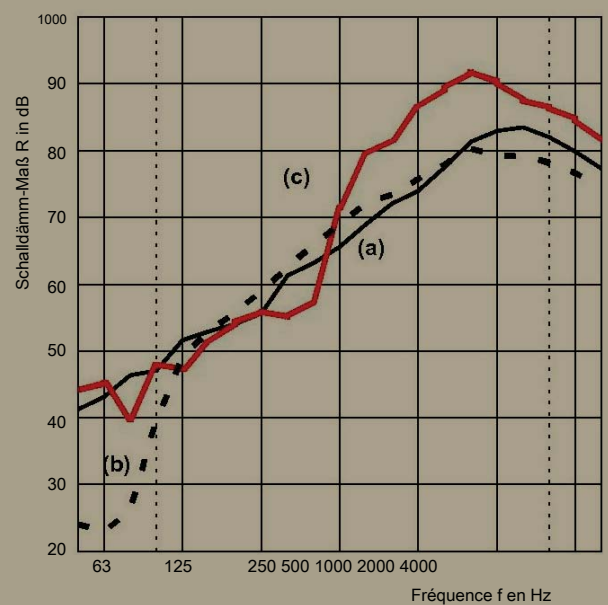




S challschutz en bois -

Principes de base et la conception préliminaire



content

page 4	_ Mentions légales	page 25 3	_ effets de conception sur l'insonorisation
5 1	_ Note préliminaire	25 3.1	_ murs
6 2	_ Notions de base	25 3.1.1	_ structures murales 25 3.1.1.1 _ Construction de panneau de bois
6 2.1	_ La détection de l'isolation sonore - Procédure	29 3.1.1.2	_ constructions en bois massif 31 3.1.2 _ Les murs extérieurs 32 3.1.3
8 2.2	_ Exigences minimales pour l'isolation acoustique	33 3.1.4	_ Optimisation Constructive des parois 33 3.1.4.1
10 2.3	_ Compte tenu des fréquences basses	34 3.1.4.2	_ Demande de parois extérieures 34 3.1.4.2 _ Demande de cloisons de construction 35 3.2
13 2.4	_ Les cibles en bois		
16 2,5	_ bases techniques de l'acoustique du bâtiment		
16 2.5.1	_ Loi de masse 18 2.5.2 _ Fréquence 20 Coincidence 2.5.3		
	_ Plaques 22 eigenfrequency 2.5.4 _ Résonance		
	masse-ressort-masse 23 2.5.5 _ 23 Découplage 2.5.6 _		
	Absorption Damping / son		
			_ plafond
		36 3.2.1	_ structures de plafond 36 3.2.2 _ assemblées Chape 38 3.2.3
			_ Rohdeckenbeschwerungen 39 3.2.4 _ Vibrations absorbeur 39 3.2.5
			_ Structure de support et d'isolation en
			barre d'espace
		40 3.2.6	_ Plafonds 41 3.2.7 _ Gehbeläge 42 3.2.8 _ Optimisation constructive du plafond 42 3.2.8.1 _ Influence des structures en béton 43 3.2.8.2 _ Influence par Rohdeckenbeschwerung 44 3.2.8.3 _ Des exemples de plafonds en bois avec
			sonore améliorée à basse fréquence
		45 3.3	_ Steildächer
		45 3.3.1	_ structures de toit 46 3.3.1.1 _ avec toits en pente
			Isolation entre les chevrons
		47 3.3.1.2	_ avec toits en pente
			chevron
		48 3.3.2	_ Impact de la construction sur la
			isolation acoustique de transmission de toits en pente
		50 3.3.3	_ Isolation acoustique des toits en pente à des fréquences basses
		52 3.4	_ toits plats
		52 3.4.1	_ structures de toit 52 3.4.2 _ Côté plafond Sous et de l'espace
			vêtements
		53 3.4.3	_ Isolation 53 3.4.4 _ Étanchéité, toiture et
			un revêtement de sol

55 4	_ conception préliminaire des structures en bois de construction	page 120 5	_ Notes pour la surveillance
59 4.1	_ plafonds de partition	120 5.1	_ Ponts phoniques dans le sol
59 4.1.1	_ Vorbemessungsbeispiel pour plafonds avec poutres apparentes	122 5.2	_ Présentation du mauvais Rohdeckenbeschwerung
64 4.1.2	_ Vorbemessungsbeispiel pour plafond en bois massif	123 5.3	_ Les joints ouverts entre le toit et la partition
66 4.1.3	_ effets de conception sur la transmission indirecte	125 5.4	_ Haute pression à isolation de toiture constitué de panneaux isolants en fibres résistant à la pression
69 4.2	_ Cloisons dans les bâtiments à plusieurs étages	125 5.5	_ Cuisines équipées et meubles
69 4.2.1	_ Vorbemessungsbeispiel pour cloisons	126 6	_ Catalogue des composants
78 4.2.2	_ Transmission de Débordement	126 6.1	_ Plafond Component Catalog
	plafonds et poutres apparentes	146 6.1.1	_ Répertoire des sources
	Holztafelbauwänden		plafond catalogue de composants
82 4.2.3	_ Transmission de Débordement éléments massifs	147 6.2	_ Toits plats de catalogue de composants et terrasses sur le toit
85 4.3	_ Les partitions pour les maisons individuelles et mitoyennes	154 6.2.1	_ Répertoire des sources Catalogue des composants
86 4.3.1	_ Vorbemessungsbeispiel pour Double		toits plats et terrasses sur le toit
Page Vorbemessungsbeispiel	partitions individuelles	155 6.3	_ murs catalogue de composants
89 4.3.2	_ effets de conception sur la transmission indirecte	177 6.3.1	_ Répertoire des sources
92 4.3.3	_ Les escaliers dans les maisons et les doubles lignes		murs catalogue de composants
97 4.4	_ Les escaliers dans les bâtiments à plusieurs étages	178 7	_ Annexe A
98 4.5	_ portes de l'appartement		description verbale et calculs, mesures de performance acoustique
100 4.6	_ terrasses et toit Passerelles		
101 4.7	_ balcons	178	A1
103 4.8	_ Technologie maison et articles sanitaires		description verbale de l'isolation acoustique dans l'air
104 4.8.1	_ lignes d'alimentation et d'évacuation dans le bâtiment	182	A2
106 4.8.2	_ systèmes de conditionnement d'air		Dérivation des exigences au son d'impact
106 4.8.3	_ Les cheminées et les puits dans les salons	186 8	_ Bibliographie
106 4.8.4	_ Ascenseurs		
110 4.9	_ composants externes		
111 4.9.1	_ Composants et accessoires		
112 4.9.2	_ sources de bruit spéciales (Pompes à chaleur et les climatiseurs)		
114 4.9.3	_ Conception préliminaire pour le bruit externe		
116 4.9.4	_		

empreinte

Editeur:

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

auteurs:

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Adrian Blödt maîtrise ès sciences,
ingénieurs Blödt & Blödt Holzkomplettbau GmbH, Kohlberg Prof.
Dr.-Ing. Andreas Rabold, RA Michael Halstenberg Rosenheim, Berlin

partenaires du projet Financement

Association fédérale d'Allemagne préfabriquées eV, Bad Honnef

catalogue de composants:

Thomas Ecker, Anton Huber, Luke Huissel, Sebastian Löffler,
charrue Michael Scheuer, Université technique de Rosenheim

Association en bois préfabriqué allemand, Ostfildern

Equipe éditoriale:

Dipl.-Ing. Arch. Armin Seidel, bois Informationsverein eV,
Düsseldorf
M.Eng. Florian Schmidt-Hieber, Dipl.-Ing. (FH) John
Niedermeyer, bois Allemagne Institut eV, Berlin

Financé par:

Fondation fédérale allemande pour l'environnement eV

gefördert durch



www.dbu.de

Groupe de travail d'accompagnement:

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Bacher, IFT GmbH Rosenheim Dipl.-Ing. (FH) Jörg Hiller,
bois Bauer, semi Village Groningen Dipl.-Ing. (FH) Martin Müller, Association
fédérale d'Allemagne préfabriquées eV, Bad Honnef Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang
Schäfer,

B.Eng. (FH) Micha Trefz, Association en bois préfabriqué allemand, Prof. Dr.
Ostfildern Ulrich Schanda, Université technique de Rosenheim Dipl. (FH) Tim
Sleik, Binderholz Bausysteme A-Hallein Dr.-Ing. Tobias Wiegand, étude
Holzleimbau eV, Wuppertal

1ère édition 2019

Date de publication: 03/2019
ISSN no. 0466-2114 manuel
holzbau

Ligne 3: physique du bâtiment

Partie 3: insonorisation

Episode 1: Isolation acoustique dans la construction en bois - Principes
de base et la conception préliminaire La marque verbale
Informationsdienst WOOD est propriété de bois Informationsverein eV
www.informationsvereinholz.de

des tests de composants:

IFT GmbH Rosenheim

dessins:

B.Eng. Max Kohnken, bois Allemagne eV

conception:

Belles vues, Düsseldorf Oliver Iserloh, Volker
United

ré à savoir des informations techniques dans cette publication reflètent le temps
d'impression des règles reconnues de la technologie. Une responsabilité pour
le contenu ne peut pas être accepté, malgré le traitement et la correction
minutieuse. Information sur les modifications, ajouts et errata à:
info@informationsdienst-holz.de

1 _ Note préliminaire

V ou 4109 « Isolation acoustique dans les bâtiments » avec ses exigences minimales établies, la nouvelle méthode de prévision et la clé pour les membres du bois 33 « données pour la preuve mathématique de l'isolation acoustique (catalogue de composants) - bois, facilement et cloisons sèches » la lumière de la scie DIN en constante évolution d'élaborer un guide complémentaire à la pratique dans la construction en bois: les éditeurs et les auteurs à l'époque, la « base et isolation acoustique de conception préliminaire en bois » magazine bois de service d'information.

En outre, pour la première fois son propre système de classe d'isolation acoustique en bois pour un accord contractuel avec les constructeurs a été créé qui contient les niveaux cibles recommandés pour plus de confort et d'insonorisation. A cet effet, ont été pris en compte, entre autres, les basses fréquences tandis que le son dans l'air et de l'impact du plancher intermédiaire et des partitions individuelles sur le plan d'adaptation du spectre. Une innovation de système qui rend le bois avec les clients et les constructeurs encore dignes de confiance et mettant en évidence sous la construction.

Le présent travail a été créé à partir des années d'expérience de la pratique et les résultats de la science. Il a été rendu possible grâce à la collaboration de toutes les grandes associations de bois et par la promotion de la Fondation allemande pour l'environnement. L'écriture est la base d'une série d'isolation acoustique dans la construction en bois. D'autres écrits pour la vérification des composants en bois et la remise à neuf d'isolation acoustique à suivre.

Avec le présent document « Isolation acoustique en bois: les fondamentaux et la conception préliminaire » une contribution actuelle à la meilleure gestion de l'isolation acoustique dans la planification et l'exécution des bâtiments en bois a été fait. Ils seront développés à intervalles réguliers. Suggestions et idées sur ce bois peut être soumis au bois de consultation du service d'information.

Le lecteur ou utilisateur utilise ce document, en plus des fondations d'isolation acoustique, la description concrète de l'influence constructive conseils pour l'installation, redressage Vorbemessungstabellen et un catalogue détaillé de la composante, qui tient compte propre composant tester également les résultats des projets de recherche d'accompagnement sur les toits plats et les matériaux d'isolation à partir de matières premières renouvelables, offert.

2 _ Notions de base

Est-ce dans ce document par

l'insonorisation de la parole, l'effet

d'isolation acoustique des pièces et des

composants individuels à l'installation,

cependant, signifiait pas chambre

influences acoustiques.

2.1 _ détection d'isolation acoustique - Procédure

réglementation du bâtiment isolation acoustique exigences

minimales sont définis comme à tous les autres domaines

structuraux. DIN 4109-1: 2018-01 « Isolation acoustique dans les

bâtiments - Partie 1: Exigences minimales » [1] définit les normes

minimales pour les différentes utilisations du bâtiment. Selon cette

norme, la longue durée applicable norme DIN 4109: remplacé

1989-1911, qui a également des implications en termes de futures

conditions contractuelles, comme la nouvelle norme est l'état de l'art,

alors que l'ancienne norme de bruit était considéré comme obsolète.

En fait, il est maintenant nécessaire de préciser si les normes

minimales de réglementation de la construction peuvent convenir au

minimum civil légalement contraignant. Dans tout projet de

construction doit être vérifiée, arrangements contractuels qui

peuvent être faites concernant spécifiquement l'isolation acoustique

ou doivent être prises. Dans le sous-sol abritant la bande passante

des utilisateurs est naturellement très grande. Un niveau sonore

uniforme de protection pour tous les bâtiments ne serait donc pas

logique. Pour un appartement de luxe dans un emplacement

privilegié de l'isolation sonore minimum n'est pas la mesure des

choses, ici les acheteurs peuvent attendre plus. mais l'acheteur ou

demande de l'utilisateur ne sont pas suffisamment explorées en ce

qui concerne l'isolation acoustique très souvent. Dans de nombreux

contrats de construction et d'achat sont alors de trouver des clauses

telles que « isolation acoustique selon la norme DIN 4109 ». Cette

isolation acoustique minimum pour protéger les résidents et de

maintenir une certaine confidentialité minimale doit toujours être

maintenue de toute façon. mais il peut y avoir, selon les utilisateurs

réclament des exigences plus étendues.

attendre. Dans ce contexte, le terme « Art de règles généralement

acceptées » tombe encore et encore la. Ce sont des règles qui sont

scientifiquement prouvés avoir fait ses preuves dans la pratique et

être sur l'expérience à long terme. Ainsi, les valeurs minimales sont

assimilent pas nécessairement aux normes techniques

généralement reconnues.

Pour une isolation acoustique dans les bâtiments à plusieurs

étages, il a été prouvé dans le passé pour aller au moins dans

certaines régions au-delà des exigences minimales de la norme DIN

4109-1 [1] En outre, comme cela a été réalisé dans une variété de

bâtiments et généralement aussi les attentes des utilisateurs et Les

acheteurs ont correspondu. Crucial était là aussi que

nécessairement la construction prévue n'a pas été décisive, mais

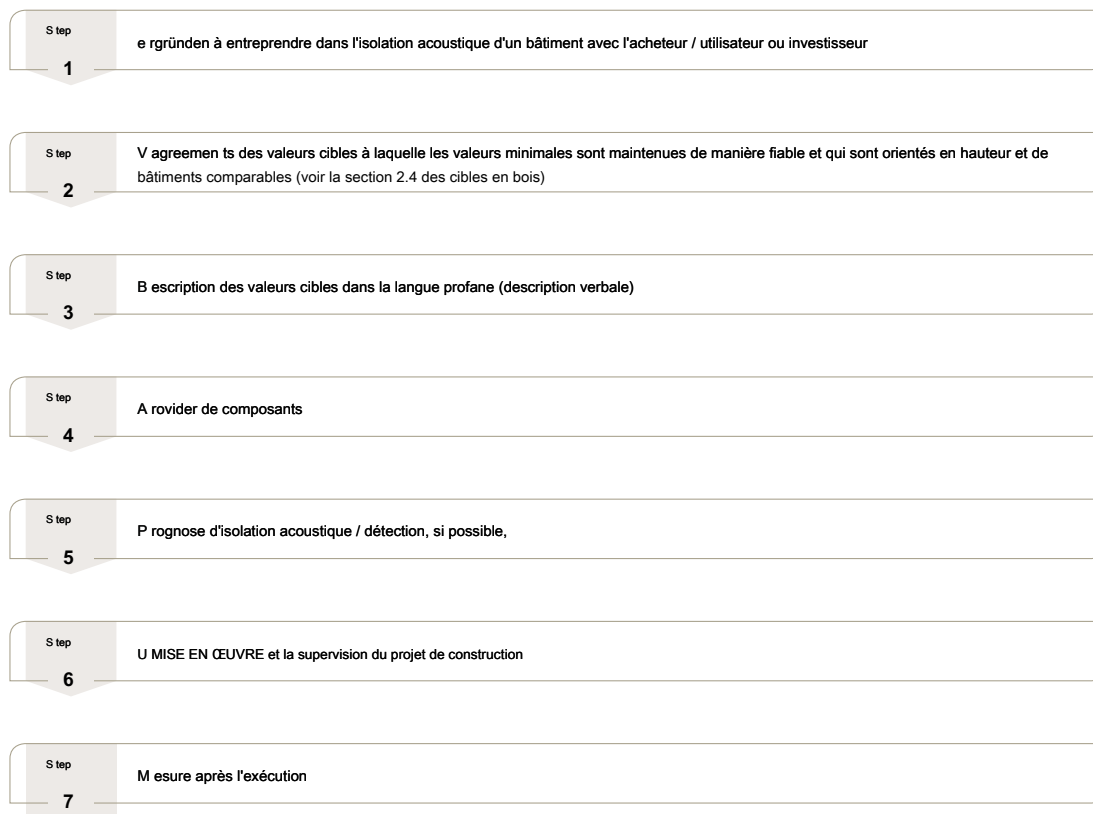
même par tous les bâtiments de type ont atteint des niveaux qui

définit ainsi l'état des règles généralement reconnues de la

technologie. Pour la protection de son d'accord légalement

contraignant avec un client dans les bâtiments habituels à plusieurs

étages, nous vous recommandons la procédure suivante:



Dans l'organigramme, il est clair que nous devons convenir aussi complètement que possible avec le client, les valeurs cibles, le cas échéant, séparément pour les unités de logement. la Cour suprême doit être le niveau cible dans la langue d'un profane décrit par des décisions de la Cour suprême. DB ou valeurs spécifiant les références aux normes sont donneurs impropres à un accord avec l'ordre. Après l'accord des objectifs afin que l'acheteur ou le client est de visualiser à quoi vous attendre cette réalité. Formulations pour décrire Schalldämmmaßen comme « audible la parole forte, mais pas compréhensible » commune. Sur la dérivation des descriptions et d'autres caractéristiques

la description, s'il vous plaît se référer à l'annexe A du présent document. Pour une aide supplémentaire, par exemple, les recommandations de la section 2.4 représentent des « cibles pour le bois ». Ces valeurs cibles, les perceptions acoustiques subjectives de l'utilisateur sont comme référence pour la plupart des composants de séparation importants. Cela nécessite un examen des valeurs d'adaptation du spectre. ainsi il peut être atteint entre les niveaux d'isolation acoustique amélioration ciblée de l'isolation sonore perçue. Est souhaitée par le client, l'augmentation de l'isolation sonore qui dépasse le niveau habituel, une consultation et description doit être ce « débits » insonorisation et clairement dans le contrat de travail possible

se sont engagés. Ici aussi les caractéristiques particulières doivent être considérées chaque conception afin d'assurer que les objectifs convenus avec la conception proposée peuvent être atteints. Cela nécessite un bâtiment rapide acoustique conception préliminaire est raisonnable, tel que présenté dans le chapitre 4.

