 92,4 kg / m	40 30 1.5 di copertura 1.5 di copertura	49 _{un} (5)	65 _{un} (-11)
17	Z. 17 		40 40 12 1.5 di copertura 1.5 di copertura	44 _{un} (3)	49 _{un} (-8)
18	Z. 18 	≥ 140 PIR DAA che è una barriera al vapore, m' ≥ 3kg / m² 3 Lignatur pieno di Chippings, m' ≥ 139 kg / m	40 cemento graniglia, m' ≥ 31 kg / m² 20 mq drenaggio elemento 10 lastre forme coperture, due strati 8	47 _{un} (4)	61 _{un} (-9)
19	Z. 19 	≥ 120 PIR DAA cioè lana di roccia 25 3 barriera al vapore piatto, m' ≥ 3kg / mq Lignatur pieno di Chippings, m' ≥ 139 kg / m		39 _{un} (14)	63 _{un} (-11)

Tabelle 33: tetto piano (non accessibile) Sp.

Z.	1	2	3	4
	componente	Spessore dell'elemento di base in mm	Struttura di spessore in mm	R_w (C TR, 50-5000) in dB
1		≥ 140 EPS 035 DAA cioè legno $25 \geq$ bordo materiale travi 80/220, 220 e ≥ 625 millimetri cavità ferroviario molla di ≥ 40 smorzamento, e $\geq$ 28 cartongesso 500 mm, m' $\geq$ 10 kg / m 12.5	50 1.5 coperture 1.5 Ghiaia, m' $\geq 87,0$ kg / m ² di	70_{un} (-22)
2	Z. 2 	≥ 120 EPS 035 DAA 035 DAA cioè $100 \geq$ EPS cioè pannello di 100 compensato di legno / laminato, m' ≥ 45 kg / mq	1.5 coperture	41_B
3			50 1.5 Ghiaia, m' $\geq 87,0$ kg / m ² di	57_B
4	Z. 4 	≥ 196 EPS 035 DAA cioè Ligno blocco acustico, m' ≥ 63 kg / mq	1.5 coperture	38_{un} (-4)
5			50 1.5 coperture 1.5 Ghiaia, m' $\geq 87,0$ kg / m ² di	55_{un} (-8)
6		≥ 200 EPS 035 DAA esempio $40 \geq$ cemento ligno blocco 196 acustico, m' ≥ 63 kg / mq	50 1.5 coperture 1.5 Ghiaia, m' $\geq 87,0$ kg / m ² di	64_{un} (-11)
7	Z. 7 	≥ 100 Mineralfaserdämmplatte DAA DAA cioè ≥ 100 Mineralfaserdämmplatte cioè Ligno blocco acustico, m' ≥ 63 kg ≥ 196 / mq	1.5 coperture	49_{un} (-9)
8		≥ 200 EPS 035 DAA dh Ligno blocco acustico, m' $\geq$ 63 kg / mq	80 0,6 25 5 1.5 di m' $\geq 87,0$ kg / m ² di	39_{un} (-3)
9	Sottosezione 9 	≥ 200 EPS 035 DAA esempio $40 \geq$ cemento ligno blocco 196 acustico, m' ≥ 63 kg / mq	1.5 coperture	45_{un} (-3)
10		≥ 200 EPS 035 DAA esempio cemento 40 stuoia protezione della memoria 5 Ligno blocco acustico, m' ≥ 63 ≥ 196 kg / mq		47_{un} (-6)

forti e Stima Tabella 33: tetto piano (non accessibile)

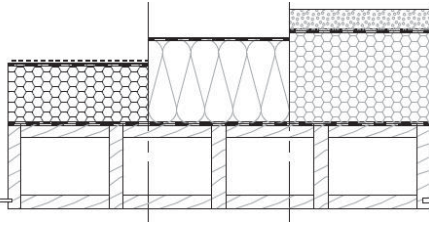
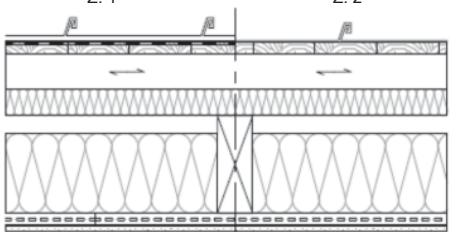
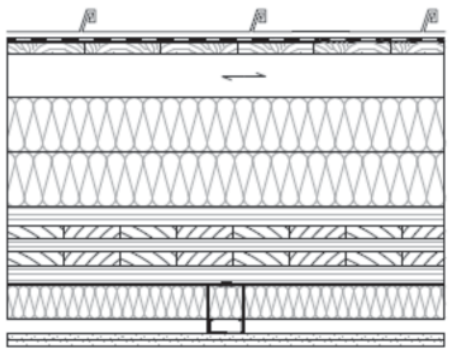
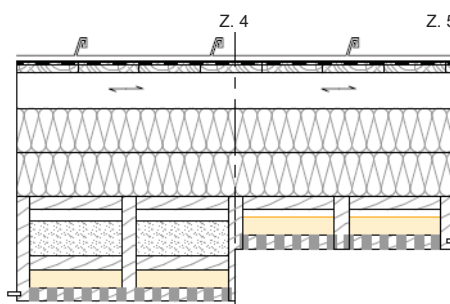
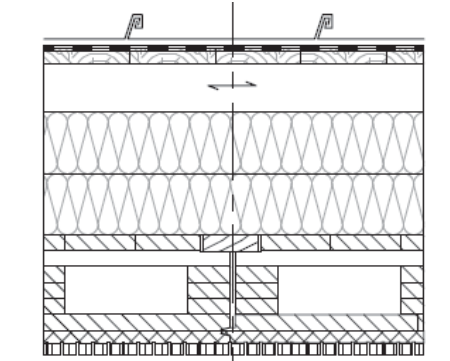
Sp. Z.	1 componente	2 Spessore dell'elemento di base in mm	3 Struttura di spessore in mm	4 R_w (C _{TR} , 50-5000) in dB
11	Z. 11 Z. 12 Z. 13	140 PIR DAA che è una barriera al 4 vapore, m '5 kg / m ² Lignatur, m' 39 kg / m ²	2 vello protettivo, m '1 kg / mq Lastra per coperture, due strati 8	40 _{un} (-6)
12		200 200 Mineralfaserdämmplatte barriera 4 al vapore, m '5kg / m ² Lignatur, m' 39 kg / m ²	8 Lastra per coperture, due strati	50 _{un} (-11)
13		200 220 EPS 035 DAA che è una barriera al 3 vapore, m '4 kg / mq Lignatur, m' 39 kg / mq	50 1,5 scaglie, m' 15 kg / mq per coperture	53 (-9)

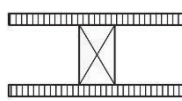
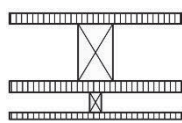
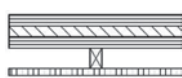
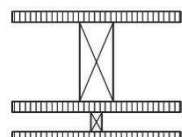
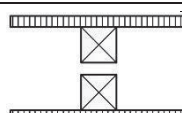
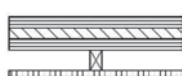
Tabella 34: tetto spiovente piatto con Metalleindeckung Sp.

Z.	1	2	3	4
	componente	Spessore dell'elemento di base in mm	Struttura di spessore in mm	R_w (C TR, 50-5000) in dB
1		≥ 60 Pannelli di fibre DAA dm fasci 80/220, e ≥ 625 millimetri ≥ 220 cavità ferroviario molla di smorzamento, e $\geq$ ≥ 180 cartongesso 500 mm, m' ≥ 10 kg / m	0.7 Alluminio strisce con doppio permanente copertura del 3 tetto della membrana 24 guaina 80 <u>Legname, e ≥ 640 millimetri</u>	63_{un} (-24)
2		12.5	0.7 nastri in alluminio con doppio tetto in piedi guaina in legno, e ≥ 640 millimetri 24 80	59_{un} (-21)
3		≥ 100 pannelli di fibre dm pannelli di fibre DAD DAD bordo dm compensato / legno lamellare, m' ≥ 68 kg / mq attenuazione vuoto su CD profili Direktschwingabhänger, e $\geq 750 \times 500$ mm, $f_0 \leq 28$ Hz, CD-profilo, e $\geq$ cartongesso 500 mm, m' ≥ 10 kg / mq cartongesso, m' ≥ 10 kg / m 12.5 12.5	0.7 nastri in alluminio con doppi in piedi copertura del tetto guaina in legno, e ≥ 640 millimetri 3 24 80	71_{un} (-31)
4		≥ 100 Pannelli di fibre DAD pannelli di fibre dm dm DAD Lignatur acustica riempita con graniglia, m' ≥ 50 kg / m m' $\geq 107,5$ kg / m ≥ 240	0.7 nastri in alluminio con doppi in piedi copertura del tetto guaina in legno, e ≥ 640 millimetri 3 24 80	63_{un} (-17)
5		≥ 100 Pannelli di fibra di DAD pannelli di fibra dm dm DAD Lignatur acustica, m' $\geq 57,5$ kg / m ≥ 120		58_{un} (-14)
6		≥ 100 Pannelli di fibre DAA DAA esempio pannelli di fibre cioè Ligno blocco, m' ≥ 63 kg / mq ≥ 100 ≥ 196	0.7 nastri in alluminio con doppi in piedi copertura del tetto guaina in legno, e ≥ 640 millimetri 3 24 80	53_{un} (-11)
7		≥ 100 Mineralfaserdämmplatte DAA DAA dm dm ≥ 100 Mineralfaserdämmplatte Ligno blocco, m' ≥ 63 kg / mq ≥ 196		53_{un} (-10)

6.2.1 _ tetti piani directory di origine catalogo dei componenti e terrazze sul tetto

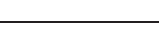
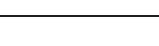
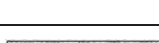
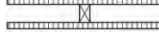
Bibliografia delle misurazioni acustiche	
Designazione del valore misurato	Origine della lettura
un	Château Vieux-Hellwig C., Bacher S., A. Rabold, isolamento acustico di coperture piane in costruzione in legno - l'isolamento acustico per via aerea e l'impatto di tetti piani e terrazze sul tetto, progetto di ricerca ift Rosenheim, in corso
B	Misure per conto di binderholz e Saint-Gobain RIGIPS Austria da laboratori di prova accreditati

6.3 _ pareti catalogo Componente

Tabella 35: Aufbautenübersic pareti ht					
		isolamento acustico	valore di		
		dimensione R _w	regolazione dello		
			spettro (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{T 50-5000})		
costruisce eil	fila	in dB	in dB		
pareti interne	tabella 39		123456789	38	(-, -) (-, -)
				42	(-, -) (-, -)
				34	(-, -) (-, -)
				41	(-, -) (-, -)
				44	(-, -) (-, -)
				36	(-, -) (-2
				43	-10) (-, -)
				47	(-, -)
				47	
			10	47	
			11	43	
			12	46	
			13	54	
			14	54	
			15	54	(-, -)
	16		56	(-, -)	
tabella 40		123	32	(-1, -2)	
			38	(-0; -5)	
		47	(-0; -5)		
		45	47	(-1, -9) (-,	
		52	-)		
muri divisori	tabella 41		1234567	59	(-8, -20),
				63	(-8, -22) (-,
				60	-) (-13, -27)
				64	
				58	(-, -)
				61	(-, -)
		60	(-, -)		
	tabella 42		89	66	(-, -)
				60	(-, -)
			12	62	(-3, -16)
				67	(-13, -28)
				345	57
				61	(-2, -11)
	67	(-8, -22)			
		protezione antincendio			
		Vedere DIN 4102-4; 2016-05, Tavoli 6.10 a 9.10 e www.dataholz.de			
		vedi www.dataholz.de			
		Vedere DIN 4102-4; 2016-05, Tavoli 6.10 a 9.10 e www.dataholz.de			
		vedi www.dataholz.de			

Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tavoli 6.10 a 9.10 e
www.dataholz.devedi
www.dataholz.deVedere DIN 4102-4: 2016-05,
Tavoli 6.10 a 9.10 e
www.dataholz.de

vedi www.dataholz.de

Continua Tabella 35: Aufbauartenübersicht Wä braccia										
		isolamento acustico		valore di						
		dimensione R _w		regolazione Range (C 50-5000;						
				C tr 50-5000)						
costruisce eil		fila	in dB	in dB		protezione antincendio				
partizioni costruzione	tabella 43		1 2	71	(-16, -30)		Vedere DIN 4102-4: 2016-05, tabella 10.6 a 10.9 e www.dataholz.de			
			3 4	70	(-12, -26)					
			5	75	(-17, -30)					
			6 7	72	(-15, -29),					
			8 9	66	(-2, -8) (-2,					
			10	66	-8) (-2, -10) (					
				67	-2-9) (-3, -14)					
	tabella 44		1 2	68	(-2, -13)		Vedere www.dataholz. de			
			3	75	(-3-14) (-3;					
				75	-14)					
		pareti esterne	tabella 45		1 2	37		(-, -) (-1,		Vedere DIN 4102-4: 2016-05, Tavoli 6.10 a 9.10 e www.dataholz.de
					3	37		-5) (-, -)		
						41				
					4 5	47		(-2, -12) (-		
				52	-22)					
	6 7			37	(-, -) (-, -)					
	8 9			44	(-, -) (-, -)					
	10			52	(-3; -11)					
				44						
				47						
	11			45	(-0; -8) (1					
	12			50	-10) (-4,					
	13			52	-15) (-, -)					
	14			44	(-, -) (-1,					
	15			45	-9) (-1 -10)					
	16			47	(-1, - 9) (-,					
	17			52	-) (-0-6)					
	18			50						
	19			50						
	20			56						
	21			55	(-1; -7) (-6,					
	22			48	-15), (-2,					
	23			49	-12)					

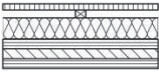
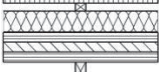
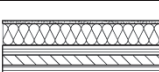
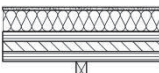
Continua Tabella 35: Aufba utenübersicht Wä braccia					
costruisce eil		isolamento acustico		valore di	protezione antincendio
		dimensione R _w		regolazione dello	
		in dB		spettro (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr 50-5000})	
pareti esterne	tabella 46	fila			vedi www.dataholz.de
			12	49	
				44	
				(-3, -14)	
				(-1, -8)	
			34	55	
				59	
				(-8 -21)	
			5	39	(-1, -5)
			6	57	(-2, -13)

tabella 3 6: abbreviazioni e le specifiche di prodotto - Pareti

b / h	(Dimensioni e statica a seconda del tipo di parete) timber frame in legno massello, travetti in alternativa C
	la bhängertyp secondo DIN EN 13964 per il collegamento di CD profili CD
	C -Wandprofil con uno spessore della lamiera di 0,6 mm secondo DIN EN 14195
C W è profilo	C-parete avente uno spessore lamiera di 0,6 mm secondo DIN EN 14195 in collegamento con DIN 18.182-1
e BP	pannelli isolanti perlite espansa secondo la norma DIN EN 13169 compreso EBP / MW EPS
	Polistirolo espanso DIN EN 13163 FS
	FZ ferroviario Primavera
	pannelli di cemento di fibra secondo la norma DIN EN 12467
GF	Pannello gessofibra secondo DIN EN 15.283-2, con $m' \geq 13.75 \text{ kg / m}$, basate su 12,5 millimetri GK spessore della lamiera
	Cartongesso secondo DIN EN 520 in collegamento con DIN 18180, con $m' \geq 8,5 \text{ kg / m}^2$, relative al spessore della piastra 12,5 mm, trattati in conformità con DIN 18181
GKF	Tipo di cartongesso (Pannello ignifugo) F secondo DIN EN 520 in collegamento con DIN 18180, con $m'm^2 \geq 10 \text{ kg /}$, in base allo spessore piastra 12,5 mm, trattati in conformità con la norma DIN 18181 HW
	Truciolare secondo DIN EN 312, OSB posa piastre secondo DIN EN 300 o BFU-piastre secondo DIN EN 315 e DIN EN 13986: $p \geq 600 \text{ kg / mc}$, con $m' \geq 9.6 \text{ kg / mq}$ KF
	KLICKfix Direktbefestiger di profili C-murali, L disaccoppiato acusticamente
	Listelli orizzontalmente o verticalmente montati L-SB
	Listelli orizzontalmente o verticalmente su LS staffa oscillazione fissi
	strato d'aria ventilata o non ventilato
	MDF Medium Density Fibreboard secondo DIN EN 622-5 e DIN EN 13986
elementi in	legno massiccio MH fatte di legno lamellare, legname stratificato o di legno lamellare, $p \geq 460 \text{ kg / mc}$, in alternativa elementi scatolari cava NFS
	stampi chiusi o vassoi di legno e materiali legnosi, per esempio, la scanalatura e linguetta cassaforma, copertura del terreno cassaforma, legno plance OSB
	pannelli truciolari di cippato diretta secondo DIN EN 300 PU
	poliuretano espanso rigido a norma DIN EN 13165 compresi PUR e PIR
intonaco	- intonaco di calce - Resina cerotto secondo DIN 18558 - intonaco isolante
WH WTH	- Fibra pannelli isolanti materiale / tappeti di fibre minerali, iuta, canapa, legno, cellulosa o cocco aventi una resistenza al flusso longitudinale $5 \text{ kPa s / m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s / m}^2$ - Einblasdämmstoffe di fibre cellulosiche secondo DIN EN 15.101-1 p alla densità = 40 - 50 kg / m³ (riempimento spazio) e una resistenza al flusso longitudinale di $5 \text{ kPa s / m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa}$
SP	Truciolare secondo DIN EN 312 e DIN EN 13986 $p, \geq 700 \text{ kg / pannello in legno}$
	massiccio mc SWP secondo DIN EN 13353 e DIN EN indumenti protettivi / protezione meteo coperture
WW pannello	di lana di legno 13986 WS-S (ex HWL) secondo DIN EN 13168 XPS
	polistirene estruso secondo DIN EN 13164 ZSP
	Cemento legante pannelli truciolari a norma DIN EN 634-2 e DIN EN 13986

Tabella 37: Isolamento materiali utilizzati - colonna Pareti		
fila	1	2
	scorciatoia	requisito
1	MW	lana minerale secondo DIN EN 13162 con una resistenza al flusso longitudinale 5 kPa s / m r 50 kPa s / m
2	WF	fibra di legno secondo DIN EN 13171 con una resistenza al flusso longitudinale 5 kPa s / m r 100 kPa s / m
3	CF	Einblasdämmstoffe di fibre cellulosiche secondo DIN EN densità 15101-1 mit $\rho = 40 - 50 \text{ kg / m}^3$ (riempimento spazio) e una resistenza al flusso longitudinale di 5 kPa s / m $\rho \geq 50 \text{ kPa}$
4	HF	fibre di canapa avente una resistenza al flusso longitudinale 5 kPa s / m r 100 kPa s / m
5	KF	fibra di cocco avente una resistenza al flusso longitudinale 5 kPa s / m r 100 kPa s / m
6	JF	Juta con una resistenza al flusso longitudinale 5 kPa s / m r 100 kPa s / m

tabella 3 8: Strumenti per il disaccoppiamento acustico della colonna rivestimenti camera lato

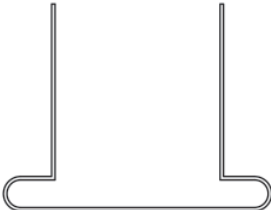
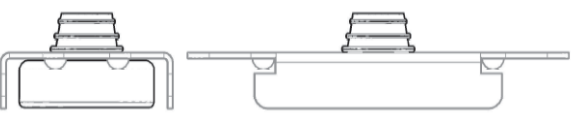
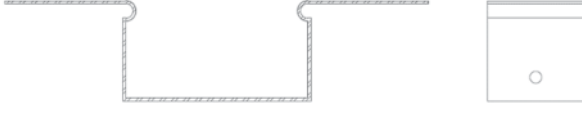
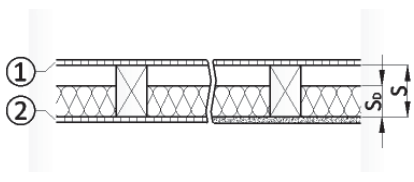
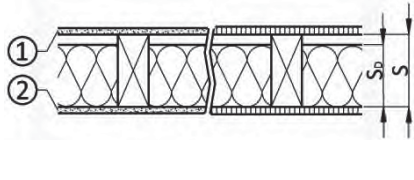
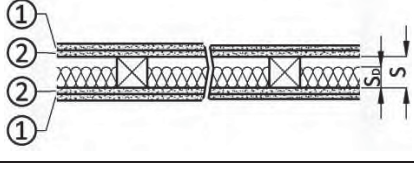
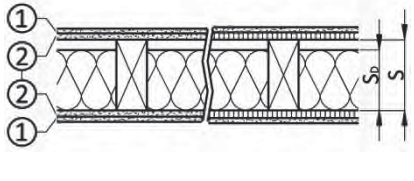
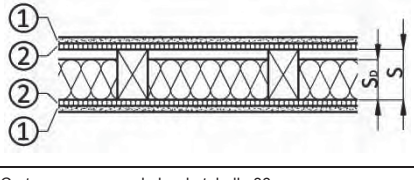
fila	1	2
	vista	Descrizione applicazione
Federsch iene		
1		Componente per il disaccoppiamento acustico dei pannelli a flessione molli gesso, fibra di gesso o legno a base in lamiera piegata (0,5 mm - spessore 0,6 mm). Lochausstanzungen nella molla effetto flangia. Bar Primavera 27 mm x 60 mm di interesse: e ≥ 415 millimetri Carico massimo: vedere le istruzioni del produttore
Schwing arco		
2		Componente per il disaccoppiamento acustico dei pannelli a flessione molli gesso, fibra di gesso o legno a base in lamiera piegata (0,5 mm - spessore 0,6 mm). Curva flange provoca molla. Carico massimo: istruzioni sede del produttore
Aluprofil		
3		C-Wandprofil avente spessore della lamiera di 0,6 mm secondo DIN EN 14195 in collegamento con DIN 18.182-1. Furring completamente separati dalla parete esterna.
Direktbe lozione (cartongesso click-Fix Direktbefestiger per il profilo C-parete, disaccoppiato acusticamente)		
4		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e fissaggio dei listelli di legno o CDProfilen con un elemento vibrante integrata per il disaccoppiamento del suono; Carico massimo: 0,4 kN per grucce; maggiori informazioni del produttore
Befestig Clip ungs		
5		Abhängertyp per il disaccoppiamento acustico e montaggio di profili CD; maggiori informazioni del produttore