Résumé:

Avant les prévisions doivent être faites dans l'isolation acoustique, la valeur cible est d'accord aussi précis que possible et sans aucune place à l'interprétation. Cela inclut le respect des normes en sécurité minimales. Pour un accord légalement contraignant aussi l'explication des objectifs dans la langue d'un profane est essentiel. Dans le bois, il est recommandé de zoomer pour tirer les valeurs cibles décrites à la section 2.4 comme base d'accord. De plus, de se passer de « promesses » qui suggèrent du point de vue du client ou de l'utilisateur qu'une isolation acoustique supérieure est due à (z. B. « Appartement de confort, les normes les plus élevées »). Cette commercialisation peut affecter le niveau technique en raison, en particulier le congé si l'emplacement de l'objet et le prix demandé prévu cela.

2.2 _ exigences minimales pour l'isolation acoustique

Exigences minimales - même si elles ne sont pas expressément convenu - toujours respecté. Le règlement de construction standard minimum est l'entrepreneur au moins assuré que implicite, parce que le client peut attendre d'un bâtiment qui répond aux exigences des règlements de construction. Le DIN 4109-1 [1] précise les valeurs. Dans le cadre de la norme est comme suit:

« Sur la base d'un niveau sonore de base de $L_{AF,eq} = 25$ dB pour les pièces qui doivent être protégés. Comme appartements, résidences, hôtels et hôpitaux suivants objectifs de protection sont atteints:

- la santé,
- Confidentialité dans le langage courant,
- Protection contre le harcèlement déraisonnable.

On ne peut pas attendre à ce que le bruit ne sera pas ou perçu de l'extérieur ou des chambres adjacentes lorsqu'ils ne sont pas harceler, même si spécifié dans la présente norme sont respectées. ».

Il devient ainsi clair qu'il est dans de telles valeurs de la demande sont des valeurs minimales qui garantissent sans restriction pas de repos dans votre propre maison. Dans le cadre de réglementation de la construction du bâtiment exigences acoustiques sont imposées sur les types de bâtiments suivants:

- logements multifamiliaux
- Les immeubles de bureaux
- Immeuble mixte
- Maisons mitoyennes et jumelées
- Hôtels et établissements d'hébergement
- Les hôpitaux et sanatoriums
- Les écoles et établissements similaires

Il est également important, la base de la protection contre le bruit extérieur pour tous les types de bâtiments qui servent le séjour des personnes. DIN 4109-1 [1] pour protéger contre le bruit extérieur est consacré une section distincte. Pour les bâtiments à plusieurs étages, les valeurs minimales pour les principaux composants sont présentés dans le logement dans le tableau 1 en partie.

Pour la construction de bâtiments avec des structures de plancher selon la norme DIN 4109-33 [1] (Les plafonds en bois) Conformément à la norme DIN 4109-1: 2018

une valeur plus basse exigence minimale au son d'impact. Il convient de souligner que l'exemption est temporaire. Ici, l'impact du bruit, la valeur minimale est ouvert, cela risque de signifier pour l'explication à la section 2.1 pour la pratique de la construction dans les cas, nous n'igsten un soulagement. La liste dans le tableau 1 est pas à temps plein, mais pour le mur de séparation des composants les plus importants et le plancher séparant pas des valeurs minimales sur- ou sous dépassable. section 2.4

est de nouveau montré que les normes minimales peuvent être décrites verbalement. Dans ce contexte, il est rappelé à nouveau: Les valeurs minimales représentent la réglementation de la construction minium à la coexistence pacifique et l'imagerie de la santé. Ce qui est généralement réalisé avec une construction, peut déjà être au-dessus de ce niveau minimum, devenir la référence de ce qu'il faut attendre d'un constructeur ou un utilisateur légitime. En aucun cas l'être

Tableau 1 | des extraits de valeurs minimales pour l'isolation acoustique de la norme DIN 4109-1 [1] pour le logement

1	2	3	
Composant / transmission:	DIN 4109-1: 2018 valeurs minimales	Source DIN 4109-1: 2018	
partitions			
bâtiments d'un étage			
1	mur mitoyen	R 'w ≥ 53 dB	Tableau 2 ligne 13, colonne 3
Maisons mitoyennes et jumelées			
2	(partitions Maison de erdberührt ou non) au plus bas salons d'étage 2)	R 'w ≥ 59 dB	Tableau 3 ligne 4, colonne 3
3	Maison partitions dans les zones communes avec au moins un étage comprenant 2)	R 'w ≥ 62 dB	Tableau 3 ligne 5, colonne 3
La séparation des plafonds et des composants horizontaux			
4	son plafond de séparation plat dans l'air	R 'w ≥ 54 dB	Tableau 2 ligne 2, colonne 3
5	Appartement plancher compartiment des bruits d'impact	L » n, w ≤ 50 dB	Tableau 2 ligne 2, colonne 4
6	Appartement étage compartiment niveau sonore d'impact pour plafond selon la norme DIN 4109-33: 2016	L » n, w ≤ 53 dB 1)	Tableau 2 ligne 2, colonne 4, la note b
7	terrasses de toit et loggias avec des locaux d'habitation sous-jacente	L » n, w ≤ 50 dB	Le tableau 2, ligne 7, colonne 4
8	balcons	L » n, w ≤ 58 dB	Le tableau 2, ligne 8.1, colonne 4
9	Vol d'escaliers et d'atterrissage d'escalier	L » n, w ≤ 53 dB	Le tableau 2, ligne 12, colonne 4

¹⁾ Des arrangements spéciaux pour les structures de plafond, la 4109-33 DIN: 2016e attribuable

²⁾ à titre d'illustration voir la section 4.3.1

À l'heure actuelle ne sont pas disponibles dans tous les états, le DIN 4109-1: 2018, fait référence au tableau 1, l'inspection des bâtiments mis en place. L'état de mise en œuvre est très hétérogène. En partie DIN 4109: 1989 / A1 4109-1 avec changement DIN: 2001 ou DIN 4109-1: 2016 E Changement DIN 4109-1 / A1: 2017-01. Ceci est particulièrement important pour la construction en bois, puisque la valeur de la demande réduite de pas pour plafond selon la norme DIN 4109-33: 2016 rang 6 dans le tableau 1 dans la version de la norme DIN 4109-1: 2018 et pour les plafonds dans les maisons bifamiliales dans la version E DIN 4109-1 / A1: est 2017-01. Par conséquent, il faut respecter les règlements dans la province respective. Il est prévu que la norme DIN 4109-1: 2018 à inclure dans la nouvelle version de MVV TB en 2019, est donc à prévoir pendant l'année 2019.

sont le niveau de fin de construction en dessous de la norme minimale. Les situations critiques peuvent survenir dans la planification si cette norme minimale, par exemple. B. ne peut être atteint à une rénovation, avec une exécution prévue. Dans de tels cas, il est conseillé d'aller pour les planificateurs, si nécessaire la conception pour atteindre les normes minimales. Bradée est autorisé pour une réorganisation fondamentale non dans tous les cas. Dans d'autres cas, dans le cadre des rénovations une analyse juridique précise est nécessaire. Si nécessaire, Là encore, le niveau au moment de la construction de la création. Pour ces raisons, cela devrait être réglementé par contrat spécifique.

Remarque:

Si les objectifs sont atteints au-dessus de la norme minimale par certaines caractéristiques telles. Comme la masse ou les propriétés des revêtements de sol, nous vous recommandons donc cela dans l'accord nécessaire pour représenter. Le respect des exigences minimales de couches de composants facilement remplaçables dans la structure n'est pas recommandée. Si lors de l'utilisation de l'échange de ces couches est de faire en sorte que la valeur minimale de construction en cours de validité est atteinte et après l'échange. La série standard DIN 4109 également stipule explicitement que les exigences minimales sans revêtements de sol élastiques souples tels. B. moquette doit être réalisée.

Résumé:

Les exigences minimales pour l'isolation acoustique pour différents types de bâtiments sont présentés dans la norme DIN 4109-1 [1]. Assurez-vous qu'il n'y a pas de gens qui viennent par le bruit dans le bâtiment pour les dommages et un niveau minimal est atteint de la confidentialité.

Ces normes indiquent un minimum non unterschreitbare. mais ils ne montrent pas nécessairement le nécessaire « Bausoll » parce que cela peut être dans de nombreux cas au-dessus de la norme minimale en fonction du type de construction. En règle générale, les exigences ne sont imposées que sur les espaces vulnérables entre la résidence et les unités étrangères usage (également maison de deux familles ou « maison familiale avec appartement mamie »). vous souhaitez conserver une seule famille construction évaluation acoustique, ce doit être réglementé dans le contrat de construction. Pour la protection contre le bruit extérieur est à noter que les exigences minimales sont également placés sur les maisons unifamiliales, sans que cela soit convenu séparément dans le contrat de construction.

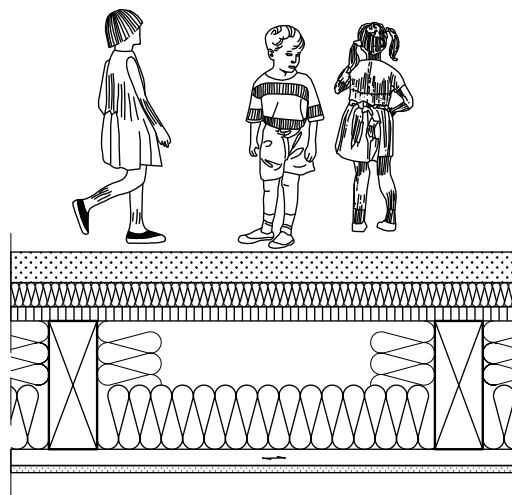
2.3 _ considérant les fréquences basses

Dans la construction de la pratique en matière de transmission du son à basse fréquence à l'intérieur des bâtiments et dans la perception de l'émission de bruit du trafic avec l'augmentation des plaintes de fréquence. L'isolation acoustique décroît avec la fréquence. Autrement dit, toutes les constructions classiques dans la pratique de la construction présentent un passage accru de son à basses fréquences.

les fréquences sont typiquement destinées au-dessous de 100 Hz. En particulier, des niveaux élevés d'interférence tout en ayant la transmission des bruits d'impact. Il vient quand il est excité par la course ou, par exemple, les jeux d'enfants sur les plafonds de partition à une suggestion de l'énergie sonore qui transmet des portions significatives sous le dessus de 100 Hz. Dans la figure. 2.2 la course non notée est tracée sur le schéma de niveau de fréquence. Le graphique montre que la majorité de l'énergie acoustique est transmise dans l'espace de réception au-dessous de 100 Hz. Ici, les niveaux sont partiellement 40 dB plus élevé que les fréquences supérieures à 100 Hz.

À des fréquences inférieures à 100 Hz, les niveaux sont perçus par les utilisateurs à déranger, si aucune considération appropriée est faite dans la construction des éléments de cloison.

La méthode de détection des règlements de construction visent toujours dans les procédés usuels de détection dépend de la gamme de fréquences de 100 Hz à 3150 Hz dans le bruit de pas. Ainsi, les gammes de fréquences critiques restent dans la mesure des composants moins de 100 Hz ignoré, il crée un « point sourd ».



A bb. 2.1

L'excitation des basses
fréquences lors de
l'exécution

Dans la figure. 2.2, la plage d'évaluation habituelle du son d'impact est en rouge. Cette gamme est déterminée par $L_{n,w}$ ou $L_{n,w}$ caractérisé.

Définit un composant uniquement sur la base de $L_{n,w}$ ou $L_{n,w}$

de, on sort de la fréquence critique varie au hasard entre $L_{n,w}$ et les niveaux réels d'interférences et aucune connexion est présente.

Pour ces « sourds spot » pour compenser les termes d'adaptation du spectre ont été introduites. Dans le cas du bruit d'impact est un critère approprié pour évaluer l'effet d'interférence réelle lorsque les utilisateurs de la valeur de réglage du spectre $C_{1, 50-2500}$ Le recours (région bleue). En ajoutant à $L_{n,w}$ trouve ainsi une correction à la bande de fréquences de 50 Hz à 2500 Hertz, et les zones critiques de 50 Hz à 100 Hz sont mappés. Bois poutres et plafonds bois peut obtenir de très bons résultats avec les méthodes de construction standard de construction dans la gamme des basses fréquences.

Exigence est que la valeur de réglage de la gamme $C_{1, 50-2500}$ (Spectre incidence adaptation à long terme pour la bande de fréquences de 50 Hz - 2500 Hz) entrée dans les découvertes de l'analyse.

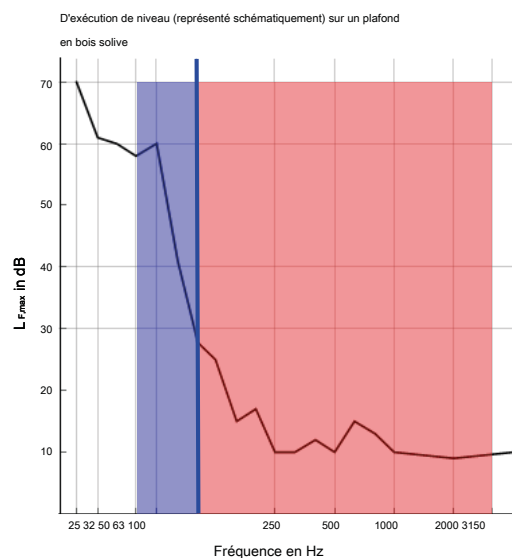


Fig 2.2.

Bien sûr schématique du niveau
d'exécution dans les structures de
plafond de bois.

en rouge: Plage de mesure et
d'évaluation de la mesure du son
d'impact norme

en bleu: extension à 50 Hz pour
la durée d'adaptation du spectre
 $C_{1, 50-2500}$

ligne bleue: fréquence limite de la «
norme » - Be trachtungsweise

Remarque:

dans les certificats d'essais ou catalogues de pièces, les valeurs de C sont souvent le déclaré ou C sans autre mention de la gamme de fréquences. La prudence est justifiée. Il faut veiller à ce qu'il correspond à la valeur d'ajustement de fréquences pour la bande de fréquences souhaitée. Par conséquent, en cas de bruit d'impact sur l'indice « I, 50-2500 » respect. Il y a des valeurs de réglage du spectre pour de nombreuses bandes de fréquences et types d'excitation, de sorte que l'index complet doit être considéré. Pour une isolation acoustique dans l'air, l'analogie est pas facilement transférable. Cela montre qu'une transmission dans la plage basse fréquence ne présentent les mêmes niveaux d'interférence dans le son d'impact. Les exceptions sont détachés des partitions dans la section

Résumé:

Si la réelle arrivée à la perturbation de l'utilisateur doit être pris en compte dans la transmission des bruits d'impact, l'adaptation spectre terme C I, 50-2500 en plus du bruit de choc nominal standard niveau L n, w consulté. Pour la conception du bois, ceux-ci sont donnés aux chapitres 4 et 6, pour les constructions dans lesquelles il est nécessaire de considération. L'application de la C I, 50-2500 n'a pas été nécessaire dans la construction de méthodes de détection de la réglementation en Allemagne. Si cette application et observée avec les résultats indiqués dans le 2.4 cibles ainsi reliées pour les résidents et la construction d'un autre avantage important.

sont 2,4 et 4,3 fois plus repris et Ver Kehr bruit bruit.