tabella 3 9: pareti interne colonna Holztafelbau

fila	1 tagliare orizzontalmente	2		3	4
		dettagli costruttivi		Planking / Abbigliamento	R_w (C; C 50-5000)
		isolamento spessore S_D Shell distanza S Holzständer b / h	mm		
1		$S_D \geq WH \geq 40$ $S b / h \quad 60 \ 60/60$		$\geq 12,5 \geq 12,5$ GK GK	38_{un} (-3, -)
2				$\geq 12,5 \geq 12,5$ GF GF	42_{un} (-1, -)
3				$\geq 15 \geq 15$ HW HW	34_{un} (-2, -)
4		$S_D \quad WH \geq 120 \geq$ $S b / h \quad 140 \ 60/140$		$\geq 12,5 \geq 12,5$ GK GK	41_{un} (-2, -)
5				$\geq 12,5 \geq 12,5$ GF GF	44_{un} (-2, -)
6				$\geq 15 \geq 15$ HW HW	36_{un} (-2, -)
7		$S_D \geq WH \geq 40$ $S b / h \quad 60 \ 60/60$		$\geq 12,5 \geq 12,5$ GK GK	43_{un} (-1, -)
8				$\geq 10 \geq 12,5$ GF GF	47_{un} (-2, -)
9		$S_D \quad WH \geq 120 \geq$ $S b / h \quad 140 \ 60/140$		$\geq 10 \geq 12,5$ GF GF	47_{un} (-2, -)
10				$\geq 10 \geq 15$ GF HW	47_{un} (-2, -)
11				$\geq 9,5 \geq 15$ GK HW	43_{un} (-2, -)
12		$S_D \geq WH \geq 80$ $S b / h \quad 100 \ 60/100$		$\geq 12,5$ GKF $\geq$ 12 HW	46_c (-2, -2)
GF Cartongesso secondo bordo tabella 36 gesso GK secondo la Tabella 36 Scheda di legno Materiale HW secondo la Tabella 36 WH Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali secondo la Tabella 37 avente lo spessore specificato b / h Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse E ≥ 600 mm Tabella 36					

continua u ng Tabella 39: pareti interne Holztafelba colonna di u

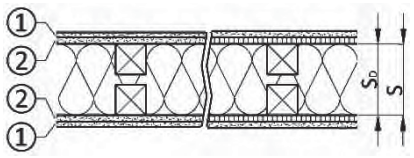
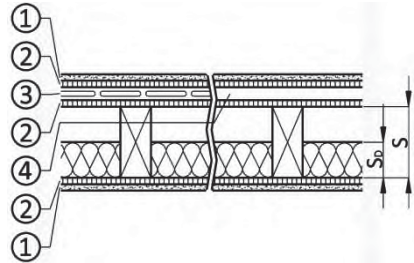
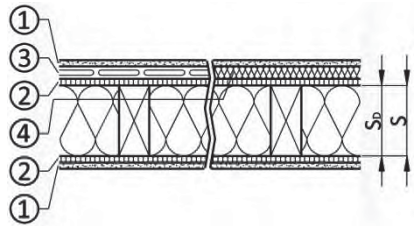
fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		isolamento spessore S_D Shell distanza S Holzständer b / h mm	Planking / Abbigliamento mm	
13		$S_D \geq 140 \geq 140$ WH 2 x $S b / h$ 60/60 60/140 stelo rahm continuamente	$GK \geq 10 \geq 13$ HW	54 _{un} (-2, -)
14			$\geq 10 \geq 12,5$ GF GF	54 _{un} (-2, -)
15		$S_D \geq 70 \geq 140$ $S b / h$ WH 60/140	$GK \geq 12,5 \geq 13 \geq 27$ FS HW ≥ 25 LS	54 _{un} (-3, -)
16		$S_D \geq 140$ WH ≥ 140 $S b / h$ 60/140	$GK \geq 12,5 \geq 13 \geq 27$ FS HW ≥ 25 WH	56 _{un} (-5 -)
FS	Controparete su rotaia molla 27 mm secondo tabella 36 con isolamento secondo la Tabella 37; Interasse e $\geq$ Pannello gesso/fibra 400 millimetri secondo bordo tabella 36 gesso secondo la Tabella 36 legno bordo materiale secondo strato 36			
GF	Tabella aria			
GK				
HW				
LS				
WH	Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore b / h specificato Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse E $\geq$ 600 mm Tabella 36			

tabella 4 0: pareti interne della colonna legno massiccio

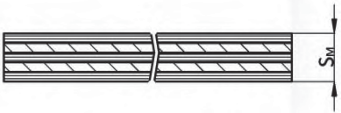
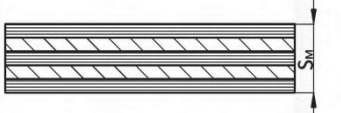
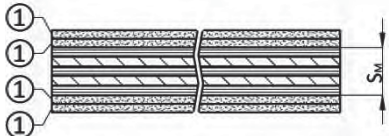
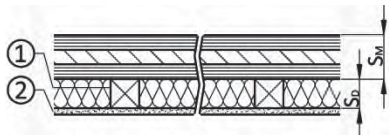
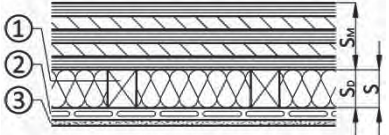
fila	1	2		3	4
		dettagli costruttivi			R _w (C; C 50-5000)
		tagliare orizzontalmente	isolamento spessore S _D Shell distanza s Tavola massiccia membro S _M mm	Planking / Abbigliamento mm	
1		S _D - S _M - ≥ 80 MH	-	-	32 _B (-1, -1)
2		S _D - S _M - ≥ 140 MH	-	-	38 _n (-0 -0)
3		S _D - S _M - ≥ 80 MH	≥ 18 GF	-	47 _n (-1, 0)
4		S _D ≥ 60 WH S _M - ≥ 90 MH	≥ 60 ≥ 12,5 L GK	-	47 _k (-1, -1)
5		S _D ≥ 80 WH ≥ 80 S _M ≥ 135 MH	L ≥ 80 ≥ 27 ≥ 12,5 GK FS	-	52 _g (-, -)
FS Controparete su rotaia molla 27 mm secondo tabella 36 con isolamento secondo la Tabella 37; Interasse e ≥ 400 mm Cartongesso secondo bordo tabella 36 gesso secondo la Tabella 36 GF GK L Fronte stecche pannello avente lo spessore di cui sopra, e ≥ WH 600 millimetri Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con il specificato spessore dell'elemento in legno massiccio MH secondo la Tabella 36, con lo spessore indicato					

Tabella 41: muri partito Holztafelba colonna di u

fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		isolamento spessore S_o Shell distanza S Holzständer b / h mm	Planking / Abbigliamento mm	
1		S_o 80 WH S_b / h 100 60/100	15 GKF 35 CD + C 12 H	59 _c (-5, -8)
2		S_o 80 WH S_b / h 100 60/100	18 GKF 35 CD + KF 12 HW	63 _c (-3, -8)
3		S_o WH 120 S_b / h 140 60/140	12.5 GK HW 13 27 FS 25 WH	60 _{un} (-5 -)
4		S_o 80 WH S_b / h 100 60/100	12.5 GKF 12 HW 30 LS 60 75 WH CW	64 _c (-8, -13)

CD + CD + Clip di montaggio 27 x 60 mm CD-profilo (spessore totale 35 mm) secondo la Tabella 36 Direktbefestiger insonorizzata con 27 mm x 60 CD-profilo (spessore totale 35 mm) secondo la Tabella 36

C KF CW C -Wandprofil secondo la Tabella 36

FS Controparete su rotaia molla 27 mm secondo tabella 36 con isolamento secondo la Tabella 37; E interasse 400 millimetri cartongesso secondo la Tabella 36 tipo cartongesso F secondo la Tabella 36 legno bordo materiale secondo strato 36

GK Tabella aria

GKF

HW

LS

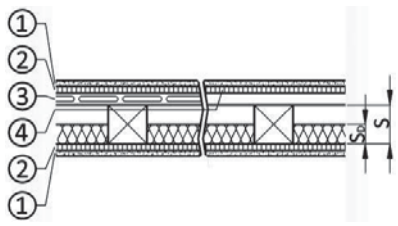
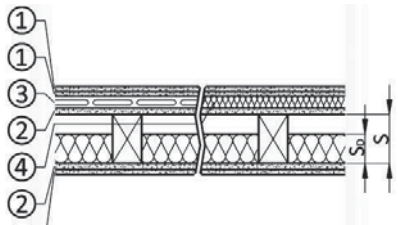
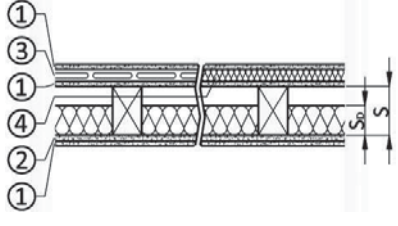
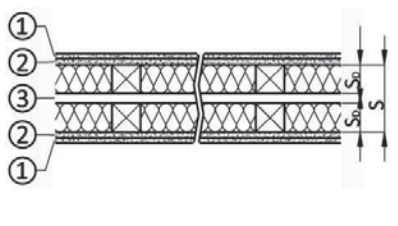
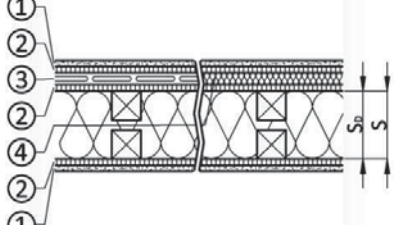
WH

b / h

Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore indicato

Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse E 600 mm secondo la Tabella 36

continua u ng Tabella 41: partizioni piatte colonna Holztafelbau

fila	1	2		3	4
		dettagli costruttivi			R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀)
		isolamento spessore S_o Shell distanza S Holzständer b / h	Planking / Abbigliamento		
	tagliare orizzontalmente	mm	mm		dB
5		S_o 40 WH S_b / h 105 80/80	12,5 GK 13 SP 27 25 FS LS		58 _{un} (-4 -)
6		S_o 60 WH S_b / h 100 60/100	10 GF 12,5 GF 27 FS 25 WH		61 _{un} (-4 -)
7		S_o 60 WH S_b / h 100 60/100	10 GF 12,5 GF 27 FS 25 WH		60 _{un} (-3, -)
8		S_o 60 WH 140 2 x S_b / h 60/60 60/60 maniglia 2 x separate rahm	10 GF 12,5 GF 20 LS 12,5 GF 20 LS		66 _{a, d} (-3, -)
9		S_o 140 WH 140 2 x S_b / h 60/60 60/140 stelo rahm continuamente	12,5 GK HW 13 27 FS 25 WH		60 _{un} (-4 -)

FS Controparete su rotaia molla 27 mm secondo tabella 36 con isolamento secondo la Tabella 37; E interasse bordo 500 millimetri gessofibra secondo bordo tabella 36 gesso secondo la Tabella 36 legno bordo materiale secondo strato 36
Tabella aria

GF

GK

HW

LS SP

WH

Piastra di serraggio secondo la tabella 36

Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore b / h specificato

Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse E 600 mm secondo la Tabella 36

Tabella 42: muri partito Massivholz colonna au

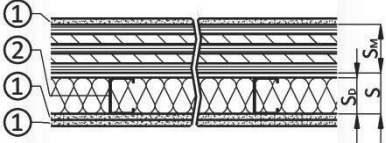
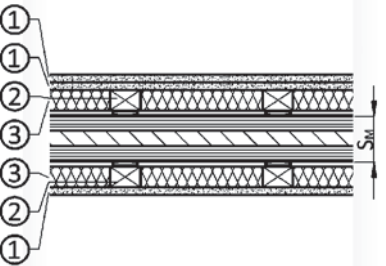
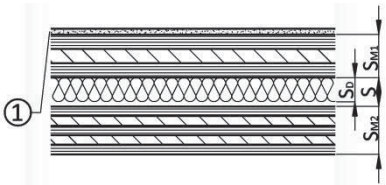
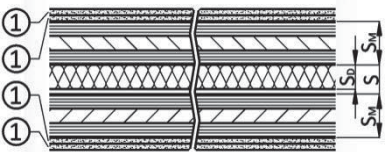
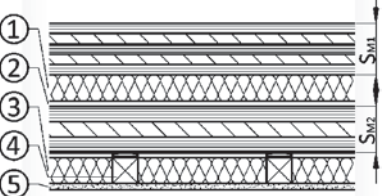
fila	1 tagliare orizzontalmente	2	3	4
		dettagli costruttivi		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		isolamento spessore S_D Shell distanza s Tavola massiccia membro S_M mm	Planking / Abbigliamento mm	
1		S_D 75 WH SS_M 85 90 MH	12.5 GKF 75 CW	62 _m (-2, -3)
2		S_M 90 MH	15 GKF 50 L-SB 40 WH	67 _m (-6, -13)
3		S_D WH 50 60 SS_{M1} 90 MH 100 S_{M2} MH	12.5 GKF	57 _m (-2, -1)
4		S_D WH 50 SS_M 60 90 MH	! 12.5 GKF	61 _m (-2, -2)
5		S_{M1} 100 MH S_{M2} 90 MH	50 WH ₁ 10 LS 50 WH 60 L-SB 12.5 GKF	67 _m (-3, -8)
CW C-Wandprofil secondo la Tabella 36 tipo GKF cartongesso F secondo strato 36 Tabella aria LS listelli di legno sulla staffa dondolo secondo tabella 36 di materiale isolante in accordo alla Tabella 37, e isolamento in fibra 600 millimetri secondo la L-SB Tabella 36, i materiali secondo la Tabella 37 avente la specificata spessore dell'isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali secondo la Tabella 37 avente WH lo spessore specificato; "I 18 kg / mc MH elementi in legno massello secondo la Tabella 36, con lo spessore indicato WH ₁				

Tabella 43: Costruzione partizioni Holztafelbau

colonna fila	1 tagliare orizzontalmente	2	3	4
		dettagli costruttivi		R _w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		isolamento spessore S _D Shell distanza S Holzständer b / h mm	Planking / Abbigliamento mm	
1		S _D WH ≥ 120 ≥ S b / h 120 ≥ 60/120	≥ 12,5 GKF ≥ 2 x 18 GKF ≥ 45 LS	71 _e (-8 -16)
2			≥ 12,5 ≥ 2 x 15 GF GF ≥ 40 LS	70 _B (-2, -12)
3		S _D WH ≥ 120 ≥ S b / h 120 ≥ 60/120	≥ 2 x 12,5 GF ≥ 15 ZSP 100 LS	75 _{un} (-9 -17)
4			≥ 2 x 12,5 GF ≥ 15 ≥ 35 LS ZSP	72 _{un} (-6, -15)
5		S _D ≥ 60 ≥ 60 ≥ S b / h WH 60/60	≥ 12,5 GKF ≥ 2 x 18 GKF ≥ 60 ≥ 40 MW LS	66 _e (-3, -2)
6			≥ 12,5 ≥ 2 x 15 GF GF ≥ LS 60 ≥ 45 MW	66 _e (-3, -2)
7		S _D 85 WH 85 S b / h 60/85	≥ 18 GKF ≥ 2 x 18 GKF ≥ 2 x 30 MW ≥ 50 LS	67 _{io} (-2, -2)
GF Cartongesso secondo la Tabella 36 tipo GKF cartongesso F secondo la Tabella 36 MW lana minerale secondo la Tabella 37; Isolamento strutturale di supporto fissa strato d'aria LS WH ZSP Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore specificato di pannelli truciolari cemento secondo la Tabella 36 b / h Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse e ≥ 600 mm (1-4 linea) o e = 313 millimetri (linea 5-7) di Tabella 36				

continua u ng Tabella 43: Costruzione partizioni H colonna olztafelbau

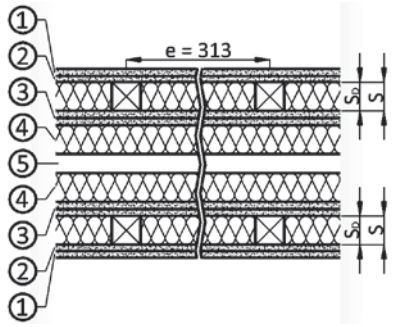
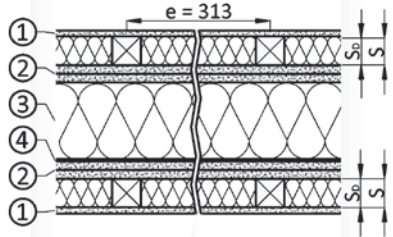
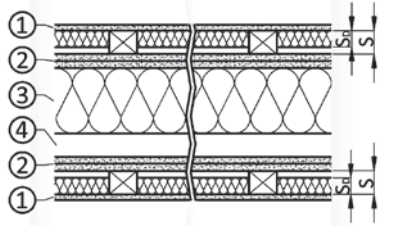
fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		isolamento spessore S_o Shell distanza S Holzständer b / h mm	Planking / Abbigliamento mm	
8		S_o 60 WH S_b / h 60 60/60	15 GF 12,5 GF 2 x 15 GF 60 45 LS WTH	69 _e (-3, -2)
9		S_o 60 WH S_b / h 60 60/60	15 GKF 18 GKF 160 WTH 5 LS	67 _e (-2, -3)
10		S_o WH 35 S_b / h 50 60/50	12.5 GF 15 GF 50 140 LS WTH	74 _e (-6, -7)
GF Cartongesso secondo la Tabella 36 tipo GKF LS cartongesso F secondo strato 36 Tabella aria WH WTH Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con l'isolamento in fibra spessore specificato secondo la Tabella 36, i materiali secondo la Tabella 37 avente lo spessore specificato; Isolamento struttura di supporto fissa b / h Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse E 600 mm (linea 10) e E = 313 millimetri (linea 8, 9) secondo la Tabella 36				

Tabella 44: Costruzione partizioni Massivholzba colonna di u

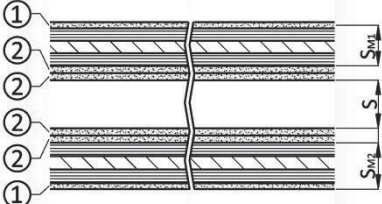
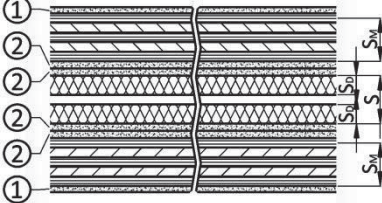
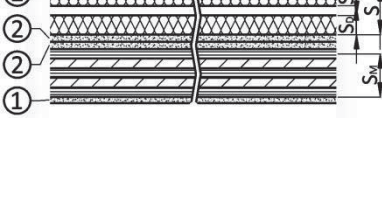
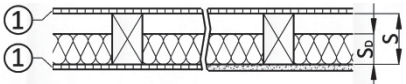
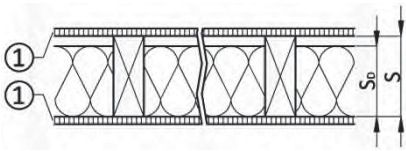
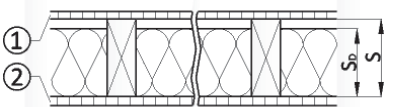
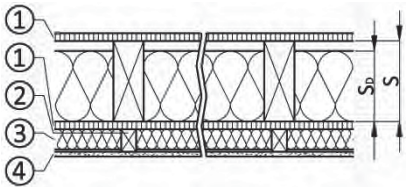
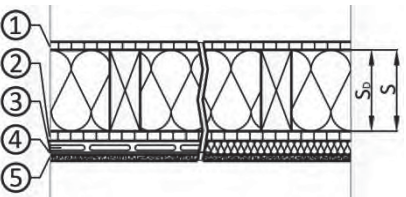
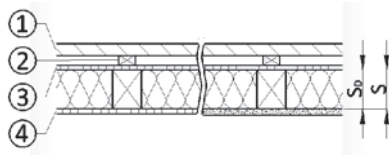
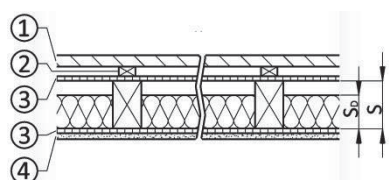
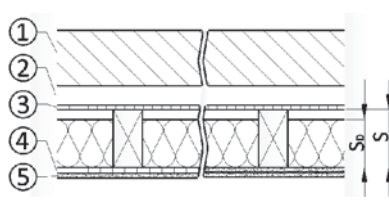
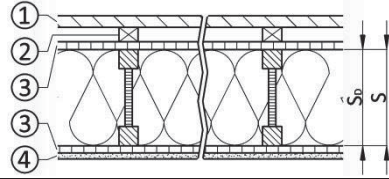
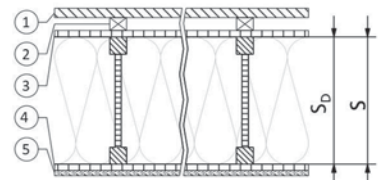
fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		isolamento spessore S_D Shell distanza s Tavola massiccia membro S_M mm	Planking / Abbigliamento mm	
1		S_D - 100 84 84 SS_{M1} OSB OSB S_{M1}	12.5 GK 15 GF	68 _B (-1, -2)
2		S_D 2 x 40 WTH SS_M 100 100 MH	12.5 GKF 15 GF	75 _B (-2, -3)
3		S_D 40 WTH SS_M 100 84 OSB	12.5 GK 15 GF	75 _B (-2, -3)
GK cartongesso secondo la Tabella 36 tipo GKF cartongesso F secondo la Tabella 36 GF Cartongesso secondo la Tabella 36 OSB Posa fogli di trucioli di legno orientate secondo DIN EN 300 elementi in legno massello secondo la Tabella 36, con il specificato spessore isolante in MH fibra secondo la Tabella 36, Materiali secondo la tabella 37 avente lo spessore specificato; isolamento fissato sulla struttura portante WTH				

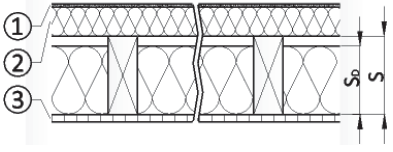
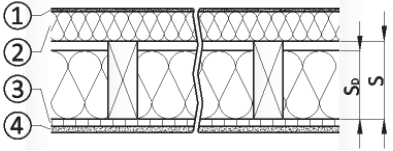
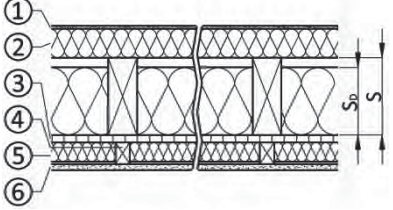
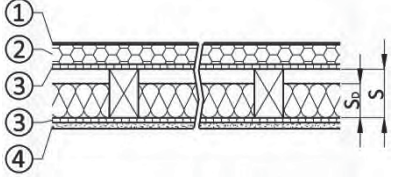
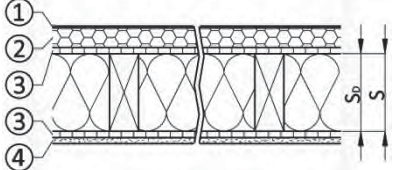
tabella 4 5: pareti esterne colonna Holztafelbau

fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R _w (C _{tr} ; C _{tr} 50-5000) dB
		isolamento spessore S _D Shell distanza S Holzständer b / h mm	Planking / Abbigliamento mm	
1		S _D ≥ WH ≥ 60 S b / h 100 60/100	SP ≥ 10 o. O ≥ 18 NFS. ≥ 4 FZ	37 _{un} (-, -)
2		S _D ≥ 140 WH ≥ S b / h 160 60/160	≥ 15 HW	37 _f (-4, -5)
3		S _D ≥ 140 WH ≥ S b / h 160 60/160	≥ 16 ≥ 19 HW MDF	41 _{un} (-5 -)
4		S _D ≥ 140 WH ≥ S b / h 160 60/160	HW ≥ 15 ≥ 45 ≥ 40 L WH ≥ 9.5 GK	47 _f (-7; 12)
5		S _D ≥ 160 WH ≥ S b / h 160 60/160	≥ 16 ≥ 19 HW MDF ≥ 27 ≥ 30 L FS o. ≥ 27 WH ≥ 12,5 GF	52 _{un} (-14, -22)
FS FZ Controparete su rotaia molla 27 mm secondo la Tabella 36. Tabella 37 Isolamento secondo pannelli in fibrocemento secondo la Tabella 36 Cartongesso secondo la Tabella 36 Cartongesso secondo la Tabella 36 Scheda di legno Materiale secondo la Tabella 36 GF GK HW L MDF NFS SP WH b / h Rivolto strato su listelli di legno con isolamento secondo la Tabella 37, e ≥ MDF 600 millimetri secondo la Tabella 36 alla Tabella 36 truciolare cassaforma chiusa secondo la Tabella 36 Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore specificato larghezza (60-100 mm) x altezza (valore minimo) del perno di legno, interasse E ≥ 600 mm Tabella 36				