Spectre termes d'adaptation:

Fondamentalement, un composant est en termes de son effet insonorisant sont évaluées par rapport à d'autres sources de bruit en utilisant des termes d'adaptation du spectre. L'excitation dans la mesure par le bruit rose ou la machine à tarauder ne correspond pas sur tout

Les fréquences du réel excitation par le bruit de la circulation, ou une personne à pied. , Les corrections sont donc nécessaires pour cartographier les plages de fréquences qui provoquent le désordre dans la pratique.

description		gamme de fréquences
son impact:		
C I	I = impact; Description de la contrepartie de l'écart du broyeur à marteaux standard à partir Geher	100 Hz - 3150 Hz
C I, 50-2500	tel que C I. Cependant, l'inclusion des fréquences de 50 Hz à 2500 Hz lié à des perturbations en marchant perceptuel détectable	50 Hz - 2500 Hz
bruit aérien:		
C 50-5000	Photo du bruit dans les habitations; Efficacité des composants par rapport à la prise de bruit dans les habitations classiques en compte les basses fréquences	50 Hz - 5000 Hz
C n, 50-5000	tr = trafic; Réglage de l'isolation acoustique du bruit de la circulation; Évaluer l'efficacité d'un composant contre le trafic prenant en compte le bruit du bruit des basses fréquences.	50 Hz - 5000 Hz

2.4 _cibles en bois

Pour les utilisateurs et les planificateurs, ce sont les valeurs cibles impératives sont mises en correspondance à convenir que la coordination avec la construction et des dessins traditionnels. Par conséquent, dans les recommandations suivantes pour les cibles qui répondent à ces spécifications. En particulier, la transmission du son à basse fréquence est donnée au son d'impact attention. La version améliorée transmission du son à basse fréquence, cependant, est non seulement un défi

ré elle la construction en bois, mais à toute construction dans l'acoustique du bâtiment. Le grand nombre de paramètres acoustiques en composants en bois peut être plus plus facile d'apporter des améliorations mêmes. Par conséquent, les objectifs en geson-sont des structures en bois, en collaboration avec le client d'accord. Dans le tableau 2 recommandations sont stockées pour la construction de cibles acoustiques, qui peuvent être mises en œuvre dans la construction de la pratique.

T ableau 2 | demande et recommandation pour Normative cibles importantes

1	niveau de protection sonore		
	2	3	4
Composant / transmission:	BASE DIN 4109-1: 2018	BASE +	CONFORT
1 mur mitoyen	$R'_{w} \geq 53 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 56 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 59 \text{ dB}$
2 maison de ville partition	$R'_{w} \geq 62 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 62 \text{ dB } R_{w+C_{50-5000}} \geq 62 \text{ dB } ^{1) 5)}$	$R'_{w} \geq 67 \text{ dB } R_{w+C_{50-5000}} \geq 65 \text{ dB } ^{1) 5)}$
3 plafond de séparation plat	$R'_{w} \geq 54 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 57 \text{ dB}$	$R'_{w} \geq 60 \text{ dB}$
4 plafond de séparation plat bruits d'impact	$L_{n,w} \leq 53 \text{ dB } ^{3)}$	$L_{n,w} \leq 50 \text{ dB } L_{n,w+C_{50-2500}} \leq 50 \text{ dB } ^{2)}$	$L_{n,w} \leq 46 \text{ dB } L_{n,w+C_{50-2500}} \leq 47 \text{ dB } ^{2)}$
5 terrasses de toit et loggias avec des locaux d'habitation sous-jacente	$L_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
6 Couvertures en vertu des arcades (dans toutes les directions de propagation du son)	$L_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
7 Vol d'escaliers et d'atterrissage d'escalier	$L_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$	$L_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
8 bruit externe par zone de bruit et exigences de la norme DIN 4109	Exigences de la norme DIN 4109 incl. Considération $C_{tr, 50-5000}$ pour le composant opaque $^4)$		
9 D'autres composants	DIN 4109-1: 2018	DIN 4109-1: 2018	DIN 4109-5: 2019 $^5)$

¹⁾ valeur de la demande de son air supplémentaire uniquement au composant sans flancs

²⁾ valeur de la demande de son impact supplémentaire uniquement au composant sans flancs

³⁾ Des arrangements spéciaux pour les structures de plafond, la 4109-33 DIN: attribuable à 2016, sinon $L_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$

⁴⁾ actions de la zone fenêtre de plus de 30% une attention particulière, exigence composant pur

⁵⁾ Exigence de la paroi à double paroi, les deux parois

⁶⁾ après chaque modifié ou E-DIN 4109-5: 2018

Les étapes individuelles peuvent être écrites soit comme suit:

Niveau: BASIC

Si la base de niveau convenu, les règlements de construction des valeurs minimales indiquées à la section 2.2 sont remplies. Pour un accord efficace, cependant, doit être clairement communiqué et documenté que seule la protection sonore minimum est assuré.

Ce niveau est dans de nombreux domaines ci-dessous ce qui est réalisable par des constructions classiques, et ne peut convenir si l'acheteur, utilisateur ou investisseur seront clairement compris que seules les valeurs minimales sont fournies et leur signification (description verbale du niveau).

description verbale de la base de la classe:

discours fort:	compréhensible
Langue dans le discours soulevé:	généralement compréhensible
Langue dans le langage courant:	généralement pas compréhensible, toujours audible
bruits de marche:	généralement perturbant

Niveau: BASIC +:

Lorsque vous utilisez cette classe, le niveau de protection est au-dessus des exigences minimales déclarées de niveau BASE. À la suite de ces valeurs peut supposer qu'une norme moyenne.

L'examen des basses fréquences du bruit d'impact par le C_{1, 50-2500} conduit à une amélioration significative des niveaux acoustiques. Cette classe doit être appliquée si aucune des dispositions particulières sont prises et un niveau commun devrait être atteint.

Cette classe est réalisée par Kon constructions rentables. Examen des conditions d'adaptation du spectre conduit à une évaluation acoustique correcte du potentiel habituel de perturbation.

description verbale de la base de classe +:

discours fort:	généralement compréhensible
Langue dans le discours soulevé:	généralement pas compréhensible
Langue dans le langage courant:	pas compris
bruits de marche:	ne pas interférer ¹⁾

¹⁾ Cela se fait en tenant compte de la C_{1, 50-2500} atteint

Niveau de confort:

Dans cette catégorie, on peut supposer que l'insonorisation accrue. Pour le bruit de pas au-delà de la transmission et du son en série et les doubles maisons les valeurs d'ajustement de fréquences pour les fréquences basses mieux apprécier que dans la classe + BASE. Contrairement aux procédures établies en construisant les valeurs de réglage de la gamme sont appliqués uniquement au composant sans autres considérations de bord. En face de la base de classe et BASE + est d'attendre une autre, une amélioration nettement perceptible.

Accord spécial:

Les classes présentées ne doivent pas être d'accord obligatoirement dans son ensemble, mais peuvent être utilisés pour des appartements individuels ou parties de bâtiments. Ici, le penthouse dans l'exemple classe COMFORT, sera mis en correspondance et l'ensemble du bâtiment dans la base +. De même pour les composants individuels. Il peut à partir des classes BASE + et CONFORT les composants individuels sont assignés individuellement aux exigences si elles sont au-dessus du niveau de BASE. Cependant, la description verbale « composant comme » doit alors être ajustée. Pour la pratique, il est recommandé de décrire la classe dans son ensemble et se mettre d'accord.

La vérification et la mise en œuvre sont

présentés dans les chapitres 4 et 6. La figure. Il convient de noter que le bâtiment d'inspection de la méthode de détection de la norme DIN 4109-2 pour les trois étapes: 2018 [1] sont applicables.

Le confort de première classe peut être réalisé par des composants compatibles fréquence optimisés et réglés. Mais il est également à prévoir HÖ les coûts de construction Heren. Ce qu'il a mis une augmentation considérablement le confort acoustique nazi.

Note aux autres méthodes de construction:

Comme il est dans la transmission améliorée de son basse fréquence à un phénomène physique fondamental, l'application ne se limite pas ces classes sur le bois. Il convient de souligner ici clairement que ce niveau accord déclaré sont applicables à toutes les méthodes de construction (y compris la conception matérielle).

Description verbale du confort de première classe:

discours fort:	généralement pas compréhensible
Langue dans le discours soulevé:	pas compris
Langue dans le langage courant:	inaudible
bruits de marche:	pas gênant ou à peine perceptible ¹⁾

¹⁾ Cela se fait en tenant compte de la C_{1,50-2000} atteint. On suppose que le niveau A est inférieur à 33 dB (A) et est donc perçue que rarement.

Résumé:

Pour la plupart des composantes importantes valeurs requises peuvent être convenues que les valeurs cibles pour la construction en bois. Les classes décrites peuvent être mises en œuvre de manière rentable avec des dessins acoustique optimisés dans la construction en bois. Par une attention particulière à la transmission à basse fréquence, en particulier le bruit d'impact, peut être réalisé lorsque l'insonorisation d'une amélioration notable à l'utilisateur.

2.5 _ bases techniques de l'acoustique du

bâtiment

Les bases de l'acoustique du bâtiment fournissent une compréhension des mécanismes de transfert acoustiques. Pour unique, les composants plats peuvent ces résumer l'influence du grammage (loi de masse) et la résistance à la flexion (flexion de résonance de l'onde ou de la fréquence de coïncidence et la plaque de fréquences propres) du composant. Pour les appareils multi-couches, les résonances entre les coques individuelles (résonances masse-ressort-masse) sont également pertinents. Cela peut se produire, par exemple sous forme d'une double paroi, la chape ou la résonance des plafonds. Son effet sur le son dépend en grande partie de l'atténuation de la fréquence de résonance peut être augmentée par des matériaux isolants appropriés entre les couches de composants. L'isolation réduit la transmission du son par son absorption acoustique, qui est souvent caractérisée par la résistance à l'écoulement longitudinal des produits. La transmission est également du type d'excitation sonore, à savoir le bruit aérien ou de bruits de structure ou de l'impact dépend stimulus.

Par la suite, ces variables sont introduites brièvement par des exemples tirés du bois pour permettre une évaluation des influences structurelles sur l'isolation acoustique des composants, comme cela se produit dans le chapitre 3. Ici, les explications sont limitées en faveur de la clarté sur les aspects pratiques. Pour plus d'explications, voir l'acoustique du bâtiment, par exemple [2], [3].

2.5.1 _ loi de masse

La résistance (impédance) d'un composant par rapport à l'excitation par une onde de pression sonore augmente avec l'augmentation de la masse du composant (inertie). Pour le pliage doux, des composants mono-coque de celui-ci peut être un lien **entre l'indice de réduction sonore R et la masse par unité de surface m « Dérivé, comme cela a été fait pour la première fois par Berger [4].**

$$R \text{ de } 20 \lg (la \text{ fm} \text{ « }) - 47 \text{ dB}$$

(1)

f_a ... fréquence en Hz

m '... grammage en kg / m

Ce que l'on appelle la loi de masse de Berger peut être à la fois une **fonction de la fréquence f_a représenter, ainsi que la mesure de réduction acoustique pondérée R_w comme une seule valeur. A cet effet, un diagramme de composition (voir Fig. 2,3), qui a été obtenu de façon empirique à partir de données mesurées sur différents matériaux et épaisseurs plaque ou élément [2].**

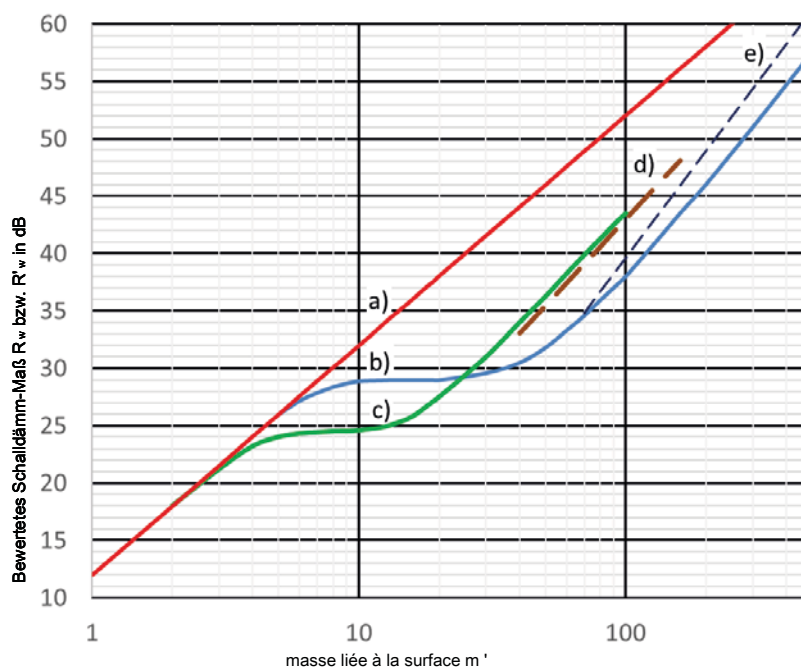
Pour déterminer l'indice d'isolation acoustique dans l'air R_w sur la base de la masse par unité de surface m 'est entre les différents matériaux - béton, la maçonnerie, le verre, le bois et les matériaux en bois ou en feuilles - distingués. Bien que les feuilles souples en flexion, tels que des feuilles minces ou des feuilles de caoutchouc avec un doublement de m 'une augmentation de la R_w montrent à 6 dB, un plateau est formé à partir de des plaques de bûche, sur lequel le son augmente à peine avec une masse de plus en plus. En effet, avec

augmentation de l'épaisseur de la plaque, en plus de la masse par unité de surface augmente également la rigidité à la flexion de la plaque et de limiter l'impact sur l'isolation phonique. En plus de la masse de la partie, l'influence de la rigidité à la flexion est donc à considérer dans la plaque commune des matériaux de construction.

utilisé pour des masses liées à la zone-dessus de la région du plateau (voir Fig. 2,3, e). Contrairement à la courbe de masse d'origine (voir fig. 2,3, b) ces données ont été obtenues dans le test sans chemins latéraux et convertis en temps de réverbération du son de l'impact attendu dans la situation de la construction.

Le pronostic de la transmission sonore évalué au moyen d'une courbe de masse a été incorporée dans le procédé de détection de la norme DIN 4109 [1] pour les composants solides (maçonnerie, béton). Il y a la relation

La dépendance de la masse peut être aussi pour la transmission des bruits d'impact plafonds solides à simple coque montrent et est utilisé dans la norme DIN 4109 pour la détection des bruits d'impact de dalles de béton armé.



A bb. 2.3

l'indice d'affaiblissement
acoustique des composants
mono-coquille en fonction de la
masse par unité de surface m'

a) les composants idéaux en flexion souples selon le point [2], [4]

b) le gypse, le béton, briques, R'_w selon le point [2]

c) des panneaux à base de bois, R'_w selon le point [2]

d) des éléments en bois massif, R_w selon le point [7], [5]

e) le béton, le grès de chaux, briques,

R_w temps de réverbération corrigé selon le point [1]

2.5.2 fréquence de coïncidence

Les composants et matériaux en plaques forment lorsqu'il est excité par des ondes de pression acoustique en raison de leur rigidité des vibrations de flexion ou de flexion de flexion des ondes dans le plan de la plaque qui a une longueur d'onde λ_B ainsi que l'onde de bruit aérien λ_L est fonction de la fréquence. Ces distinction des ondes de flexion est faite entre l'onde de flexion forcée correspondant à la longueur d'onde de l'onde sonore de l'air « en relief », et l'onde de flexion libre dont la longueur d'onde est due à la rigidité à la flexion de la plaque. L'entrée du son et -abstrahlung sur les composants à couche unique est particulièrement importante lorsque la longueur d'onde du bruit aérien λ (projetée) λ_L

X la longueur d'onde d'une onde de flexion libre λ_B

les matchs (cf. fig. 2.4). L'isolation acoustique de l'appareil est faible de manière correspondante dans la plage de fréquence de coïncidence, le courant dépendant de la fréquence de montrer une baisse significative (cf. fig. 2.6).

La condition de coïncidence est remplie pour toutes les fréquences qui sont supérieures à la limite de fréquence de coïncidence f_{ac} , qui peut être calculée selon l'équation (2) pour l'incidence de pâturage du son.

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

c_0 ... la vitesse du son (343 m / s à 20 ° C)

m' ... grammage en kg / m

B' ... rigidité à la flexion en N m

E ... module de Young en N / m

t ... l'épaisseur de la plaque en m

μ ... coefficient de Poisson

à (2) en combinant les paramètres du matériau dans un matériau K constant peut être grandement simplifié à:

$$f_{ac} = \frac{K}{t} \quad (3)$$

K ... constante du matériau selon le tableau 3 en Hz m

t ... épaisseur de la plaque en m

La figure 2.4.