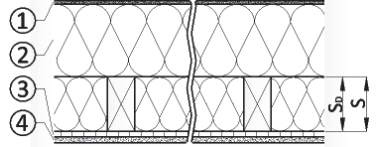
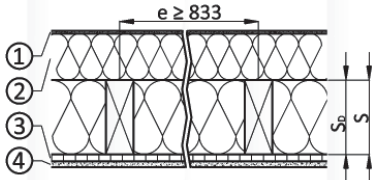
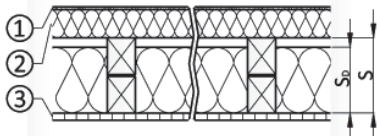
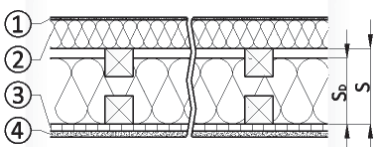
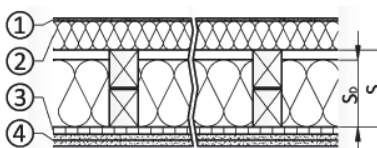
continua u ng Tabella 45: pareti esterne pannello in legno colonna costruzione

fila	1	2		3	4
		dettagli costruttivi			R _w (C _{tr} : C _{tr} 50-5000)
		isolamento spessore S ₀ Shell distanza S Holzständer b / h mm	Planking / Abbigliamento mm		
	tagliare orizzontalmente				
6		S ₀ 80 WH Sb / h 80 60/80	WS-S 20 10 L SP o. 18 NFS o. 4 FZ 10 SP o. O 18 NFS. GK 12.5	37 _{un} (-, -)	
7		S ₀ 70 WH Sb / h 100 60/100	WS-S 20 10 L H 10 GF o. GK 12.5	44 _{un} (-, -)	
8		S ₀ WH 100 Sb / h 120 60/120	115 M-VS 40 LS 6 HW 12 HW o. GK 12.5 ! 9.5 GK	52 _{un} (-, -)	
9		S ₀ 200 200 200 Sb / h travetti WH	20 WS-S 30 16 L H GK 12.5	44 _{un} (-7, -)	
10		S ₀ 300 300 300 Sb / h travetti WH	WS-22 S 30 L 15 15 HW MDF GK 12.5	47 _i (-9 -11)	
FZ GF tavole fibrocemento secondo tabella 36 GK HW Cartongesso secondo tabella 36 Cartongesso L LS secondo tabella 36 M-VS Tavola di legno Materiale secondo la Tabella 36, lo spessore massimo di 16 mm piastra strato rivolto in listelli di MDF legno con isolamento secondo la Tabella 37, all'e strato d'aria 600 millimetri NFS SP WH Muratura incrostazioni MDF secondo la Tabella 36 WS-S alla Tabella 36 truciolare cassaforma chiusa secondo la Tabella 36 Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo specificato scialli previsioni abbigliamento spessore / (z. B. copertura del terreno cassaforma) b / h Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse E 600 mm secondo la Tabella 36					

continua u ng Tabella 45: pareti esterne pannello in legno colonna costruzione

fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w (C_{tr}; C_{tr} 50-5000) dB
		isolamento spessore S_D Shell distanza S Holzständer b/h mm	Planking / Abbigliamento mm	
11		$S_D \geq 140$ WH ≥ 160 $S b/h \geq 60/160$	≥ 8 intonaco ≥ 60 WF ≥ 15 HW	45_f (-6, -8)
12		$S_D \geq 140$ WH ≥ 160 $S b/h \geq 60/160$	≥ 8 intonaco ≥ 60 WF $\geq 15 \geq 12,5$ HW GF	50_f (-5, -10)
13		$S_D \geq 140$ WH ≥ 160 $S b/h \geq 60/160$	≥ 8 intonaco ≥ 60 WF $HW \geq 15 \geq 45$ ≥ 40 L WH $\geq 12,5$ GF	52_f (-5, -15)
14		$S_D \geq 70 \geq 100$ $S b/h$ WH 60/100	≥ 4 in gesso $20-40$ EPS ≥ 14 $HW \geq 12,5$ GK	44_{un} (-, -)
15		$S_D \geq 160$ WH ≥ 160 $S b/h \geq 60/160$	≥ 4 in gesso $20-40$ EPS ≥ 13 $\geq 12,5$ SP GK	45_{un} (-6, -)
EPS GF GK HW L intonaco SP WF_f Pannelli in polistirolo espanso rigido, applicazione WAB, di fibra $p \geq 15$ kg / mc gesso secondo la Tabella 36 Cartongesso secondo la Tabella 36 Tavola di legno Materiale secondo la Tabella 36, lo spessore massimo di 16 mm piastra strato rivolto in listelli di legno con isolamento secondo la Tabella 37, e $\geq$ intonaco esterno 600 mm con rinforzo, m' ≥ 8 kg / m² secondo la Tabella 36 alla Tabella 36 truciolare fibra di legno materiale per via umida isolanti; $p = 210$ kg / mc WH b / h Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore specificato larghezza (60-100 mm) x altezza (valore minimo) del perno di legno, interasse $E \geq 600$ mm Tabella 36				

continua u ng Tabella 45: pareti esterne Holztaf colonna Elbau

fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w $(C_{tr}; C_{tr 50-5000})$ dB
		isolamento spessore S_D Shell distanza S Holzständer b/h mm	Planking / Abbigliamento mm	
16		S_D $S b/h$ $WH \geq 120 \geq 120$	$\geq 7 \geq 160$ intonaco WF $\geq 12 \geq 12.5$ HW GKF	47_c (-7, -9)
17		S_D $S b/h$ $\geq 160 WH \geq 160$ 60/160	≥ 8 intonaco ≥ 100 WF ₂ $\geq 15 \geq 12.5$ HW GF	52_f (-5, -10)
18		S_D $S b/h$ $\geq 140 \geq 160$ maniglia WH 2 x 60/78 60/160 continuamente rahm	≥ 8 intonaco ≥ 60 WF ₁ ≥ 15 HW	50_f (-4, -9)
19		S_D $S b/h$ $\geq 140 \geq 160$ maniglia WH 2 x 60/60 60/160 continuamente rahm	$\geq 6 \geq 60$ intonaco WF $\geq 15 \geq 12.5$ HW GK	50_{un} (-4, -)
20		S_D $S b/h$ $\geq 140 \geq 160$ maniglia WH 2 x 60/78 60/160 continuamente rahm	≥ 8 intonaco ≥ 100 WF ₂ ≥ 15 HW $\geq 2 \times 12.5$ GF	56_f (-4, -6)

GF GK Cartongesso secondo la Tabella 36 alla

GKF Tabella 36 cartongesso tipo cartongesso F
gesso secondo la Tabella 36

HW Tavola di legno Materiale secondo la Tabella 36, lo spessore massimo piastra di 16 mm con rinforzo

WF intonaco esterno, $m^2 \geq 8 \text{ kg} / m^2$ secondo la Tabella 36 materiale isolante realizzato in fibra di legno secondoWF₁ la Tabella 37 avente lo spessore specificato di fibra di legno materiale per via umida isolanti; $\rho = 210 \text{ kg} / mc$
di fibra di legno materiale per via umida isolanti; $\rho = 250 \text{ kg} / mc$ WF₂ Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore b/h specificatoWH Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse $E \geq 600 \text{ mm}$ (riga 16, 18-20) oe = 833 millimetri (linea 17) secondo la Tabella 36

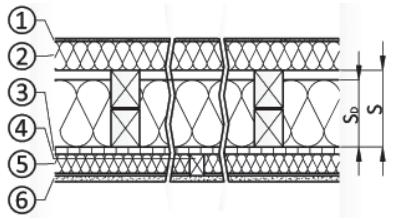
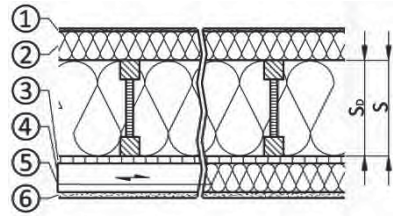
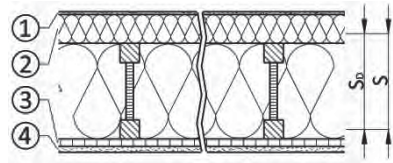
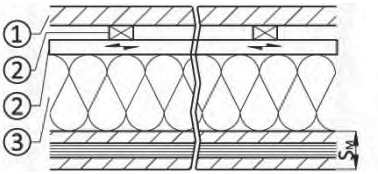
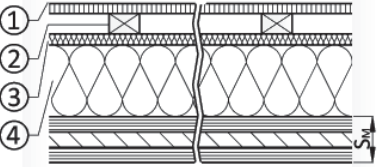
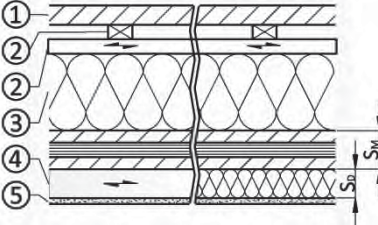
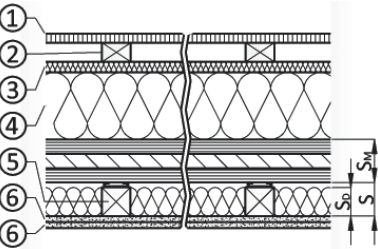
continua u ng Tabella 45: pareti esterne pannello in legno colonna costruzione				
fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w (C tr; C tr 50-5000) dB
		isolamento spessore S_D Shell distanza S Holzständer b / h mm	Planking / Abbigliamento mm	
21		$S_D \geq 140 \geq 160$ maniglia $S b / h$ WH 2 x 60/78 60/160 continuamente rahm	≥ 8 intonaco ≥ 60 WF 1 $HW \geq 15 \geq 45$ ≥ 40 L WH $\geq 12,5$ GF	55 1 (-5, -7)
22		$S_D \geq 200$ WH ≥ 200 200 $S b / h$ travetti	≥ 8 intonaco $WF \geq 60 \geq 15$ ≥ 60 L HW $\geq 12,5$ GK	51 1 (-13, -15)
23		$S_D \geq 200$ WH ≥ 200 200 $S b / h$ travetti	≥ 8 intonaco $WF \geq 60 \geq 15$ $\geq 12,5$ HW GK	49 1 (-9 -12)
GK GF cartongesso secondo bordo tabella 36 di HW L gesso secondo la Tabella 36 intonaco Tavola di legno materiale secondo la Tabella 36, un aumento dello spessore piastra fino a 16 mm è consentito incrostazioni WF WF 1 stecche aventi lo spessore, e $\geq$ intonaco esterno 600 mm con rinforzo sopra, m ' ≥ 8 kg / m $\geq$ secondo la Tabella 36 materiale isolante realizzato in fibra di legno secondo la Tabella 37 avente lo spessore specificato di fibra di legno materiale per via umida isolanti; $\rho = 210$ kg / mc WH Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore b / h specificato Larghezza (60-100 mm) altezza x (valore minimo) del perno di legno, interasse ≥ 600 mm Tabella 36				

tabella 4 6: pareti esterne colonna legno massiccio

fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w $(C_{tr}; C_{tr,50-5000})$ dB
		membro S legno massiccio m mm	Planking / Abbigliamento mm	
1		$S_M \geq 80 \text{ MH}$	$\geq 40 \text{ WS-S} \geq$ $30 \geq 30 \text{ L L} \geq$ 160 WF	49_k $(-7, -14)$
2		$S_M \geq 90 \text{ MH}$	$HW \geq 19 \geq$ $40 \geq 22 \text{ L WF}_3$ $\geq 140 \text{ WF}$	44_k $(-7 -8)$
3		$S_D \geq WH \geq 60$ $S_M 80 \text{ MH}$	$\geq 40 \text{ WS-S} \geq$ $30 \geq 160 \text{ L WF}$ $\geq 60 \geq 12,5 \text{ L}$ GK	55_k $(-8 -21)$
4		$S_D WH \geq 60 \geq$ $SS_M 70 \geq 90 \text{ MH}$	$HW \geq 19 \geq$ $40 \geq 22 \text{ L WF}_3$ $\geq 140 \geq 60$ $WF \text{ L-SB}$ $\geq 12,5 \text{ GF o. GK}$	59_m $(-11 -18)$
GF GK Cartongesso secondo la Tabella 36 alla GKF Tabella 36 cartongesso tipo cartongesso F HW L secondo la Tabella 36 L-SB Tavola di legno Materiale secondo la Tabella 36, $m' \geq 9,4 \text{ kg / m}^2$ WF Fronte stecche pannello avente lo spessore, $e \geq 600 \text{ mm}$ listelli di legno sulla staffa oscillazione secondo tabella 36 di materiale WF_3 isolante in accordo alla Tabella 37 di cui sopra, $e \geq 600 \text{ mm}$ Materiale isolante in fibra di legno secondo la Tabella 37 avente lo spessore specificato di materiale isolante in fibra di legno secondo la Tabella 37 avente lo spessore specificato, $\rho = 240 \text{ kg / mc}$ isolamento in fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con l'abbigliamento protettivo spessore specificato meteo / tazza (z. WH B. copertura del terreno cassaforma) elementi in legno massello secondo la Tabella 36, con lo spessore indicato WS-S MH				

continua u ng Tabella 46: pareti esterne Massivho colonna lzbau				
fila	1	2	3	4
	tagliare orizzontalmente	dettagli costruttivi		R_w (C tr; C tr 50-5000) dB
		membro S legno massiccio s_M	Planking / Abbigliamento	
		mm	mm	
5		$S_M \geq 100 \text{ MH}$	$\geq WF 7 \geq 60$ intonaco 3 $\geq 100 \text{ WF}_4$	39 c (-5, -5)
6		S_D SS_M $WH \geq 60 \geq$ $70 \geq 90 \text{ MH}$	$\geq 6 \geq 120$ intonaco WF $\geq$ 60 L-SB $\geq 12,5 \text{ GKF}$ o.GF	57 m (-7, -13)
GF	Cartongesso secondo la Tabella 36 tipo			
GKF	cartongesso F secondo la Tabella 36			
L-SB	listelli di legno sulla staffa dondolo secondo tabella 36 di materiale isolante in accordo alla Tabella 37, e $\geq$ intonaco esterno 600 mm con rinforzo, $m' \geq 8$			
pulizia	kg / m^2 secondo la Tabella 36 materiale isolante realizzato in fibra di legno secondo la Tabella 37 avente lo spessore specificato di materiale isolante in			
WF WF 3	densità volumetrica della fibra di legno = $257 \text{ kg} / \text{m}^3$			
WF 4	materiale fatto di densità fibra di legno = $160 \text{ kg} / \text{m}^3$			
WH	Materiale isolante fibra secondo la Tabella 36, i materiali di Tabella 37, con lo spessore specificato di elementi in legno massello			
MH	secondo la Tabella 36, con lo spessore indicato			

6.3.1 _ Riferimenti del componente pareti catalogo

Bibliografia delle misurazioni acustiche	
Abbreviazione di lettura	Origine della lettura
un	DIN 4109-33: 2016-07 isolamento acustico in edilizia - Parte 33: i dati per la prova matematica di isolamento acustico (catalogo componente) - legno, leggero ed asciutto; costruzione DIN Standards Committee (NABAU); luglio 2016
B	Società Tedesca per la Ricerca Wood (Service Information legno), vedi [19]
c	"Sviluppo e distribuzione di un manuale pratico per l'isolamento acustico nel legno in conformità con la tecnica" (Progetto di Ricerca); Legno Germania eV; 2018 (Rapporto di ricerca scaricato da www.informationsdienst-holz.de)
d	"Più che di isolamento - ulteriore vantaggio di materiali isolanti da materie prime rinnovabili" (Progetto di Ricerca); Università Tecnica di Rosenheim; in corso
e	Holtz, F.; Rabold, A.; Hessinger, J.; Buschbacher, HP: ottimizzazione acustica di costruzione in legno migliorando le costruzioni murarie, rapporto di ricerca DGfH LSW laboratorio per il suono e il calore Messtechnik GmbH (sponsorizzato da AIF), 2004
f	Holtz, F.; Rabold, A.; Buschbacher, HP; Hessinger J.: Altamente suono componenti esterni in legno, DGfH rapporto di ricerca LSW - Laboratorio per il suono e il calore Messtechnik GmbH (finanziato da Holzabsatzfonds) 2003
g	Misure sonora a Müller BBM per conto della società Merk, Planegg 1995
B	rilevi fonometrici in laboratorio per il suono e misurazione termica per conto della società Finnforest Merk, Stephanskirchen
io	misurazioni del suono presso l'Istituto di tecnologia di finestra per conto di Knauf Gips KG, Stephanskirchen
k	Holtz, F.; Rabold, A.; Hessinger, J.; Buschbacher, HP; Oechsle, O.; Lagally, Th. Caratteristiche acustiche di componenti in legno massello, inventario e analisi, DGfH Rapporto di ricerca del Laboratorio di metrologia acustica e termica 2001
l	rilevi fonometrici in laboratorio per il suono e la misurazione termica commissionato dal Legno Marketing / DGfH su muri e tetti con travi alveolari, Stephanskirchen 2004
m	misurazioni del suono presso l'Istituto di tecnologia di finestra per conto della Binder Holz GmbH, Stephanskirchen
n	misurazioni del suono presso l'Istituto di tecnologia di finestra per conto delle vibroacoustics progetto di ricerca, si veda [21]

7 _ Appendice A

Descrizione e calcoli verbale, bersagli acustici

A1 _ descrizione verbale dell'isolamento

acustico per via aerea

Come descritto nel capitolo 2 mostra già la descrizione verbale è di grande importanza delle caratteristiche acustiche. Per illustrare non solo nel contesto di una descrizione giuridicamente vincolante per i consumatori, ma anche per il livello di qualità. La descrizione verbale rende il laico la costruzione di prestazioni acustiche della sua costruzione o il suo appartamento accessibile. Qui, da visualizzare sulla percezione nei loro salotti l'effetto di rumori di tutti i giorni dalle unità di utilità esterni. Così, per. B. un muro partito con **una riduzione del suono di Rated R' w = 55 dB sono caratterizzati** come segue:

"Conversazioni ad alta voce nella stanza accanto può essere ascoltato, ma non comprensibile."

Nota:

Più descrizioni verbali possono essere trovati in VDI 4100 [36] e la raccomandazione DEGA 103 "carta di isolamento acustico" [34].

bloccati nei termini "udibili" e "comprensibili" dichiarazioni di psicoacustica importanti circa la qualità del isolamento acustico. Queste valutazioni, tuttavia, dipendono dal livello di rumore esistente nel proprio soggiorno. Più alto è, minore è la visibilità del rumore e chiamate da altre unità funzionali. Così il rumore è, ad esempio le unità Frem usare meno percepiti nei quartieri rumorosi che nelle tranquille zone residenziali. Causa qui è la copertura del rumore esterno

risultati del livello del rumore nelle proprie case, che consiste nella rumori ambientali (rumore del traffico). Lo stesso vale per sorgenti sonore interne (attrezzature tecniche costruzione, elettrodomestici, radio, ecc).

Così, per valutare il livello di rumore è inizialmente li mise nei loro locali. Questo è durante il giorno, a seconda della zona, le condizioni del traffico e dei servizi tecnici per l'edilizia, tra i 20 dB (A) (silenzioso) e 30 dB (A) - 35 dB (A) (spazi di vita sulle strade con la finestra chiusa).

Allora il livello è determinato, che avverrebbe senza il rumore di fondo, solo la trasmissione di rumore da un'altra unità di lavoro (z. B. musica dei vicini) tramite un elemento di separazione di distanza. Questo livello risulta dalla cessione dell'organo di separazione valutata e relativi elementi di accompagnamento. Egli è quindi il piccolo è il migliore l'isolamento acustico dei componenti.

Il livello di pressione sonora trasmesso può essere confrontato con il livello di rumore esistente ora, di andare alla descrizione verbale di isolamento acustico. Fig. 7.1 fornisce questo confronto graficamente.

A seconda della differenza tra i due livelli, l'orecchio umano è in grado di disturbare questo per ascoltare i suoni e di capire o non capire. Per assicurare la riservatezza, è necessario che il livello trasmesso è ben al di sotto del rumore di base. I seguenti valori caratteristici possono essere menzionati per questa differenza di livello sonoro come criterio riservatezza [34], [35], [36]:

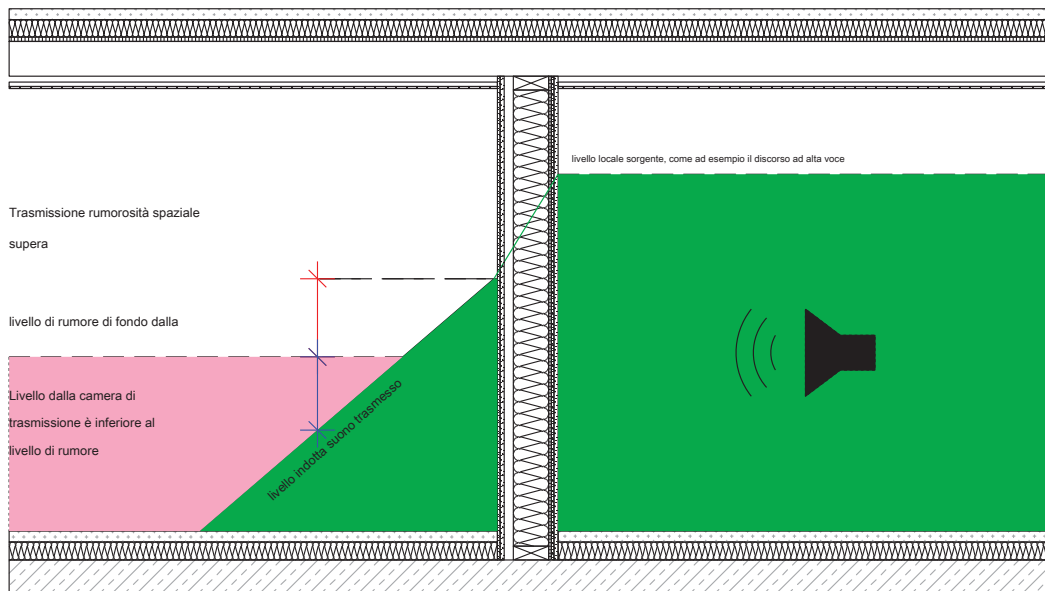


Figura 7.1 .:

Il confronto del livello di trasmissione (verde) con il cui livello di rumore di base esistenti (colore rosa)

15 dB: Il livello trasmesso è 15 dB

al di sotto del livello di rumore di base. rumori estranei sono udibili.

acustico:

La conversazione nell'unità di uso straniero può essere percepita. A volte si può anche identificare chi sta parlando.

10 dB: Trasferito lingua non è

ver stare in piedi e appena udibile. I partecipanti di una conversazione non possono essere identificati.

comprensibile:

La conversazione è comprensibile con il contenuto. Ci sono frasi o frammenti di frasi individuate.