Excitation et d'émission
des ondes de flexion

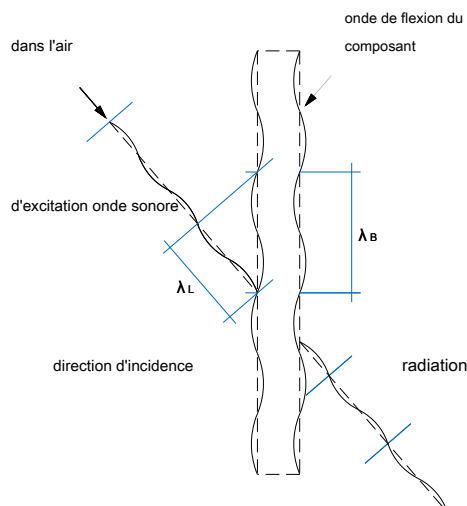


Tableau 3 | facteur de coïncidence *K* et les fréquences de coïncidence *f*_c

certaines matériaux en bois [10] supplémenté [6], [11]

matériaux de construction	<i>K</i> en Hz	épaisseur <i>t</i>	fréquence <i>f</i> coïncidence <i>c</i>
Placoplâtre	30 (25 - 35)	12,5 mm	2500 Hz ¹⁾
		15 mm	2000 Hz ¹⁾
		18 mm	1600 Hz ¹⁾
		25 mm	1250 Hz ¹⁾
panneaux de fibres de gypse	35 (32 - 38)	10 mm	3150 Hz ¹⁾
		15 mm	2500 Hz ¹⁾
		18 mm	2000 Hz
panneaux de particules	30 (23 - 36)	10 mm	3150 Hz ¹⁾
		19 mm	1600 Hz ¹⁾
OSB	25 (20 - 30)	12 mm	2000 Hz ¹⁾
		15 mm	1600 Hz ¹⁾
chape de ciment	16 - 17	50 mm	315-400 Hz
béton armé	16 - 17	160 mm	100-125 Hz
brique	16 - 17	115 mm	200-315 Hz

¹⁾ La valeur de mesure de la chute de coïncidence (troisième octave) [6], [11]

2.5.3 _ plaques eigenfrequency

A dimensions finies, la composante réfléchi au niveau du bord des ondes de flexion composant à ondes stationnaires, qui sont désignés comme étant les modes propres et les fréquences associées que les fréquences naturelles du composant chevauchement. Les fréquences naturelles d'une plaque ou d'une mono-composant avec le bord de la plaque articulée stockée peut selon l'équation (4) à partir de la rigidité à la flexion B' grammages m' et dimensions l_x et l_y être -

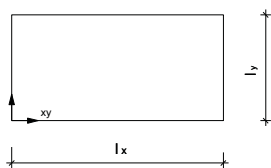
être pris en compte. Les nombres ordinaux n_x et

n_y spécifier le nombre de maxima modes propres dans les directions x et y.

La fréquence de coïncidence f_{ac} connu, la forme simplifiée peut être utilisée conformément à l'équation (5). Pour le revêtement de paroi, qui sont mécaniquement fixés aux supports, la fréquence de résonance attendue est situé entre le calcul pour les plaques articulées et les bords serrés selon l'équation (6).

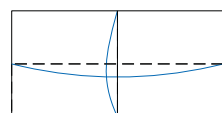
La figure 2.5.

Plaques et contrainte modes propres

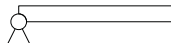


: Prefab modes propres

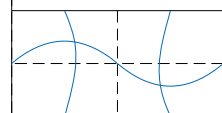
Conditions aux limites:



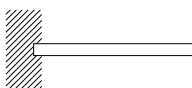
eigenmode avec $n_x = 0, n_y = 0$



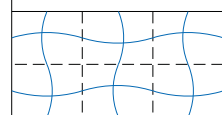
montée bord de la plaque charnière



Avec eigenmode $n_x = 1, n_y = 0$



platemark pincé



Avec n eigenmode $n_x = 2, n_y = 1$

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

c_0 ... la vitesse du son (343 m / s à 20 ° C)

f_{ac} ... fréquence de coïncidence de (2)

m' ... grammage en kg / m

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

l_x, l_y ... Plate Dimensions en m ($l_x > l_y$)

B » ... N m de rigidité à la flexion

E ... module de Young en N / m

t ... l'épaisseur de la plaque en m μ le

coefficient de Poisson ...

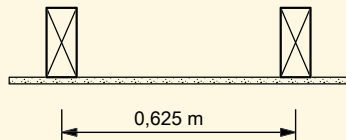
de manière articulée:

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

serré:

$$f_{a, 0, 0} = \frac{c_0}{4 l_x^2 f_{ac}} \sqrt{5,14 + 3,13 \frac{l_x}{l_y} + 5,14 \left(\frac{l_x}{l_y} \right)^4} \quad (6)$$

Exemple d'application: composants simple peau



K esign:

Mur de revêtement intermédiaire vissé sur support en bois, la distance du centre $e = 0,625 \text{ m}$

Coffrage: 10 mm panneau de fibres de plâtre, $m' = 12 \text{ kg/m}^2$

Dimensions: 2,65 m x 0,625 m

Indice de réduction sonore:

$R_w \approx 30 \text{ dB}$ (comme représenté sur la Fig. 2.3 $m' = 12 \text{ kg/m}^2$)

$R_w \approx 32 \text{ dB}$ (résultat de mesure, fig. 2.6)

fréquence Coincidence:

$$f_{c,0} = \frac{K}{t} = \frac{3500}{0,01} = 35000 \text{ Hz}$$

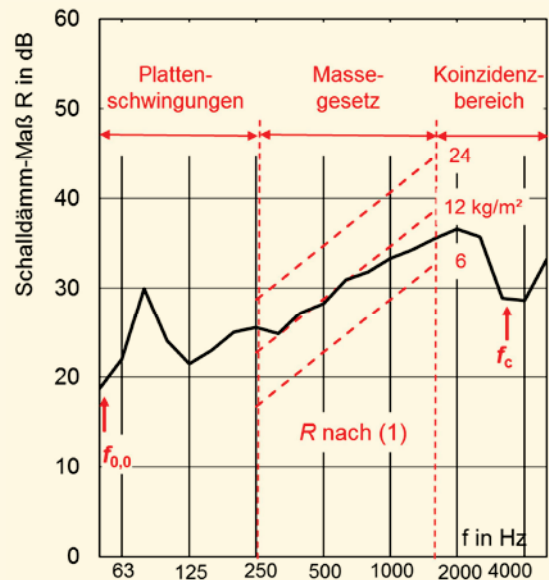
1. fréquence naturelle plaque (bords des plaques serrées):

$$f_{a,0,0} = \frac{c}{4} \sqrt{\frac{5,14 \cdot 3,13 \cdot I_x}{I_y} + 5,14 \cdot \left(\frac{I_x}{I_y}\right)^4}$$

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

Isolation acoustique de mono-composant (résumé):

- Dans la gamme de fréquence plus basse, l'isolation acoustique de la pièce est déterminée par la position de la plaque avec leurs fréquences propres des creux respectifs dans l'isolation phonique.
- Au-dessus de cette plage, les spectacles de droit de la masse du Berger, selon l'équation (1) avec un pas dépendant de la fréquence de l'atténuation acoustique de l'ordre de 6 dB par octave. En doublant le poids de base de la courbe de 6 dB est déplacé en parallèle.
- L'emplacement de la plage de coïncidence dépend de la rigidité à la flexion du composant. Avec des plaques pliables



La figure 2.6.

Les résultats de mesure et de prévision

(Comme dans l'exemple illustré), la fréquence de coïncidence est dans la plage de fréquence supérieure et affecte l'isolation acoustique, moins le réduire la rigidité en flexion. La situation idéale est quand la pause est complètement au-dessus de la plage de mesure. Par conséquent, dans une version de bordage à couches multiples avec (souples) des plaques minces est moins cher que la version à une seule couche avec une plaque correspondante plus épais. Pour les composants rigides, il est cependant moins coûteux de déplacer la fréquence de coïncidence aux fréquences les plus basses possibles. Si la fréquence de coïncidence entre ces deux cas idéal, se traduit par une augmentation de la masse par des composants plus épais qu'une légère amélioration de l'isolation acoustique (région du plateau de la figure. 2.3).

2.5.4 _ résonance masse-ressort-masse

Comme les sections précédentes montrent, les composants mono-coque acoustique peuvent principalement être améliorés en augmentant le poids de base. Cependant, les composants individuels de séparation à haute grammages contradiction avec l'approche de préfabrication de bois contemporaine et la construction légère. mais significativement plus élevé isolation acoustique aux basses masses peut être réalisé, les couches de composants sont découplés par des couches intermédiaires élastiques molles également avec des structures à couches multiples. Le comportement acoustique technique d'une structure à deux coques peut être du système de masse de ressort de masse selon la décrire Wintergerst [8] avec le. Deux bols avec les poids de base

l'isolation acoustique. les fréquences de résonance

$f_{a0} > 100$ Hz doit être évitée si possible. De bonnes améliorations pour $f_{a0} < 50$ Hz atteint. Le ressort peut être formé par des panneaux isolants résistants à la pression (isolation des bruits d'impact ou d'isolation thermique des systèmes composites). La rigidité dynamique s' ces plaques sont données en tant que paramètre de matériau par le fabricant. Cependant, un entre les couches constitutives d'une couche fermée d'air qui est comprimé par les plaques battantes a des propriétés de ressort, la couche épaisse de la dynamique sur l'air $ré$ est accessible en écriture.

La figure 2.7.

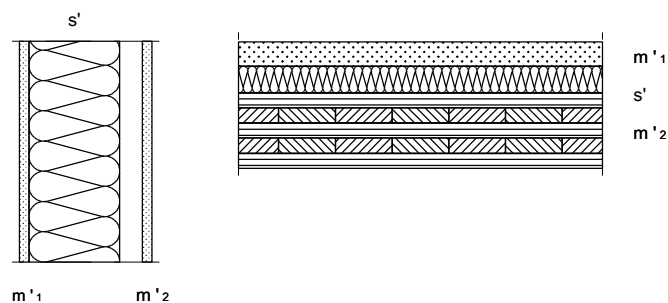
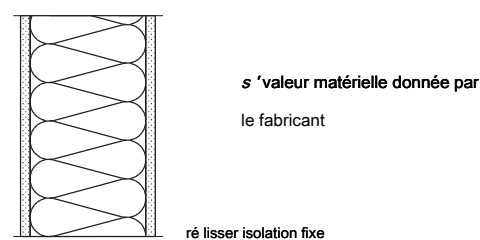
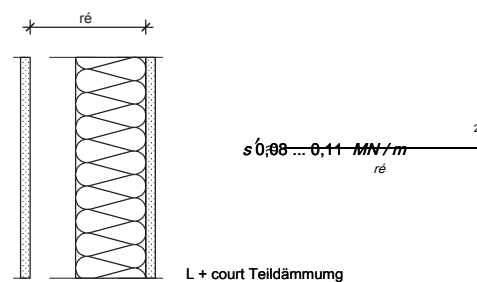
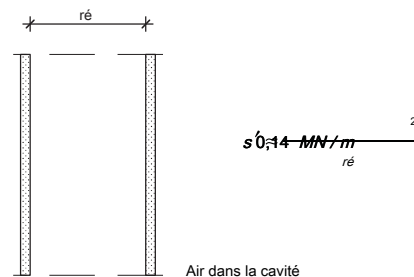
Construction double coque comme un système de masse de ressort de masse.

Liens: bivalve Wandkonstruktion, droite: plafond en bois Mas-intensif avec plancher flottant,

En bas: calcul de la résonance masse-ressort-masse f_{a0} selon le point [8]

m'_1 et m'_2 « Sont couplés ensemble par l'intermédiaire d'un ressort ayant des s' d'une dynamique. le système masse-ressort-masse est excité pour osciller par de l'air ou de l'impact excitation du bruit, qui, à la fréquence de résonance f_{a0} particulièrement importantes sont (est en conséquence petit il le son). Au-dessus de la fréquence de résonance f_{a0} une amélioration significative par rapport au même poids, on obtient un seul composant. C'est, plus f_{a0} est, plus l'amélioration

rigidité dynamique s' la couche intermédiaire



$$f_{a0} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right) s'}$$

Si la couche intermédiaire élastique souple réalisé sous la forme d'un panneau isolant résistant à la pression, qui est calculée selon l'équation (7) à la raideur dynamique s' en MN / m³.

$$f_{a0} = 160 s' \sqrt{1 \left(\frac{1}{m_1'} + \frac{1}{m_2'} \right)} \quad (7)$$

Si la couche intermédiaire élastique souple réalisé sous la forme d'une couche d'air statique dont la rigidité est utilisée en tant que fonction de l'épaisseur de couche d'air d . L'équation (8) est conforme à la norme DIN 4109 est une isolation partielle avec un matériau isolant poreux ($5 \text{ kPa s / m} \leq r \leq 50 \text{ kPa s / m}^2$) à venir.

$$f_{a0} = 160 \frac{0,08}{r \cdot d} \sqrt{1 \left(\frac{1}{m_1'} + \frac{1}{m_2'} \right)} \quad (8)$$

s' ... raideur dynamique MN / m³

m_1 ... du grammages

la première couche composante en kg / m

m_2 ... du grammages

deuxième couche de dispositif en kg / m

r ... l'épaisseur de la couche d'air (séparation de

couches de dispositif) en m

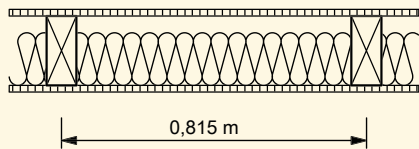
2.5.5 _ découplage

L'amélioration de la composante de bivalence au-dessus de la fréquence de résonance est sensiblement réduit par un couplage des coques au moyen d'un composé (rack, faisceau, etc.). La liaison rigide agit comme un court-circuit technique du son, qui peut être évité par un découplage structurel des couches de composants. Les plafonds suspendus sont utilisés à cet effet avec des bretelles élastiques ou des rails de ressort se rencontrent à poutres en bois. Pour les murs, cela peut par stand séparé garnitures individuelles ou des couches intermédiaires élastiques sont obtenus (voir section 3.1.1.1).

2.5.6 _ amortissement / absorption acoustique

L'affaiblissement de la composante a une influence significative sur le pic de résonance des vibrations de composants et donc l'effondrement de l'isolation acoustique dans cette zone. Au cours de l'atténuation de la construction (colonne, poutre, peau, etc.) relativement basse, porte un matériau isolant à pores ouverts dans la cavité de façon très significative pour réduire l'affaiblissement à. L'amortissement se fait à la fois par le frottement entre les fibres individuelles d'isolation, et entre la structure d'isolation et l'onde de pression sonore. Pour ce faire, l'isolation de l'onde de pression alternée devrait envahir fournir une résistance appropriée. Ceci est décrit par la résistance à l'écoulement longitudinal r , qui doit être conforme à la norme DIN 4109 dans la plage de $5 \text{ kPa s / m} \leq r \leq 50 \text{ kPa s / m}^2$, afin d'assurer un bon amortissement. Comme matériau isolant, par exemple, des fibres minérales, des fibres de bois, Jutefaser-, Hanffaser-, le lin, la cellulose, Schafwoll- ou les matériaux d'isolation de coton, sont également utilisés en mousse plastique à cellules ouvertes dans la zone spécifiée de la résistance à l'écoulement longitudinal. Ne sont pas appropriés en matière plastique en mousse à pores fermés (plaques de polystyrène, mousse PU).

Exemple d'application: Composant à double paroi



Structure de mur: panneau OSB de 15 mm, $m' = 9,0 \text{ kg / m}^2$ 160 mm support en bois, la distance centre $e = 0,815 \text{ m}$ bord de panneaux OSB de 15 mm, $m' = 9,0 \text{ kg / m}^2$

fréquence Coincidence:

$$f_{ac} = \frac{K}{l} = \frac{2000}{1,15} = 1700 \text{ Hz}$$

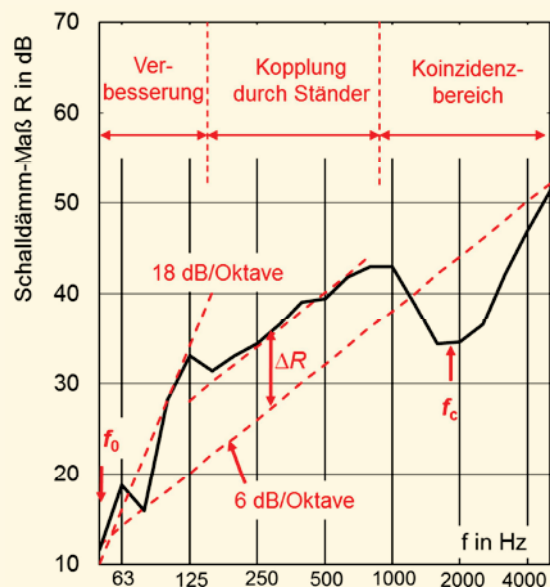
M Laissant masse-ressort résonnant

$$f_{a0} = 160 \sqrt{\frac{0,08}{1 \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}}$$

$$f_{a0} = 160 \sqrt{\frac{0,08}{0,16 \left(\frac{1}{9,0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}} + \frac{1}{9,0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}} \right)}} = 53 \text{ Hz}$$

atténuation acoustique de l'élément preneuse (résumé):

- En dessous de la résonance masse-ressort-masse f_{a0} les composants se comporte comme une simple paroi égale masse. A la fréquence de résonance f_{a0} il vient à l'intrusion de résonance de l'isolation acoustique. Au-dessus de la fréquence de résonance, l'absorption acoustique augmente avec une amélioration de 18 dB par octave. Décaler la fréquence de résonance à des fréquences plus basses est inférieure par un ressort plus souple (plus grand espacement entre les coques ou panneaux isolants avec s') et en augmentant la Beplankungsmassen (m'_1, m'_2) possible. Ici, il est logique de commencer par les panneaux plus légers.



La figure 2.8.