7 dB: Trasferito lingua non è

comprensibile, ma ancora udibile.

Questo approccio anche obiettivi individuali per il controllo del rumore, a seconda della marca anticipato Ge räuschbelastung determinare come questo sarà mostrato nell'esempio di applicazione.

3 dB: Trasferito lingua è generalmente

Non comprensibile, ma ancora udibile. limite più basso di esigenze di riservatezza.

0 dB: livello di fondo e Fremdgeräusche

livelli di rumore sono uguali. La lingua è ancora comprensibile e udibile.

Nota:

Sulla derivazione e la descrizione dei valori di regolazione valori incl. Gamma per l'isolamento acustico per via aerea è omesso qui. è il coinvolgimento di altri spettri come descritto nel capitolo 2, non è necessario che tutti i componenti ugualmente. Un'eccezione è il suono impatto, che viene illustrato più dettagliatamente nell'Appendice A2.

-10 dB: I suoni stranieri sono al di sopra della

Livello di rumore. Lingua è ben compreso e sentito.

I termini di cui sopra è attribuita alle seguenti significati:

Esempio di utilizzo:

e mpfangsraum (quattro mura):

Living: L x B x H = 5 x 6 x 2,5 m, posizione urbana, il livello di rumore: $L_{GE} = 25 \text{ dB (A)}$ in

tempo di ricezione camera riverberante: $T_{0.5} = 0,5 \text{ s}$ Arredamento normale delle camere

con un divano e tappeti. Tuttavia, il tempo di riverbero può in un modernissimo

(riverbero) attrezzate camere anche salgono sfavorevole.

camera Fonte (Prossimo): Cucina: L x B x H

= 4 x 5 x 2,5 m

Origine del rumore: il discorso ad alta voce, livello di potenza sonora: $L_w \approx 82 \text{ dB (A)}$

Nota:

Si tratta di un livello di potenza sonora. Questo deve essere prima convertito in un tempo camera

acustica funzione / riverbero in un livello di pressione sonora. Tempo di riverberazione nella stanza

fonte: $T_{0.5} = 0,6 \text{ s}$

formula sabine secondo:

$$L_{AS} = 0.163 \frac{V_s}{T_s} \left(\right)$$

A_s : area di assorbimento acustico equivalente nella camera sorgente in mq V_s : Volume nella stanza

sorgente $T_{0.5}$: Tempo di riverberazione nella stanza sorgente nel s

Per il livello di pressione sonora nel campo sonoro diffuso nasce:

$L_s = L_w + 6 - 10 \log \left(\frac{V_s}{A_s} \right)$ Un registro s

L_w : Livello di potenza acustica della sorgente di rumore in dB (A) L_s : Livello di pressione sonora

della sorgente di rumore in camera sorgente in dB (A) V_s : 4,0 x 5,0 x 2,5 m = 50 m A_s : 0.163 x

(50 mc / 0,6 sec) = 13,6 m L_s : 82 dB (A) + 6 - 10 log (13,6 mq) = 76,7 dB (A)

T parete divisoria in costruzioni in legno:

Risultato di una previsione dettagliata:

$$R'_{w-U_{\text{prog}}} = 56,5 \text{ dB}$$

In una superficie di elemento divisorio comune:

$$S = 4,0 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$$

Qui è l'incertezza previsione è staccata ai risultati sul sicuro per ottenere
mentire.

Calcolo del livello nella camera ricevente, senza livello di fondo che è consentito attraverso la
partizione:

$$L_e = L_s R_w + 10 \log \frac{A_s}{S}$$

L_e livello di pressione sonora nella camera ricevente causata dalla camera di trasmissione in dB (A) **L_s** livello di pressione
sonora della sorgente di rumore in camera sorgente in dB (A) **S** : separazione common area membro mq **A_e** area di
assorbimento nella stanza ricevendo in m^2

Nota:

A questo punto, la riduzione del suono può essere ridotto o aumentato di un termine spettro adattamento all'effetto dell'organo
separatore ad un particolare rumore eccitazione di caratterizzare in modo più dettagliato. Così, i valori di riferimento possono
essere regolati anche più precisamente sulla natura della fonte eccitante.

$$A_e = 0.163 \frac{V_s}{T_e} = 0.163 \frac{2.5 \text{ m}^3}{0.5 \text{ s}} = 24.45 \text{ m}^2$$

$$L_e = L_s R_w + 10 \log \frac{A_s}{S}$$

$$= 76.7 \text{ dB (A)} + 56.5 \text{ dB} + 10 \log \frac{24.45 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2}$$

$$= 16,3 \text{ dB (A)}$$

Rumore di fondo:

$$L_{GE} = 25 \text{ dB (A)}$$

Ricevere livello di stanza dal rumore vicino di casa:

$$L_e = 16,3 \text{ dB (A)}$$

barriera del suono come criterio di riservatezza:

$$\Delta L = 8.7 \text{ dB (A)}$$

Come elencato a pagina 179 viene assunto non è da intendersi che il discorso ad alta voce, ma è
ancora udibile. Al contrario, l'isolamento acustico richiesto della parete può essere le stesse formule
per un determinato anche ΔL determinato.

A2 _ derivazione di obiettivi per il rumore di calpestio

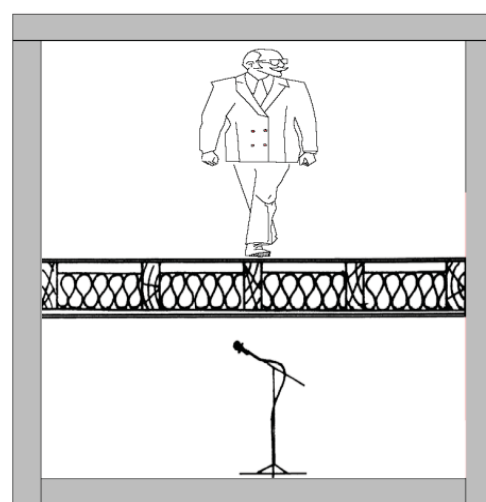
Dopo un criterio per basse frequenze del livello sonoro di protezione e comfort BASE + è stato introdotto nella sezione 2.4, è ora di essere qui illustrato, la base su cui si basano questi valori. In primo luogo, nemmeno la questione se una relazione tra il genere con cui valutare l'isolamento coperta rumore di calpestio

utilizzato nominale impatto normalizzato di pressione sonora $L_{n,w}$ e la percezione di un suono dell'impatto generato dalla ispezione delle coperture è. Al fine di verificare questa relazione 7.3, i risultati sono mostrati in Fig. Misure con meccanismo battente serie con risultati di misurazione delle trasmissioni sonore impatto ver quando camminare sul soffitto differente regolato (alla disposizione di misura, vedi Fig. 7.2). Per la valutazione acusticamente corretta

Figura 7.2.:

misurazione della
Impatto trasmissione del suono di
un soffitto. links:

Impatto sonoro di eccitazione da
parte del
mulino a martelli di serie. a
destra:
Eccitazione commettendo il
soffitto.



tung è stato valutato A-dalla trasmissione del suono impatto
commettere soffitto del riverbero e corretto valore massimo del
livello sonoro impatto $L_{AFmax,n}$ forme ge. I singoli punti in Fig. 7.3,
ciascuno dei quali rappresentano il risultato di un soffitto, mostrano
una scarsa correlazione. Ciò significa che tra il nominale impatto
standard di livello sonoro $L_{n,w}$ e A livello sonoro ponderato impatto L_{AFmax} ,
n connessione chiara

li. chiede Ovviamente per esempio, un soffitto con $L_{n,w} = 52$ dB con
una $L_{AF,max,n} = 42$ dB (A) una simile percezione dei rumori piedi
trasferiti prodotta come un soffitto con $L_{n,w} = 37$ dB. È quindi
evidente che la $L_{n,w}$ è un adatto come variabili di valutazione per il
disturbo del rumore a piedi.

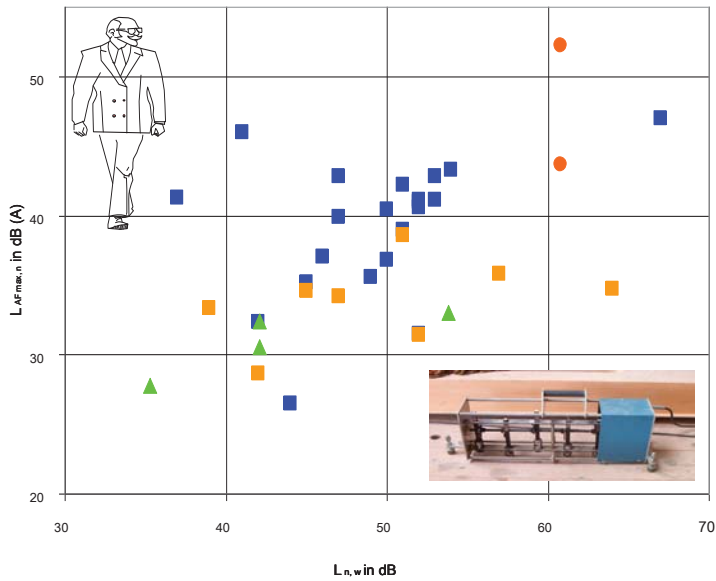


Figura 7.3 :
Correlazione di $L_{n,w}$ e sensazione
soggettiva: rapporto tra il nominale
impatto standard di livello sonoro $L_{n,w}$ e
A livello sonoro ponderato impatto L_{AFmax} ,
n quando si cammina da soffitti in
legno.

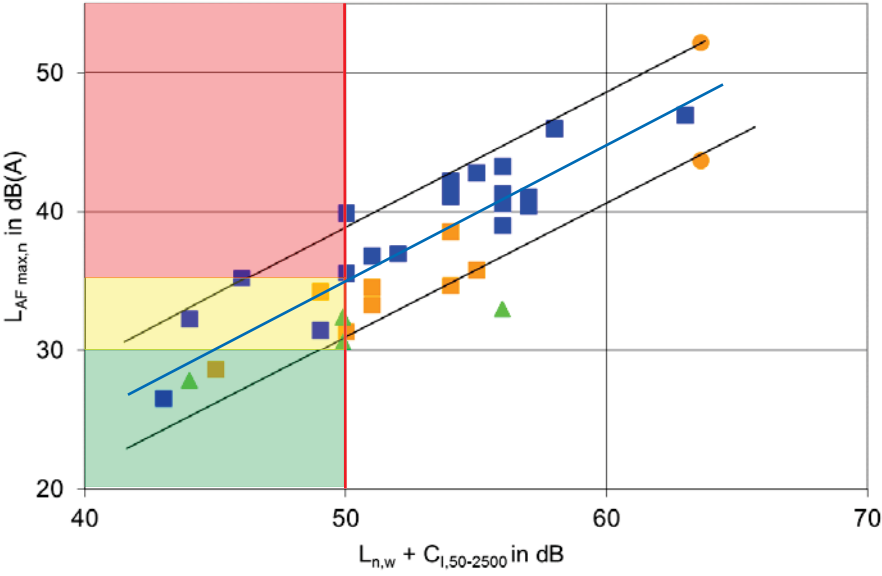
Quadrati blu: misure a Rosenheim ift piazze [32] arancio: misurazioni sul TH Rosenheim [31] triangoli
verdi: le misurazioni nel test soffitto spiccato Knauf, lphofen [33].