Les résultats de mesure et de prévision

- À des fréquences plus élevées, l'accouplement provoque un court-circuit acoustique à travers le stator. Le bruit augmente à mesure que le même poids paroi unique avec seulement 6 dB par octave. La taille de l'ΔR de déplacement parallèle est fonction de la résistance de couplage (espacement axial de la cage) et les matériaux en plaques. Des améliorations peuvent être obtenues (stand séparé, etc., face à des coquilles, des plafonds suspendus) par le découplage.
- Dans le domaine de la coïncidence comme on peut le voir par le réglage de suivi de piste (correspondre aux longueurs d'onde projetées) dans un seul composant de la chute dans l'isolation sonore. Est coffré paroi symétrique, comme dans l'exemple illustré, le cambriolage est particulièrement prononcé forte. Une amélioration peut être obtenue par angulairement flexible, multicouche et déséquilibré bordage exécuté.

3 _ influences constructives sur le son

L'isolation dans l'air et les bruits d'impact des composants peut être fortement influencée par des mesures structurelles. Les facteurs les plus importants qui influent sur l'isolation des murs, les plafonds et les toits sont expliqués ci-dessous pour l'évaluation de ces mesures.

3.1 _ murs

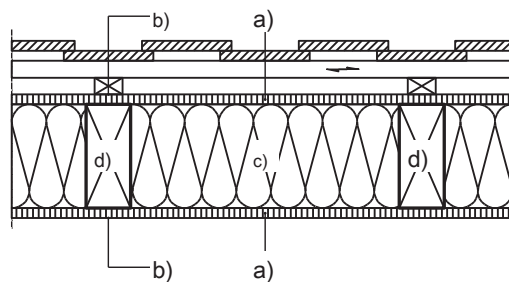
L'intérieur de la construction du mur et des murs extérieurs sont pris en compte dans le bois. Le champ d'application comprend principalement les murs mitoyens, les murs du bâtiment et les murs extérieurs pour une utilisation dans les niveaux de bruit ambiant élevé, ainsi que les murs intérieurs dans leur propre espace de vie. Ici, tout d'abord le son de construction de mur pure sans Internes (portes, fenêtres, éléments de ventilation, etc.) doit être envisagée.

3.1.1 _ constructions murales

La plupart des murs de bois assemblés peuvent être, quel que soit leur application spécifique à quelques éléments de base tracés. différenciation ci-dessous est faite entre la construction de panneaux de bois et de la construction en bois massif.

3.1.1.1 _ construction de panneaux de bois

Les cloisons en bois comme des murs intérieurs ou extérieurs sont constitués d'un cadre goujon (support en bois, RAHM) en bois massif ou des faisceaux Web, l'au moins une face plaquée avec des matériaux en feuille et les cavités qui sont généralement remplis d'un des espaces creux d'isolation (cf. fig. 3.1).



La figure 3.1.

Exemple d'une construction de panneau de bois en tant que paroi extérieure

La clé pour les paramètres d'effets sonores sont:

a) bordage

peaux habituels sont constitués de matériaux de bois (aggloméré, OSB, panneau de particules liées au ciment, panneau de fibres de bois, panneaux de laine de bois) ou des matériaux de gypse (plaques de plâtre, panneaux de fibres et de gypse). En ce qui concerne la pertinence de son techniques propriétés matérielles suivantes sont pertinentes:

- Grammage Il résulte de la densité et de l'épaisseur du matériau en forme de plaque, et détermine en grande partie l'excitabilité du panneau par la pression sonore.
- rigidité à la flexion
Elle détermine en même temps que la masse par unité de surface et la géométrie de la plaque (la hauteur de paroi, la grille de support, l'épaisseur de la plaque), la position des fréquences naturelles des vibrations de la plaque et la limitation de la fréquence de coïncidence.

Pour améliorer l'isolation acoustique d'une paroi de panneau de bois augmenter le poids de base tout en pliant la douceur de la peau (qui est la limite de fréquence $f_{coïncidence}$ à s'efforcer ≥ 2000 Hz). (Selon l'objectif de la R d'optimisation w / Améliorer l'isolation acoustique dans les basses fréquences), une analyse distincte des oscillations naturelles de la peau peut être nécessaire.

b) la fixation du platelage

L'acte de bordage acoustique vu (à comparer avec les « membranes » d'un microphone / haut-parleur) en tant que prise de son ou des surfaces émettant des sons. En interrompant la transmission du son de schallabgebender sonore participants pour faire face à l'isolation acoustique de la structure peut être améliorée. Constructivement ceci peut être obtenu par une séparation de l'usine de stator ou d'un montage découplé du panneau. La boîte de découplage (e ou acoustiquement découplé) est également atteint par un niveau d'installation supplémentaire en tant que couche faisant face.

c) isolation de la cavité

Le son influence technique de l'isolation de la cavité est composée des laboratoires obsolètes ORBIE dirigeants et les effets dépresseurs dans l'espace creux, ce qui explique pourquoi les matériaux d'isolation en fibres sont utilisées à cet effet presque exclusivement. De plus, l'augmentation de la masse fait pour un impact positif de l'isolation. Dans les matériaux isolants résistants à la pression d'une transmission de bruit accrue est possible par l'intermédiaire du contact avec le platelage. Avec devraient être prises ces matériaux pour assurer qu'ils ne sont pas plus épais que le cadre de goujon, de sorte que l'isolation n'exerce aucune pression sur le bordage. De plus, si les panneaux d'isolation sans espace d'air latéral sont montés dans le châssis de support. Lors de l'utilisation soufflage dans l'isolation doit être prise pour que forment pas de cavités non remplies. Pour sélectionner le matériau isolant voir également la section 2.5.6

d) Effet de la trame goujon et de l'écran

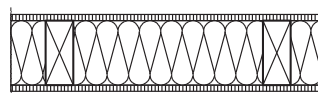
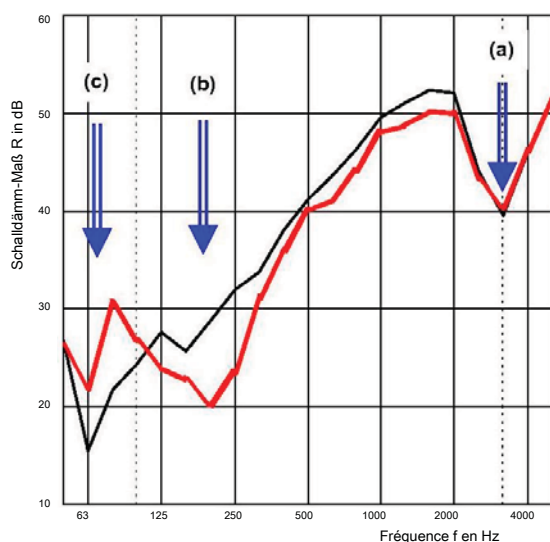
La profondeur verticale n'a qu'un effet relativement mineur sur le son, en fonction du type de revêtement. Pour les grandes séries de mesures sur les murs de panneaux de bois, il a été constaté qu'une réduction de la profondeur de stator de 160 mm à 60 mm seulement **une perte nominale de l'indice d'affaiblissement acoustique R_w**

a de 0 à 4 dB résultat. Un changement dans la trame de stator décale les fréquences naturelles des peaux fortes [9] [11]. Cela se traduit par un changement significatif dans moyen à basse fréquence de Schalldämmkurve. En augmentant les niveaux **rastrers est généralement une amélioration de la R_w**

atteint. Dans la figure. 3.2, ceci est illustré par un simple mur de panneau de bois. Les indices d'affaiblissement acoustique dépendant de la fréquence montrent clairement le suivant prévisible à l'article 2.5 gouttes en raison de la fréquence de coïncidence, la résonance masse-ressort-masse, et les fréquences propres des plaques.

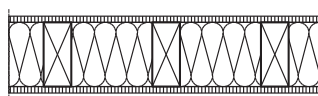
L'influence des Planking fréquences naturelles de l'isolation acoustique est couvert dans la section

3.1.4.2 utilisé pour l'optimisation des partitions de construction.



Construction 1) hauteur 625

mm



La construction du mur 2)

hauteur 313 mm

A bb. 3.2

L'isolation acoustique d'une paroi de
panneau de bois

L'isolation acoustique d'une paroi de panneau de bois avec la structure suivante:

- 12,5 mm panneau de fibres de plâtre
- support en bois 60/120 mm, rempli de 100 mm de laine minérale
- 15 mm de panneau de fibres de plâtre. Plaque largeur de 1,25 m, la hauteur

totale de 2,65 m, une largeur globale de 3,387 m.

Les peaux sont boulonnées au châssis de support. Construction 1): raster stand 62,5

cm, $R_{w} = 42$ dB construction de mur 2): raster de stator 31,3 cm, $R_{w} = 39$ dB

Les chutes de fréquence à (a), (b) et (c) sont corrélées avec: (a) une coïncidence limite de structure de paroi de fréquence 1) et 2) (b) 1. Plaque de fréquence naturelle pour la construction du mur 2) (c) à double résonance de la coquille de structure de paroi 1) et 2) et

1. Plaque d'oscillation pour la construction de la paroi 1)

Depuis châssis de montants et RAHM ponts sonores sont constructives, est telle à hautes structures absorbant le son. B. cloisons plates tente de réduire la transmission du son par une séparation du cadre goujon et RAHM. Par séparation du stator

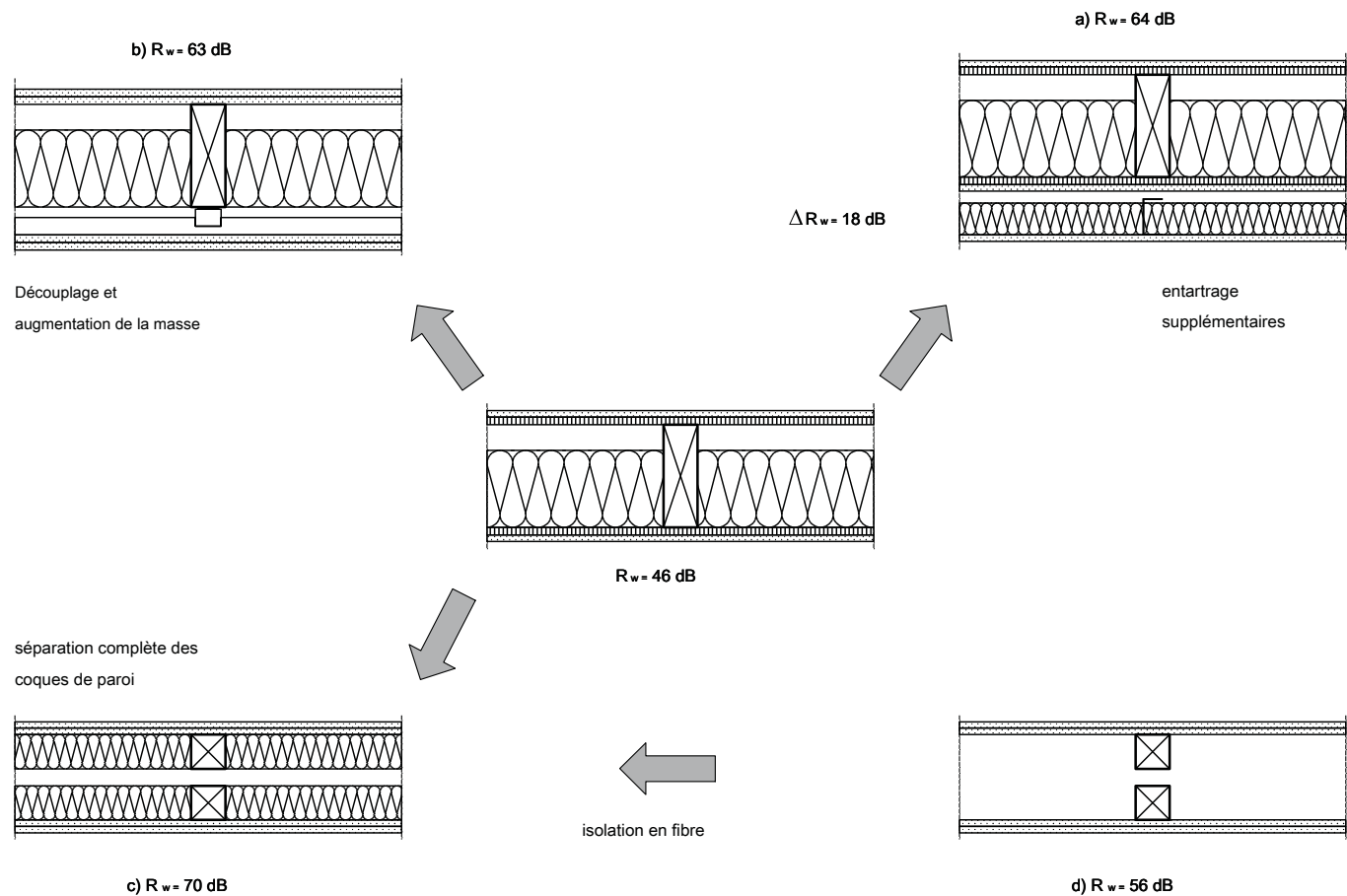
seule usine peut obtenir une amélioration significative de l'isolation acoustique déjà. Cependant, le découplage total des deux Beplankungsschalen est réalisée que lorsque la séparation supplémentaire de l'ensemble Rähms.

L'influence des mesures constructives sur l'isolation acoustique des Holztafelbauwänden peut de la figure. 3.3 peut être lu. De Ge à partir d'un courant standard interne (de support en bois sur les deux côtés à double paroi) ayant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w = 46$ dB peut être obtenu par une coque faisant face libre avec une amélioration de $\Delta R_w = 18$ dB qualité de paroi déjà partie peut être obtenue (Fig. 3.3, a). En variante, ceci est également dû au découplage d'une coque de paroi et d'augmenter Beplankungsmasse possible (Fig. 3.3, b).

Encore plus des solutions sophistiquées peuvent être entièrement séparées par des parois de séparation avec des coquilles de paroi portée (Fig. 3.3, c). Ici, l'influence de l'isolation entre les montants sur la transmission du son dans le compartiment peut être affiché. Étant donné qu'aucune rétroaction est fournie par le stator, cela prend plein effet et est réduite par le matériau isolant de fibre insérée par 14 dB. le catalogue de composants peuvent les détails de construction de structures murales sont prises au chapitre 6

A bb. 3.3

Influence de mesures
constructives sur l'isolation
acoustique des murs du
panneau de bois



a) le niveau d'installation supplémentaire coque autoportante face (.DELTA. $R_w = 18$ dB)

b) le découplage de la paroi de gainage avec augmentation simultanée de la masse

c) la séparation complète des coques de paroi

d) Influence de l'isolation de la cavité dans des coquilles de paroi séparés

3.1.1.2 _ constructions en bois massif

Avec les constructions en bois massif, la paroi de base de lamellé collé, Brettsperrholz- ou des éléments de bord superposées. , Les éléments de la boîte ou de panneaux à base de bois épais sont également sous forme d'ensembles des éléments de base (ver même fig. 3.4).

Pour l'isolation acoustique des principaux paramètres d'influence sont:

- a) le poids de l'épaisseur et la base de l'élément en bois massif

L'isolation acoustique maximale des éléments en bois massif est déterminée par le poids de surface et de rigidité. Avec mono-composantes peuvent être massives m « déterminer le bruit de la masse par unité de surface. A cet effet, un seditagramm Mas qui a été obtenu de manière empirique des données de plusieurs mesures (voir la section 2.5.1, Fig. 2.3). La détermination de la relation pour les éléments en bois massif est fourni à la Fig. 3.5 représente. améliorer montage direct planking l'indice d'affaiblissement acoustique de la structure de paroi en augmentant la masse liée à la surface et peut être pris en compte dans la masse par unité de surface. Dans épaisseur composante normale des éléments en bois massif atteignent Avis réduction de bruit entre 30 et 45 dB. Directement monté planches acte de la structure de paroi par augmentation de la masse par unité de surface.

- b) revêtement

En principe, l'isolation acoustique peut être obtenue par placage (z. B. isolation thermique) ou peaux des matériaux en feuille (généralement de plaques de plâtre ou de panneaux de fibres et de gypse), éventuellement en combinaison avec une couche faisant face sont sensiblement augmenté. Certains systèmes aussi être terme non pour des raisons d'incendie ou Wär meschutzes revêtement supplémentaire ou bordage de la construction du mur.

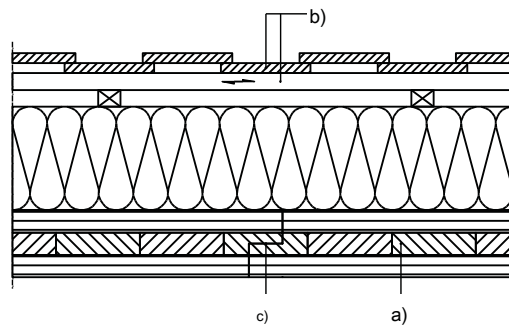


Figure 3.4.

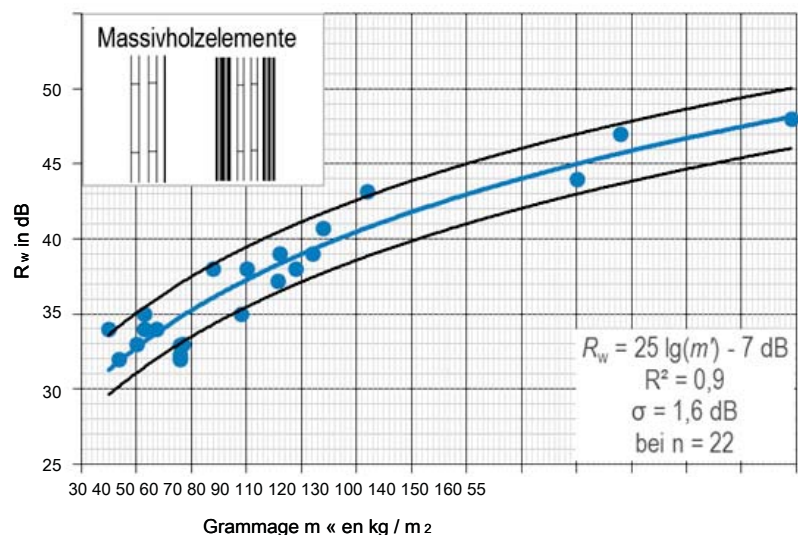
Exemple de construction en bois massif comme paroi extérieure

- c) les joints sonore

Panneaux massifs sont fabriqués en général des composants modulaires. Ces éléments sont couplés ensemble au niveau du site de construction au moyen de systèmes de connexion différents. Dans les éléments de petite taille (40 à 100 cm de largeur) transmis sur ce lien sonore des articulations joint peut influencer fortement sur l'isolation acoustique de la structure de base. L'influence du son joint dépend des conditions d'installation réelles (couplage largeur du joint) et ne peut pas être sweepingly. Par placage de la structure de base sur au moins un côté (. Par exemple, par GKBPlatten, isolation extérieure, la coquille en regard) du son de joints est sensiblement réduit.

A bb. 3.5

loi de masse pour les composants en bois massif unique [5]

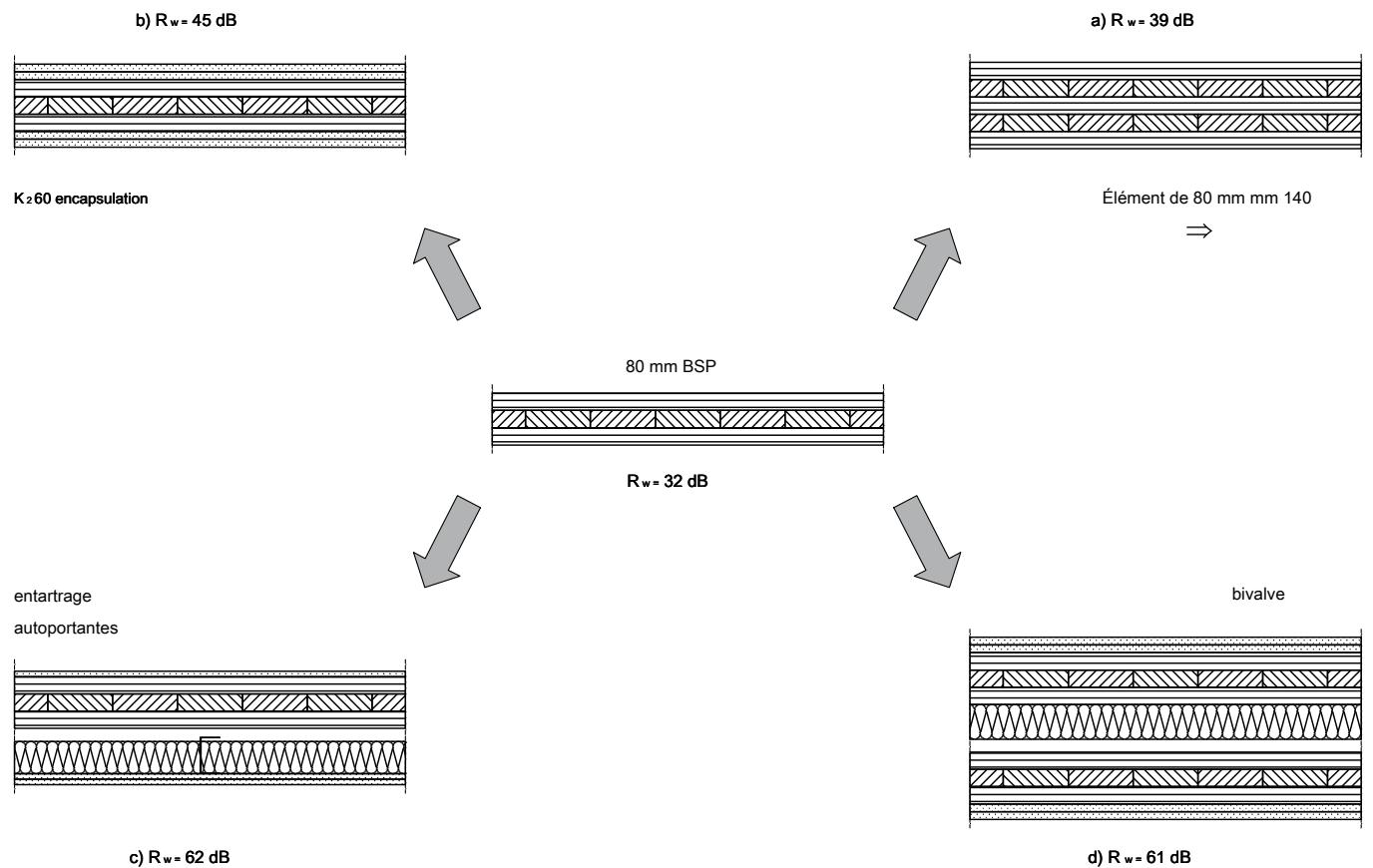


La figure 3.6.

Influence des mesures
constructives de l'isolation
phonique de parois en bois
massif

L'influence des mesures structurelles sur l'isolation phonique de parois en bois massif est représenté sur la Fig. 3.6. En augmentant l'élément de masse à travers l'épaisseur de l'élément ou Zusatzbeplankungen (Fig. 3.6 a et b) augmente l'indice d'affaiblissement acoustique selon l'exemple représenté sur la Fig. 3.5 loi de masse. l'amélioration

par un niveau d'installation en tant que coquille faisant face à pose libre dans le procédé de construction du mode de réalisation à sec ou comme une structure à double paroi comprenant chacun Zusatzbeplankungen, 3.6 c) et d) est représentée sur la Fig. 3.6 le catalogue de composants peuvent les détails de construction de structures murales sont prises au chapitre 6



- a) augmentation de la masse en augmentant l'épaisseur de l'élément de 80 mm à 140 mm
- b) augmentation de la masse du fait de protection contre l'incendie (des deux côtés 2 x 18 mm GF)
- c) niveau d'installation supplémentaire entartage autoportant
- d) la séparation complète des coques de paroi

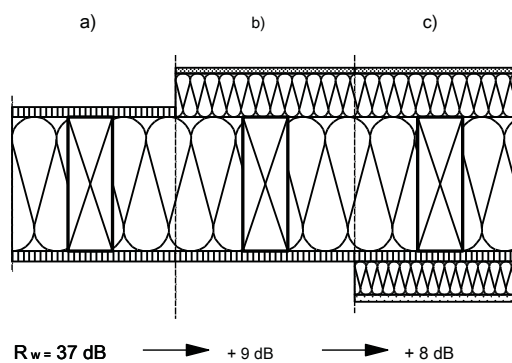
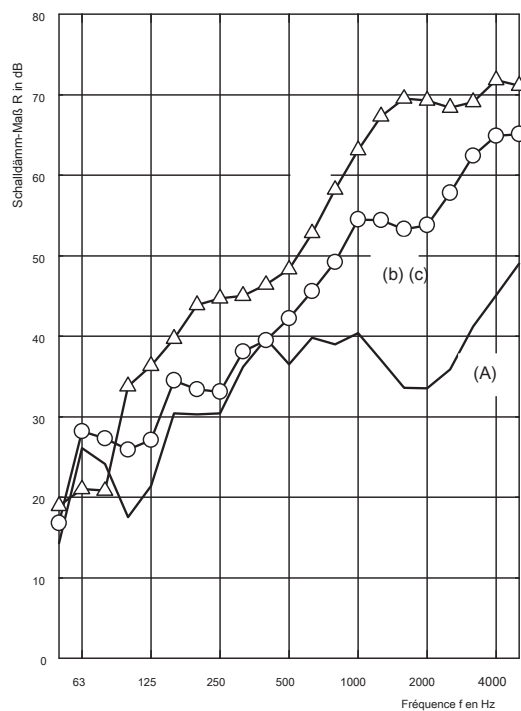
3.1.2 _ murs extérieurs

constructions de murs extérieurs classiques sont basés sur les structures de base ci-dessus. (Bois de graphique ou d'un mur en bois massif) à la structure de base est appliquée une isolation extérieure et - si elle favorable - une couche faisant face à l'intérieur comme un plan d'installation. Des exemples de l'isolation acoustique des murs extérieurs du panneau de bois et l'amélioration par l'étranger

plans d'isolation et d'installation sont représentés à la Fig. 3.7. La représentation en fonction de la fréquence du son indique que la mise en valeur basse fréquence est assez faible en raison de ces mesures, cependant. Dans les cas avec des spectres d'excitation basse fréquence (. Par exemple, un camion routier avec une proportion élevée), l'utilisation de constructions ayant une meilleure absorption acoustique dans les basses fréquences soit utile (voir section 3.1.4.1).

La figure 3.7.

Mesures de conception à un mur extérieur du panneau en bois



a) la paroi de panneau de bois sur les deux côtés avec des planches OSB, $R_w = 37 \text{ dB}$

b) le panneau en bois avec EIFS de fibres de bois de paroi extérieure de 60 mm, $R_w = 46 \text{ dB}$

c) le panneau en bois avec la paroi externe 60 mm EIFS de fibres de bois et des coquilles faisant face, $R_w = 54 \text{ dB}$ [17].

3.1.3 _partitions de construction

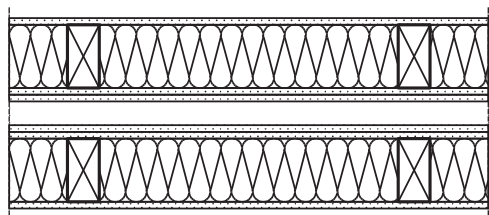
Procédé de construction d'une paroi de séparation du bâtiment est principalement déterminée par les exigences de la statique et la protection contre l'incendie. Habituellement, deux ensembles de panneaux muraux en dehors sont en Allemagne utilisées à cet effet, à titre d'exemple dans la figure. 3.8 montré. L'utilisation de panneaux de plâtre ou de fibres de gypse est due aux exigences de sécurité incendie. La séparation cohérente des deux coques de séparation des bâtiments tirés dans les zones terminales, de sorte à l'exception peut sembler ligne longitudinale à travers une surface de toit, Nebenwegübertragungen sont généralement négligés. Le son flanc transmission par un toit raide à considérer dans une partition de construction à moins que le toit en pente est structurellement perturbé ici. Les structures de paroi seule peut en exécution sans défaut

La figure 3.8.

Schéma de principe d'un bâtiment en bois parois de panneau de cloison avec la construction

- Une plaque de plâtre de position ¹⁾
- 120/60 mm Holzständer ²⁾ avec 120 mm isolation en fibre ³⁾
- 2 couches de plaques de plâtre ⁴⁾
- 45 mm sans isolation de la ligne de séparation

2. coque construit symétriquement



¹⁾ 12,5 mm panneau de fibres de plâtre avec un poids de base d'au moins 15 kg / m² ou

12,5 mm avec des plaques de plâtre GKF un poids de base d'au moins 10 kg / m²

²⁾ Holzständer bois massif constructif avec la hauteur de 62,5 cm

³⁾ matériau de fibres avec une densité apparente $\rho = 30 - 50 \text{ kg / m}^3$ et résistance à l'écoulement $R \geq 5 \text{ kN s / m}^2$ ou

Matériau d'isolation de la cellulose avec une densité $\rho = 45 - 60 \text{ kg / m}^3$ et résistance à l'écoulement $R \geq 5 \text{ kN s / m}^2$

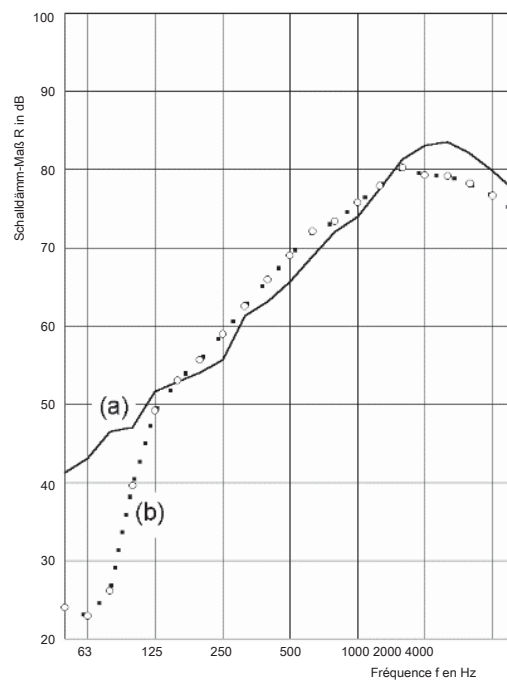
⁴⁾ 2 x 15 mm panneau de fibres de plâtre avec un poids de base d'au moins 18 kg / m² ou

2 x 18 mm plaque de plâtre GKF avec un poids de base d'au moins 15 kg / m²

degré de R réduction déjà son $w \geq 66 \text{ dB}$ fournir. L'isolation

acoustique à des fréquences moyennes et élevées ici est très bonne et comme la figure 3.9., Est comparable aux résultats de la maçonnerie et des murs en béton. Cependant, les différences entre les modèles apparaissent à des fréquences basses, en particulier inférieure à 100 Hz. Résidents ce transmissions sonores de basse fréquence peuvent percevoir comme « en plein essor ». constructions acoustiquement améliorées sont décrites à la section 3.1.4.2.

En plus de ceux décrits ici le panneau de gypse et OSB ou panneaux de particules sont souvent utilisés dans les murs porteurs.



La figure 3.9.

Isolation phonique de la construction des parois de séparation dans la construction de panneaux de bois standard (moyenne - courbe b) est comparée à la valeur moyenne de la construction de parois de séparation dans la construction de la maçonnerie (courbe a)

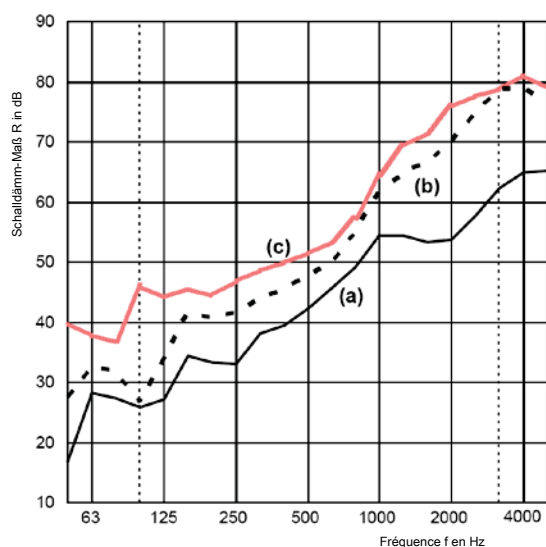
3.1.4 _ optimisation Constructive des murs

3.1.4.1 _ l'application pour les murs extérieurs

Les murs extérieurs sont utilisés pour le harcèlement par le bruit de la circulation avec de très faibles composantes de fréquence, il faut veiller à ce que le son est assez bon dans la gamme de fréquences inférieures à 100 Hz. Pour ces fins dans le cadre d'un projet de recherche ont été [17] murs optimisés

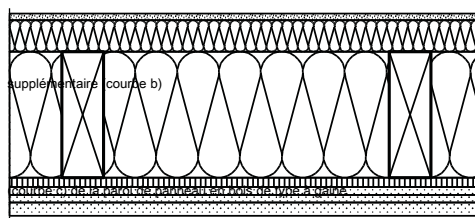
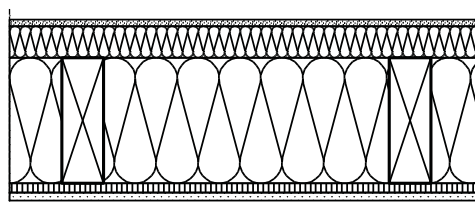
développé dans la construction de panneaux de bois qui ont une isolation acoustique améliorée ver aux basses fréquences.

Le Schalldämmkurven ces parois (voir Fig. 3.10) montrent clairement que ces fonctions constructives optimisées aux fréquences inférieures à 100 Hz ayant un son qui se trouve sensiblement au-dessus des parois extérieures de la construction à ossature bois.