Sezione 2.3 ha già chiarito che gran parte dell'energia sonora a Ge gallina nel range di frequenza sotto i 100 Hz viene trasmesso. Pertanto, è logico per consentire frequenze inferiori a 100 Hz con la valutazione inclusi nel l'acustica edilizia Be, una misura della qualità per ottenere un componente. In Fig. 7.4, i soffitti sono Fig. 7.3 di nuovo, ma includendo i termini spettro adattamento C₁₀, 50-2500 elencato

trasportare. Essa mostra ora un significativamente migliore correlazione tra i livelli sonori A-pesata si verifica quando si cammina sul soffitto e DIN EN ISO 717-2 con $L_{n,w} + C_{10, 50-2500}$ rated Hammer misurazioni vegetali. Questo sarà anche vedere che la correlazione mostrata in Fig. 7.3, debole meno dal tipo di eccitazione con meccanismo battente norma che dalla valutazione errata sul Be $L_{n,w}$ è stato causato.

la bb. 07.04:
Rapporto tra la $L_{AFmax,n}$ e $L_{n,w} + C_{10, 50-2500}$

per la derivazione di valori
obiettivo per lo sviluppo
componente



Che stabilisce gli obiettivi di un buon isolamento acustico la sensazione soggettiva è ora residente sulle passate esperienze sul Störempfung considerato. Di solito, la maggior parte delle persone si sentono a una $L_{AF, max, n} > 35 \text{ dB (A)}$ è disturbato. Così è il livello che è causato da camminare su un soffitto, ben al di sotto di 35 dB (A), si presume che l'utente non è più

sente disturbato. Questo è secondo Fig. 7.4 di soffitto con una $L_{n, w} + C_{lo, 50-2500} < \text{raggiunge } 47 \text{ a } 53 \text{ dB}$. E 'diventato un $L_{n, w} + C_{lo, 50-2500} < 50 \text{ dB}$ per il livello sonoro di protezione nella sezione BASE +

2.4 derivato. Per ottenere un miglioramento più evidente, il miglioramento dovrebbe $L_{AF, max, n}$ sono 5 dB (A) - a circa 3. Questo porta ad una $L_{n, w} + C_{lo, 50-2500} < 44 \text{ a } 50 \text{ dB}$, da cui il livello sonoro COMFORT di protezione con $L_{n, w} + C_{lo, 50-2500} < 47 \text{ dB}$ è stato derivato.

la valutazione

dB (la)

corrisponde approssimativamente alla replicazione di percezione uditiva umana.

Il rating A riflette circa contro l'effetto inquietante dei livelli di pressione sonora in l'orecchio umano. Non sono percepiti tutti i livelli di pressione sonora per ciascuna frequenza altrettanto disturbare. Le frequenze alte tendenza sono percepiti disturbare.

≠

acustica architettonica recensione

$L_{n, w}; R_w$

corrisponde ad un confronto delle dimensioni misurate costruzione riduzione del suono acustico e impatto sonoro standard con una curva di riferimento. dimensioni nominali portano l'indice "w".

8 _ bibliografia

[1] DIN 4109-1: 2018-01

Isolamento acustico in edilizia - Parte 1: Requisiti minimi
DIN 4109-2: 2018-01 isolamento acustico in edilizia -
Parte 2: prove Calcolato secondo DIN 4109-33: 2016-07
isolamento acustico in edilizia - Parte 3: I dati per la prova
matematica di isolamento acustico (catalogo
componente) - legno, asciutta e leggera

[2] Gösele, K.; Schüle, W.; Künzel, H.:

Sound - calore - umidità, Bauverlag, Wiesbaden 10 °
edizione 1997

[3] Fasold, W., Veres, E.: Insonorizzazione e

acustica, in pratica, i media Huss, Berlino 2 °
edizione 2003

[4] Berger, R.: Circa la permeabilità del suono,

R. Oldenbourg Verlag, 1911

[5] Huber, A., determinazione dei dati di pianificazione

per l'isolamento acustico di pareti esterne nella
costruzione del legno con diversi tipi di isolamento.

Raccolta dati - Misurazione componente - simulazione tesi
HS Rosenheim, 2018

[6] Rabold, A., Hess Ingersoll, J., Bacher, S.,

Sviluppo di un metodo di previsione per determinare
l'isolamento acustico di pareti divisorie in legno sulla base
del design e dei materiali utilizzati, Rapporto di ricerca
DGfH del Laboratorio e del suono di misurazione termica,
Stephanskirchen 2006

[7] Hess Ingersoll, J. ; Buschbacher, H.-P.;

Rabold, A.; Holtz, F.: Isolamento acustico delle
costruzioni in legno massello, i progressi in acustica,
DAGA 2004, p 739, 2004

[8] Inverno Gerst, E., teoria del suono -

permeabilità semplici e composti pareti. attrezzature Sound
4 [1931], 85, e 5 [1932] ,. 1

[9] Hessinger, J.; Buschbacher, HP;

Rabold, A.; Leitgeb, M.; Ramstein,
R.; Holtz, F.: il comportamento vibrazionale delle pareti
pannelli in legno, i progressi Acustica - DAGA 2003, p
152, 2003.

[10] Schmidt, H.,:

Suono Paperback tecnica; Compendio delle vibrazioni,
Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996

[11] Holtz, F.; Rabold, A.; Hessinger, J.;

Buschbacher, HP: ottimizzazione acustica di costruzione in
legno migliorando le costruzioni murarie, AIF Rapporto di
ricerca di LSW laboratorio per il suono e il calore
Messtechnik GmbH 2004

[12] Holtz, F.; Rabold, A.; Buschbacher,

HP; Hessinger J.:

legno SERVIZIO INFORMAZIONI, costruzioni di
legno manuale, R3 / T3 / F3, acustici Holzbalken- e
soffitto in legno,

Ed. Comunità per lo sviluppo del legno, Monaco
di Baviera 1999

[13] DIN 18560

Massetti in costruzione DIN

18.560-1: 2004-04

Requisiti generali, sperimentazione e realizzazione;

DIN 18.560-2: 2004-04

Massetti e massetti riscaldanti su isolante (pavimento
flottante) DIN 18.560-3: 2006-03 massetti aderenti
DIN 18.560-4: 2004-04 massetti su strato separatore
DIN 18.560-7: 2004-04 Heavy duty massetti
(massetti industriali)

[14] DIN EN 13318: 2000-12

termini massetti e Estriche-

[15] austriaca standard B 8115-1 supplemento 1: 2004-03

l'acustica di isolamento e sala acustico in edifici

Parte 1: Definizioni e unità di valutazione della
abbattimento acustico per pavimenti in legno su un
soffitto riferimento

[16] Holtz, F.; Hessinger J.; Öchsle, O.;

Buschbacher, HP; . Rabold, A: Analisi, la localizzazione,
la riabilitazione e la prevenzione dei difetti tecnici del
suono in legno, DGfH rapporto di ricerca LSW -
Laboratorio per il suono e il calore Messtechnik GmbH
(finanziato da Holzabsatzfonds) 2003

[17] Holtz, F.; Rabold, A.; Buschbacher, HP;

Hessinger J.:

Altamente suono componenti esterni in legno, DGfH
rapporto di ricerca LSW - Laboratorio per il suono e il
calore Messtechnik GmbH (finanziato da Holzabsatzfonds)
2003

[18] Rabold, A., Hess Ingersoll, J., Holtz, F.,

Buschbacher, HP,

"Isolamento acustico di costruzione di partizioni in costruzione
in legno," I progressi nella Acoustics
- DAGA 2005, p 613, 2005

[19] Holtz, F.; Hessinger J.; Rabold, A.;

Buschbacher, HP: INFORMAZIONI SERVIZI DI LEGNO,
manuale di costruzione in legno, R3 / T3 / F4, isolamento
acustico - muri e tetti, Ed Holzabsatzfonds e DGfH,
2004.

[20] ift Rosenheim, pareti database dell'applicazione

- [21] Wohlmuth, B., Horger, T., Rank, E.,
Kollmannsberger, S., Frisch, F., Paolini, A.,
Schanda, U., Mecking, S., Kruse, T., Rabold, A.,

Château Vieux-Hellwig, C. Schramm, M., Müller, G.,
Inverno, C., vibro-acustica nel processo di pianificazione
per le case in legno - la modellazione, simulazione
numerica, la validazione - progetto di cooperazione di
ricerca TU Monaco di Baviera, Rosenheim Universität, ift
Rosenheim, 2017
- [22] Château Vieux-Hellwig C., Bacher, S.,
Rabold, A.,
Isolamento acustico di coperture piane in costruzione in
legno - Isolamento acustico per via aerea e l'impatto di tetti
piani e terrazze sul tetto, progetto di ricerca ift Rosenheim,
in corso
- [23] VDI 2566 Journal 2: 2004-05.
Sound design per ascensori senza locale
macchina, Associazione degli Ingegneri tedeschi
2004
- [24] DIN 4109-35: 2016-07
Isolamento acustico negli edifici - Parte 35: i dati per la
prova matematica di isolamento acustico (catalogo
componente) - elementi, finestre, porte, facciate
continue.
- [25] DIN EN 14351-1:
. 2006 Finestre e porte - Norma di prodotto le
caratteristiche di prestazione Parte 1: Finestre e porte
esterne senza caratteristiche di resistenza al fuoco e / o
di tenuta al fumo, Beuth Verlag 2006
- [26] DIN 18.005-1: 2002-07
Abbattimento del rumore in città - Parte 1:
Fondamenti e indicazioni per la pianificazione,
Beuth Verlag, 2002
- [27] Holtz, F.; Buschbacher, HP;
Hessinger J.; Rabold, A.: Isolamento acustico di scale in
costruzione in legno, inventario, analisi, ottimizzazione,
DGFH Rapporto di ricerca del Laboratorio di tecnologia di
misura acustico e termico (finanziato da
Holzabsatzfonds), 2001
- [28] Hessinger, J.; Buschbacher, HP; Holtz, F.:
Isolamento acustico di scale leggeri in costruzione in legno,
Mikado 09/2001, pagina 62, 2001
- [29] Holtz, F.; Buschbacher, HP; Hessinger,
J.: Isolamento acustico di scale leggeri nella costruzione in
legno, costruzioni in legno 7/2002, pagina 27, 2002
- [30] Rabold, A., Château Vieux-Hellwig, C.,
Mecking, S., ottimizzazione dei soffitti in legno in termini di
DIN 4109, la costruzione di Proceedings legno speciale
della fisica, Bad Woerishofen 2017

[31] Erhardt, D., Morkötter, D.,

I tentativi di camminare su soffitti in legno per il
confronto con i livelli di rumore da calpestio
standard, valutati secondo la norma DIN EN ISO
717, Studente Tesi, Università di Rosenheim 2010

[32] Rabold, A., Rank, E.,

Applicazione del metodo degli elementi finiti per il calcolo
impatto sonoro parte del report sul progetto di
cooperazione: Indagine delle interazioni acustiche del
soffitto in legno e rivestimento del pavimento per
sviluppare nuove misure di protezione contro il rumore,
IBP Stoccarda, TU Monaco di Baviera, ift Rosenheim,
DGfH 2009

[33] Seidel, J.,

rilevi fonometrici Impatto e passeggiate nel banco di prova
soffitto della società. Knauf Gips KG, Iphofen 2010

[34] Raccomandazione DEGA 103:

"Isolamento acustico nelle abitazioni -
insonorizzazione card" pubblicazione DEGA
commercio nel 2018

[35] Minore, W., Moll, A.,

Isolamento acustico nelle abitazioni - criteri di
qualità, opzioni, strutture,

Ernst W. + Sohn Verlag 2011

[36] VDI 4100: 2007-08,

Controllo del rumore nelle abitazioni - Criteri
per la pianificazione e la valutazione, VDI
2007



Bolzbaum Germania-Institut eV Kronenstraße
55-58 D-10117 Berlin

Tel. +49 (0) 30 20314 533 Fax +49
(0) 30 20314 566
www.institut-holzbaum.de

richieste di informazioni tecniche per:

consulenza del legname Telefono:

(030) 57 70 19 95

Lunedì a Venerdì dalle 9 alle 16:00 Questo servizio
è gratuito.

fachberatung@informationsdienst-holz.de

www.informationsdienst-holz.de

Un'offerta di

Germania legno-Institut eV in collaborazione con

l'Information Association legno eV