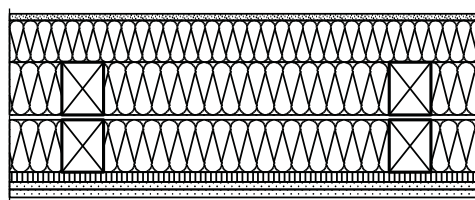


La figure 3.10.

isolation acoustique basse fréquence de murs extérieurs optimisés dans la construction de panneaux de bois par rapport au panneau de bois standard paroi extérieure (courbe a):



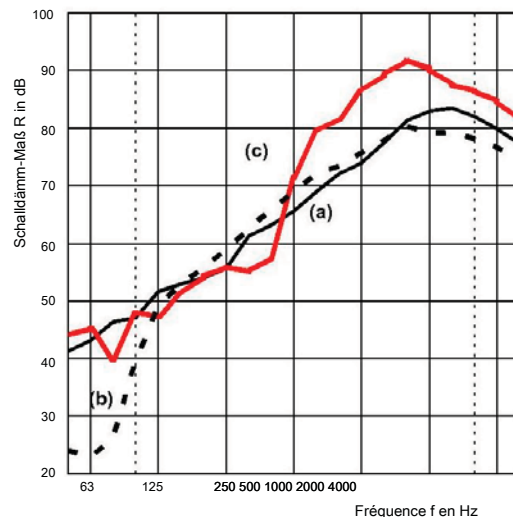
T yp paroi de panneau en bois avec une colonne divisée



3.1.4.2 _ pour l'application des cloisons de construction

Fig. 3.9 est disponible pour les partitions de construction classiques dans la construction en bois que leur isolation acoustique est dans la gamme des basses fréquences plus faible que dans des cloisons de construction classiques en maçonnerie ou en béton. Comme le son à des fréquences inférieures à 100 Hz, bien que ne se reflète pas dans le niveau de réduction du bruit et n'a donc pas d'importance technique nationale, les transmissions sonores de basse fréquence mais certainement ressentie par les habitants de ces bâtiments perturbant, dans le domaine des plans de construction en bois ont été mis au point, dans la gamme basse fréquence aussi bon

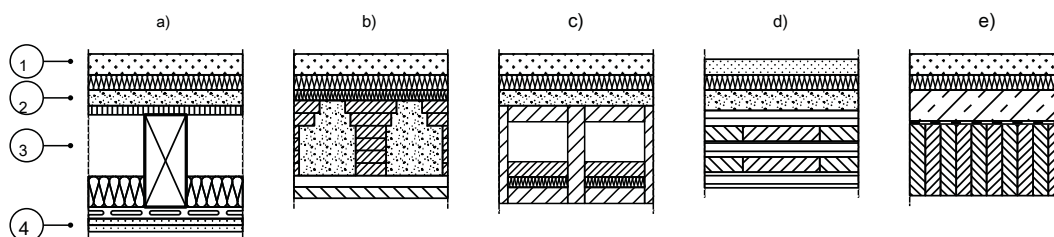
Isolation acoustique possède [11]. Le point de départ de ce développement a été l'identification du comportement vibratoire des peaux de murs de panneaux de bois en tant que cause de cette transmission sonore à basse fréquence. L'approche d'optimisation de l'isolation acoustique est de réduire simultanément la carcasse du stator des parois de panneaux de bois et la profondeur verticale et investir l'argent épargné place par les présentes en une augmentation de la largeur du joint de séparation. La paroi ainsi optimisée a en effet de la fréquence de moyenne portée déficits plus petits par rapport aux structures de paroi du panneau de bois classiques, la baisse de la fréquence à des fréquences inférieures à 100 Hz, cependant, est presque complètement éliminée.



3.2 _ Plafond

Comme la construction de plafond dans la construction en bois variantes de conception très différents sont utilisés. Une sélection de méthodes typiques de construction et de couches de dispositif tels plafonds sont montrés sur la figure 3.12.. Le plafond aux poutres en bois montré à la Fig. 3.12 a) ge, la structure de plafond est classique en bois. Elle est réalisée avec des solives ou les fermes comme un élément de support. Alternativement, les planchers en bois massif sont utilisés qui permettent plus faible en raison de leur soutien étendu hauteurs de construction de la structure. Ils peuvent, comme sur la Fig. 3.12 d) montré comme un élément de bois plat (carte empilé, bois lamellé-collé, l'élément de bois stratifié) ou être installé comme un élément de nervure ou de la boîte (Fig. 3.12 b et c). des éléments en bois-béton (fig. 3.12 e) ont été d'utiliser les avantages des tables de sta chargées sur un moment de bois de train ele ainsi que la couche de béton chargé pression se développe. Ceux-ci peuvent être mis en œuvre avec tous les types de plafonds (a à d).

plafonds de partition sont généralement exécutés avec une chape flottante ou éléments chape sèche sur des panneaux d'isolation acoustique d'impact. Pour le poids et l'amortissement de la sous-face d'un Rohdeckenbeschwerung peut être utilisé sur ou dans l'élément. Dans le plafond en béton de bois, cette fonction est prise en charge par les motifs (statique appliquée) couche de béton. Lorsque la Fig. 3,12 c) illustré boîte de plafond pour des absorbeurs d'amortissement des vibrations sont utilisés dans l'élément. Les plafonds suspendus sont les plus communs dans Kombina tion avec des plafonds avec poutres apparentes utilisés. Ici vous Nen Rois remplacent l'interprétation Rohdeckenbeschwerung et permettent ainsi des structures de plafond très légers.



La figure 3.12.

Exécutions et couches constitutives d'un plafond en bois

- a) poutres au plafond (bois massif, poutrelles, fermes)
- b) les nervures élément Brettsperrholz- de feuilles de bois massif (ici avec une pondération de partage dans l'élément)
- c) l'élément de boîte de feuilles de bois massif (ici avec amortisseur de vibrations dans l'élément)
- d) plafond en bois massif (carte empilé, bois lamellé-collé, l'élément en bois lamellé)
- e) au plafond en béton de bois (en relation avec des éléments en bois massif ou des plafonds à poutres en bois encadré)

arasez; flottante chape ou élément de chape sèche sur des panneaux d'isolation acoustique d'impact si nécessaire couche composite soffite Rohdeckenbeschwerung ou de béton, éventuellement avec isolation cavité, absorbeur ou la pondération plafond suspendu éventuellement monté de manière rigide ou décollé

3.2.1 _ structures de plafond

Le mode d'action des couches composants individuels dépend des paramètres matériels spécifiques. Ci-dessous des conseils sont fournis pour la planification et l'exécution des structures de plafond qui sont nécessaires pour l'air optimal et Trittschalldämmwerte.

3.2.2 _ constructions de chape

Dans les structures plafond peuvent être des panneaux de construction d'utilisation ESTRI che secs à base de panneaux à base de bois ou de plâtre. En variante vient du ciment, de la magnésie ou de l'anhydrite à l'épaisseur minimale spécifiée conformément aux exigences de la norme DIN 18560 [13] et EN 13318 [14] sont utilisés. Afin de réduire l'augmentation de la ligne longitudinale acoustique dans le sol, il doit être séparé dans la zone de la porte. Une installation entièrement sans son pont de la chape est nécessaire. Une attention particulière est requise lors de la réalisation de câbles d'installation dans le sol, comme les radiateurs ou dans la zone couchette de la porte.

L'effet sonore technique d'un plancher flottant à un plafond en bois est déterminée par la réduction de son impact .DELTA.L_{w,1} (Décrite également connu sous son impact et pour l'appli cation dans

Bois avec .DELTA.L_{w,1} n appelé). Ils doivent être distingués de la réduction des bruits d'impact pondéré .DELTA.L_{w,1} à partir de mesures sur les planchers solides lourds (sols en béton) selon la norme DIN EN ISO 10140-1 est obtenue. Pour la même chape flottante mesurée sur des plafonds solides lourds selon la norme DIN EN ISO 10140-1 sont meilleures valeurs numériques .DELTA.L_{w,1}

comme déterminé dans la détermination de .DELTA.L_{w,1} t sur un plafond en bois. La réduction des bruits d'impact dépend de divers facteurs, notamment, sont les suivants:

- grammage de la plaque de chape,
- La douceur de l'isolation d'impact, décrit par la rigidité dynamique s',
- d'amortissement des vibrations dans la plaque de chape,
- La construction de la sous-face.

Les applications et les avantages et les inconvénients les plus courants dans les systèmes de l'Allemagne sont énumérés dans le tableau 4 ci-dessous.

panneaux d'isolation acoustique d'impact utilisable

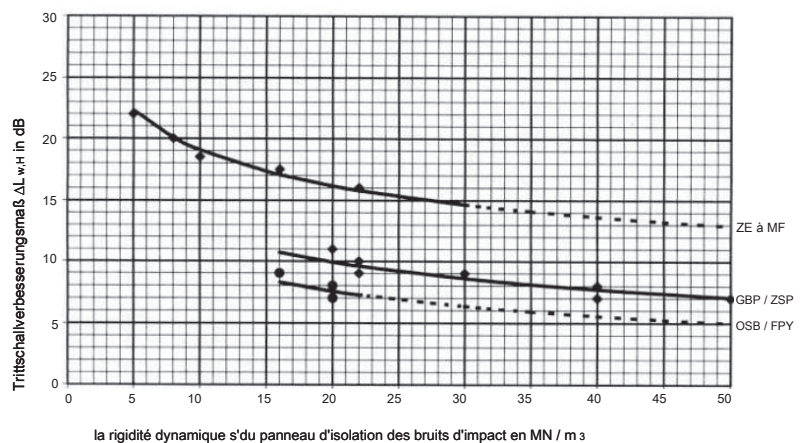
Dans la pratique, les conseils d'isolation acoustique d'impact faites de différents matériaux tels. B. fibres minérales, l'impact fibres de bois ou de polystyrène panneaux isolants solides avec dynamique

Tableau 4 | En Allemagne, dans les structures de plancher de bois utilisé

chape flottante			
les détails de construction	utilisation	avantages	inconvénients
Ciment et anhydrite sur la fréquentation	nouveau	haute réduction de son impact sur les coûts possibles	Construire l'humidité par chape de ciment, réglage requis temps
chape sèche ¹⁾ sur la fréquentation	Même l'expansion, la rénovation de bâtiments anciens	La faible hauteur de montage, pas d'humidité de la construction, l'installation possible par le constructeur	réductions de bruit relativement faible impact
	Nouvelle construction, rénovation de bâtiments anciens	pas de « réglage de l'heure » l'humidité du bâtiment, très court, abaisser les hauteurs dans la construction possible que la chape de ciment	asphalte coûteux a tendance à l'écoulement à froid, enregistre donc la bande de roulement relativement rigides avec une réduction de son faible impact peuvent être utilisés

¹⁾ z. Comme plaques de plâtre, panneaux de particules, panneaux de particules et de panneaux OSB liés au ciment

Rigidités 6 à 50 MN / m³ est utilisé. Lors de la sélection d'une isolation d'impact approprié admis et les normes doivent être observées. Le spécifié dans les épaisseurs de catalogue constitutifs des panneaux d'isolation de bruit de choc doivent être compris comme l'épaisseur minimum, les raideurs dynamiques spécifiées comme des valeurs maximales. La dépendance du bruit d'impact standard de la rigidité de la dynamique du matériau isolant utilisé est représenté sur la figure 3.13..



La figure 3.13.

Amélioration de l'isolation acoustique par une chape flottante sur les plafonds en bois. réduction des bruits d'impact (des bruits d'impact) pour différentes chapes sur les panneaux d'isolation en fibres minérales de rigidité différente de la dynamique de pas.

ZE à MF = 50 mm ciment à chape sur les panneaux d'isolation acoustique de bruit de pas de fibres minérales ZSP

= 22 mm de particules liées au ciment

GBP = 25 mm des plaques de plâtre

OSB = 18 mm plaque d'installation OSB

FPY = 22 mm aggloméré

T rode panneaux d'isolation de bruit ayant $\leq 6 \text{ MN / m}^3$ d'une rigidité dynamique ne sont pas actuellement sur le marché. Pour les organismes du catalogue de composants au chapitre 6 réalise à ces exigences pour les panneaux d'isolation acoustique d'impact, une stratification de l'isolation des bruits d'impact est nécessaire. Cela peut être tel. B. atteindre caractérisé en ce qu'une isolation d'impact supplémentaire est utilisé en tant que disque de réglage en hauteur. La rigidité de l'ensemble s'_{ges} on calcule les deux couches se fonder sur le principe de la série:

$$s'_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2}}$$

La stratification des panneaux d'isolation acoustique d'impact, assurez-vous que la compressibilité admissible $c_{tot} = c_1 + c_2$ et l'épaisseur requise de la chape selon la norme DIN 18560-2 est observée [13].

exemple:

Fréquentation: Mineral fibre-SH, $S' = 8 \text{ MN / m}^3$, CP5

Plaque de compensation de hauteur: EPS DES

$sg, s' = 20 \text{ MN / m}$, CP2 $s'_{tot} = 6 \text{ MN / m}^3$, $c_{tot} = 7$

mm

-> L'augmentation de l'épaisseur de la chape selon la norme DIN 18560 requise

exécution de

isolation Edge et tuiles bord

Les bandes d'isolation de bord doivent la chape (incl. Ch)

complètement séparée des parois environnantes. Le bord saillant

(ou tuiles similaires, parquet) seulement après l'installation du

plancher pour enlever. Les joints entre les carreaux de bordure et

carreaux de sol sont en permanence e élastique pour vous et

peuvent ne pas sembler ponts ont par la colle à carrelage ou de

coulis de tuiles. Dans ouverts poutres en bois, un joint d'étanchéité

supplémentaire dans le connecteur de bord, et entre les poutres et

le mur peut être nécessaire. Cela est particulièrement vrai pour la

connexion pour les pénétrations de plafond, comme les foyers.

3.2.3 _ Rohdeckenbeschwerungen

Les plafonds en bois doivent être considérés comme des éléments de construction

légers typiques, dans certains cas (par exemple. Comme plafonds et poutres

apparentes ou des exigences de fréquentation élevée) cependant, il est utile de se

plaindre ce système de plafond pour augmenter l'isolation acoustique. Pour être les

matériaux de plaque d'anneau de poids ou soffites lits peuvent être utilisés. Les

données sur la masse par unité de surface sont au minimum. L'information épaisseur

est obtenue avec des pondérations classiques de masse et de densité.

Plattenbeschwerungen peut (ou similaire) avec un adhésif de carreaux sont collés au

plafond brut ou stocké (environ 5 mm) dans un lit de sable. Ainsi, une surface de

contact totale avec la sous-face et donc une atténuation suffisante est assurée. Le

Plattenbeschwerung ne doit pas être au format trop grand, un format allant jusqu'à

environ 30 cm x 30 cm lui-même a fait ses preuves. En emballages mesures

appropriées contre la migration du lit doivent être prises (formation de cavités). Ceci

est possible (x cm taille du champ est d'environ 80 80 cm) par la mise en place du lit

en Pappwaben, tapis de sable, un réseau de lattes ou de la liaison élastique avec le

lait de latex. D'autres liants sont actuellement en développement. Comme critères de

développement sont - en plus de la même amélioration acoustique par rapport à vrac

non liée - le durcissement rapide, l'introduction éventuelle d'une pompe à chape et la

plus faible humidité du bâtiment possible de nom. D'autres liants sont actuellement

en développement. Comme critères de développement sont - en plus de la même

amélioration acoustique par rapport à vrac non liée - le durcissement rapide,

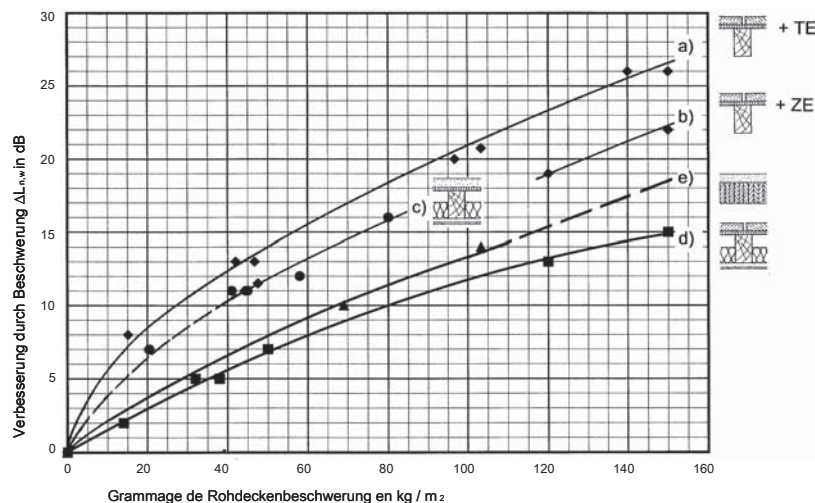
l'introduction éventuelle d'une pompe à chape et la plus faible humidité du bâtiment

possible de nom. D'autres liants sont actuellement en développement. Comme

critères de développement sont - en plus de la même amélioration acoustique par

rapport à vrac non liée - le durcissement rapide, l'introduction éventuelle d'une

pompe à chape et la plus faible humidité du bâtiment possible de nom.



La figure 3.14.

Amélioration de l'isolation acoustique par Rohdeckenbeschwerungen

a) Plattenbeschwerung dans des poutres en bois ouvertes avec chape sèche

b) Plattenbeschwerung dans des poutres en bois ouvertes avec chape de ciment

c) des dispositifs de levage sur des poutres en bois avec couverture inférieure

d) Plattenbeschwerung sur des poutres en bois avec une couverture inférieure

e) des dispositifs de levage sur des plafonds en bois massif

L'amélioration possible de l'isolation des bruits d'impact dépend du

poids de base de la pondération introduite, à savoir de la densité

des plaques ou d'emballage, et l'épaisseur de la plaque ou de la

hauteur du lit. Notez également que le son effet technique sur le

type de plafond (poutres en bois ouvertes ou fermées, en bois

massif -

couverture) dépend. La tendance peut être combiné avec des dispositifs de levage à la même amélioration de plus de poids de base d'isolation acoustique d'impact réalisé qu'avec Plattenbeschwerungen. L'amélioration par la masse de Rohdeckenbeschwerung peut figure 3.14. Introduite pris à partir de [12].

Lorsque vous traitez avec Rohdeckenbeschwerungen est important de veiller à ce que lorsque le Plattenbeschwerung placé dans un état sec à même le sol pour éviter d'endommager l'humidité à la fois le matériau en vrac ainsi.

3.2.4 _ amortisseur de vibrations

Vibration absorbeurs constitués d'une masse et un ressort agissant sur le composant ou comme un système oscillant (oscillateur A-masse) à installer. Par la vibration composant de l'amortisseur de vibrations est mis en résonance, dans laquelle il amortit l'élément de fortes vibrations. Contrairement à large bande amortie pondérant ainsi l'amortisseur de vibrations agissant dans une gamme de fréquence étroite qui peut être influencée par la taille de la masse et de la raideur du ressort. Pour absorbeur de plafond en bois afin de réduire la transmission des bruits d'impact à basse fréquence peut être utilisé pour amortir les oscillations du plafond dans la gamme de fréquences allant de 30 Hz à 100 Hz. Sur la Fig. 3,12 c) un élément de boîte est représenté avec amortisseur de vibrations, constitué d'un bloc de béton sur un panneau isolant.

3.2.5 _ structure de support et d'isolation dans

l'intervalle de faisceau

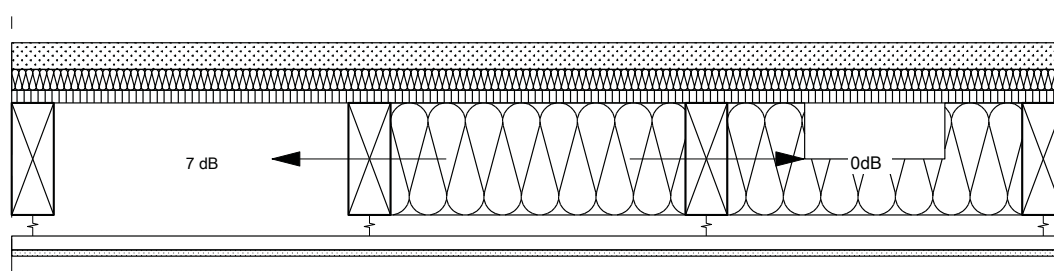
Le dimensionnement de la structure de support, de sorte que la hauteur de la barre à poutrelles et l'épaisseur de l'élément d'éléments de bois d'oeuvre peut être effectuée selon des critères statiques. Leur influence sur la transmission du son est faible avec une épaisseur minimum. Par conséquent, les dimensions minimales sont données pour le dimensionnement du catalogue de composants. Les poutrelles peuvent être exécutées avec des poutres en bois massif, solives ou les fermes. Sous forme de solide éléments en bois lamellé collé, Brettsperholz- ou éléments de bord empilés sont possibles. Pour solives avec des plafonds suspendus sans amélioration notable est Holztafelbauten par de plus grands écartements bar ($e = 0,625 \text{ m}$ à $e = 0,815 \text{ m}$) permettent d'atteindre.

L'isolation de la cavité dans le plafond des poutres avec des plafonds suspendus élastiquement vient en ce qui concerne la réduction de la transmission sonore plus important que dans le cas des sous-plafonds rigidement montés. En doublant l'épaisseur de l'isolant, une amélioration de 1 est atteint à 3 dB. Par rapport à l'ébauche Gefach un matériau isolant de fibre d'épaisseur de 200 mm a donné lieu à une amélioration de 7 dB le niveau de bruit de choc normalisé évalué L dans des mesures comparatives n, w.

A bb. 3.15

Influence de dispositif d'isolation au bruit de choc nominale d'une structure de plafond avec plancher flottant et plafond suspendu de

Si le fil de bourrage tiré vers le haut du côté de la barre, les résultats étaient équivalents (voir Fig. 3.15).



De même pour le type de matériau d'isolation. Les améliorations apportées au bruit d'impact évalué par l'augmentation de la masse volumique du matériau isolant de 15 kg / m³ à 30 kg / m³ dans la plage de max. 1 dB. Pour Einblasdämmstoffe lui-même a une densité $\approx 40 \text{ kg / m}^3$ trouvé du travail bien p. Dans ce type de matériau isolant, un film et une couche de latte supplémentaire doit être inséré en dessous des poutrelles pour permettre l'introduction du matériau isolant. Une gaine est défavorable à ce point du point de vue acoustique technique, car il provoque une résonance masse-ressort-masse supplémentaire. Pour sélectionner le matériau isolant voir la section 2.5.6.

3.2.6 _ plafonds

L'habitude dans les vêtements en bois des poutres ou des plafonds en bois massif avec (panneaux de plaques de plâtre ou de fibres de gypse) placoplâtre peuvent être de différents systèmes de plafond suspendu sont réalisés sous forme directe ou sous forme de vêtements. Selon le montage est fait du point de vue technique sonore établir une distinction entre:

- revêtement direct des éléments de plafond
- plafonds montés de manière rigide (par exemple, d'une couche de latte)
- décollé monté ou plafonds suspendus (par exemple avec des rails élastiques ou des crochets élastiques)

vêtements direct des éléments de plafond

Les vêtements directs est principalement utilisé pour les éléments en bois massif, afin de répondre aux exigences de sécurité incendie plus élevées ou les exigences des clients pour un sous-vue blanc. Acoustiquement, l'habillement directe agit par leurs petites masses augmentent à peine de. Lors du montage du vêtement le fonctionnement des éléments en bois massif (sources / retrait) à prendre en compte.

plafonds fixés rigidement

Une conception standard pour les poutres en bois transversalement fixée à une couche de lattes d'un plafond suspendu de faisceau. Par rapport au plafond et poutres apparentes, le son est améliorée jusqu'à 15 dB. Un double vêtements du faux-plafond (deux couches de plaques de plâtre) n'apporte aucune amélioration significative (environ 1 dB).

plafonds monté décollé

Par la fixation du faux plafond au moyen de bandes élastiques, des pinces à ressort ou des crochets élastiques bon de décollage du faux-plafond est atteint. Les améliorations gegenüber au plafond et poutres apparentes doit être marché avec des systèmes de suspension allant jusqu'à 25 dB. Cela représente une amélioration d'environ 10 dB par rapport à la sous-plafond au-dessus monté de façon rigide.

cintres évolué avec des paliers élastiques peuvent cibler les supports sont conçus pour la fréquence naturelle optimale et obtenir ainsi d'autres améliorations. La conception est spécifiée par le fabricant sur la base de la pression dans le palier, qui résulte de la distance entre les étriers et le poids de base du plafond suspendu. Comme se varier de manière appropriée de cette fréquence naturelle f_{a0} doit

12 Hz $\leq f_{a0} \leq 25$ Hz

proposé. Le sous-plafond, donc équilibré a réalisé une réduction de la transmission des bruits d'impact à basse fréquence.

Contrairement au sous-plafond monté de façon rigide est une amélioration significative, il doit soumettre au montage décollé par un revêtement supplémentaire (3 - 6 dB à la reproduction en série). Ici aussi, plusieurs couches minces de vêtements sont favorables pour minimiser la rigidité à la flexion du faux-plafond.

Tant le montage rigide et le plafond monté ent couplé provoquent par la couche d'air piégée a une résonance en série du ressort de masse, ce qui conduit à la zone de résonance de transmission de son amplifié. Étant donné que les améliorations entrent par le blanchet inférieur jusqu'à au-dessus de cette fréquence de résonance est souhaité pour le déplacer vers les fréquences les plus basses possibles.

Structurellement cela peut être réalisé par:

- une augmentation de l'épaisseur de la couche d'air (hauteur de chute)
- une augmentation de masse (masse par unité de surface de la gaine inférieure)
- Avec suspentes un faible taux de printemps et la plus grande distance de montage possible

Ces tailles constructives peuvent être vu qu'un des éléments de plafond du sous-sol au plafond inférieur (éléments en bois massif) significativement plus faibles améliorations apporteront en tant que poutres en bois. La cause principale est dans la faible épaisseur du film d'air entre la plate th élément et le plafond inférieur. Par exemple, un rail de ressort monté avec une seule couche de vêtements avec un plafond en bois massif, se pose en ce qui concerne la construction sans plafond suspendu seulement une **amélioration d'environ 4 dB à $L_{n,w}$. La transmission des bruits** d'impact pour commettre le plafond peut même être ressenti par les résidents plus fort (voir section 2.3).

3.2.7 _ Gehbeläge

Gehbeläge élastique souple:

Améliorer l'isolation tapis sonore. Cependant, ils sont souvent surestimés dans leur effet sur des poutres en bois. L'opération de tapis est d'amortir le placement du pied humain, et d'isoler une partie de l'énergie sonore déjà dans l'introduction au plafond. Cet effet de tapis affecte principalement le gène Anregung à haute fréquence et est relativement faible à des fréquences basses.

Souple Gehbeläge élastique sur les chapes ne doit pas être utilisé pour détecter les exigences minimales de plancher intermédiaire dans les immeubles selon la norme DIN 4109, comme le revêtement de sol peut être remplacé par les utilisateurs suivants.

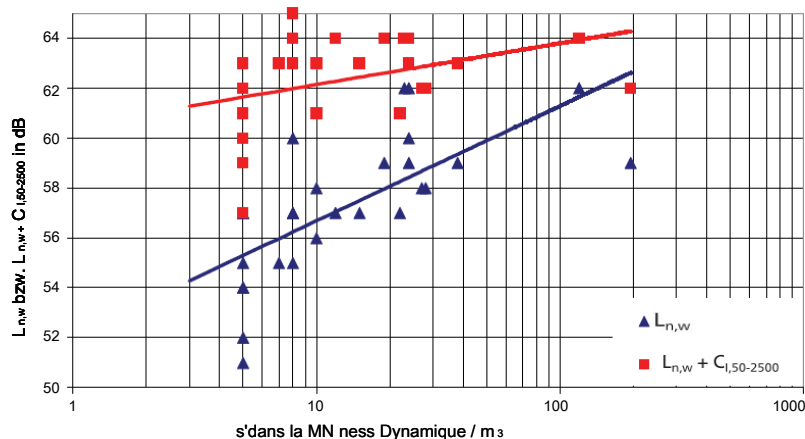
Pour des raisons pratiques, il est donc recommandé de ne pas prendre en compte lors de la planification des structures de plafond en améliorant les revêtements élastiques souples. De plus, dans de nombreux foyers sur les visages sol dur (tuiles dans la cuisine, salle de bains et salle à manger et de bois franc ou un sol en pierre dans le hall, couloir et salon) se trouvent.

Carreaux et autres revêtements durs, lourds

Les tuiles sont reliées par adhérence au sol et ainsi occuper une position particulière parmi les Gehbelägen. L'augmentation de la masse totale (tuiles + chape) provoque une légère amélioration du son à basses fréquences. Par l'incrément de temps des vêtements de rigidité à la flexion et à cause de la meilleure entrée de son dans l'isolation phonique de la chape dans les hautes fréquences, cependant détériorée.

la transmission des bruits d'impact est à peine changé par un revêtement en bois (par exemple. en parquet). Parquet flottant se traduit par des améliorations à moyen et à hautes fréquences.

L'amélioration de l'isolation acoustique d'un plafond de solives en bois (sans chape) uniquement par des moyens Gehbelägen est insuffisante. Cependant, l'utilisation de Gehbelägen peut être utile comme mesure supplémentaire.



La figure 3.16.

isolation acoustique d'impact des poutres en bois avec différentes structures de sol. Les ensembles chape ne diffèrent que par des panneaux d'isolation acoustique d'impact de la raideur dynamique.

bleu: Analyse avec $L_{n,w}$

rouge: Analyse avec $L_{n,w} + C_{i,50-2500}$

3.2.8 _ optimisation Constructive du plafond

L'isolation des bruits d'impact des plafonds en bois est un domaine d'activité de recherche intense depuis un certain temps. Dans la plupart des cas, le niveau sonore d'impact standard de la structure du plafond a été étudié et analysé ici. Cependant, la zone doit être considérée comme des émissions sonores à basse fréquence pour la perception subjective des résidents.

3.2.8.1 _ influence des structures en béton

Interrogé sur les paramètres affectant le son basse fréquence de l'impact est d'examiner le système en tant que masse-FederMas de construction au sol, car cette chape se présente souvent des fréquences de résonance dans la gamme de fréquences correspondant à l'autre. Pour les prévisions des propriétés acoustiques des structures en béton, l'isolation du son de l'impact de la raideur dynamique est un facteur important. L'impact sur l'isolation acoustique basse fréquence est illustré sur la Fig. 3,16, où le bruit d'impact est comparée par un plafond en bois, qui ne diffère que par la force de ses panneaux d'isolation de bruit d'impact.

L'analyse a été réalisée pour les deux $L_{n,w}$ (Plage de fréquence de 100 Hz à 3150 Hz) et $L_{n,w} + C_{i,50-2500}$ (plage de fréquence effectué de 50 Hz à 2500 Hz). Les analyses montrent clairement que pour l'examen de l'isolation acoustique basse fréquence sous la forme de $L_{n,w} + C_{i,50-2500}$ le choix de la raideur dynamique de l'isolation acoustique d'impact n'est pas très décisive. Une importante tition AMELIORER ne survient qu'à la rigidité dynamique très faible lorsque la résonance de masse ressort masse de la structure du sol est assez profond.

3.2.8.2 _ influence par

Rohdeckenbeschwerung

Pour améliorer l'isolation acoustique du plafond en bois est

souvent le poids du soffite nécessaire [12]. Dans la pratique, il a

été constaté qu'une amélioration significative de la fonction de la

masse supplémentaire du niveau sonore d'impact normalisé

évalué pression $L_{n,w}$

est possible. Pour examiner comment cette action affecte le son à

basse fréquence, étaient à la figure. 3.17 pour les différents plafonds

en bois, le niveau sonore d'impact $L_{norme,n,w}$

et $L_{n,w} + C_{1,50-2500}$ complété contre la ZusatzBeschwerungsmasse

respective. Fig. 3.17 montre que la corrélation entre $L_{n,w}$ et $C_{1,50-2500}$

et la masse additionnelle est significativement meilleure que la

corrélation entre $L_{n,w}$ et la masse supplémentaire. On peut en

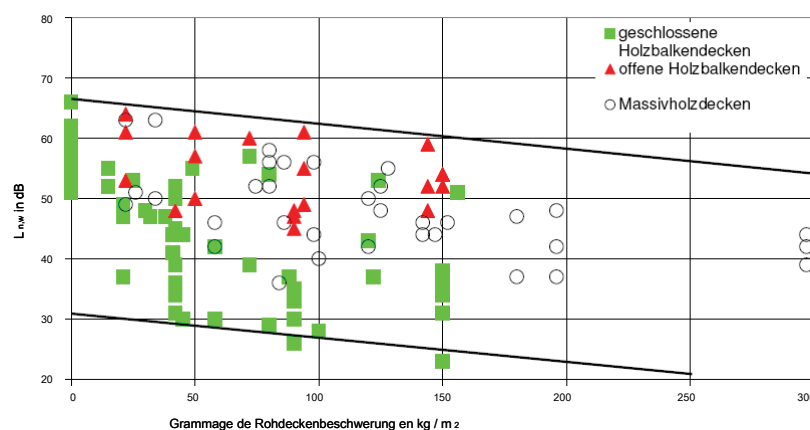
conclure que la masse supplémentaire de

Rohdeckenbeschwerung est un paramètre décisif pour l'isolation

acoustique basse fréquence. Pour optimiser un plafond en bois

uniquement sur la pondération des matériaux supplémentaires

élevés, cependant, sont (de 100 à 300 kg / m²) est nécessaire.



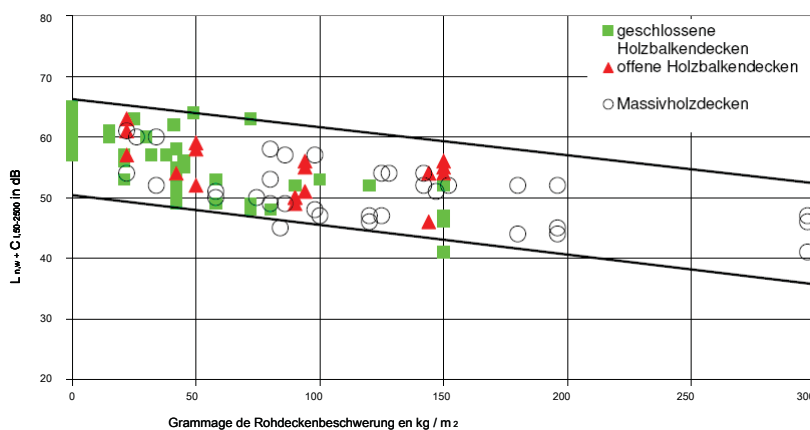
La figure 3.17.

isolation des bruits d'impact de
poutres en bois en fonction du poids
de base de la Zusatzbeschwerung

ci-dessus: l'analyse par $L_{n,w}$

w

Bas: Analyse avec $L_{n,w} + C_{1,50-2500}$



3.2.8.3 _ exemples de plafonds en bois avec l'amélioration de son basse fréquence

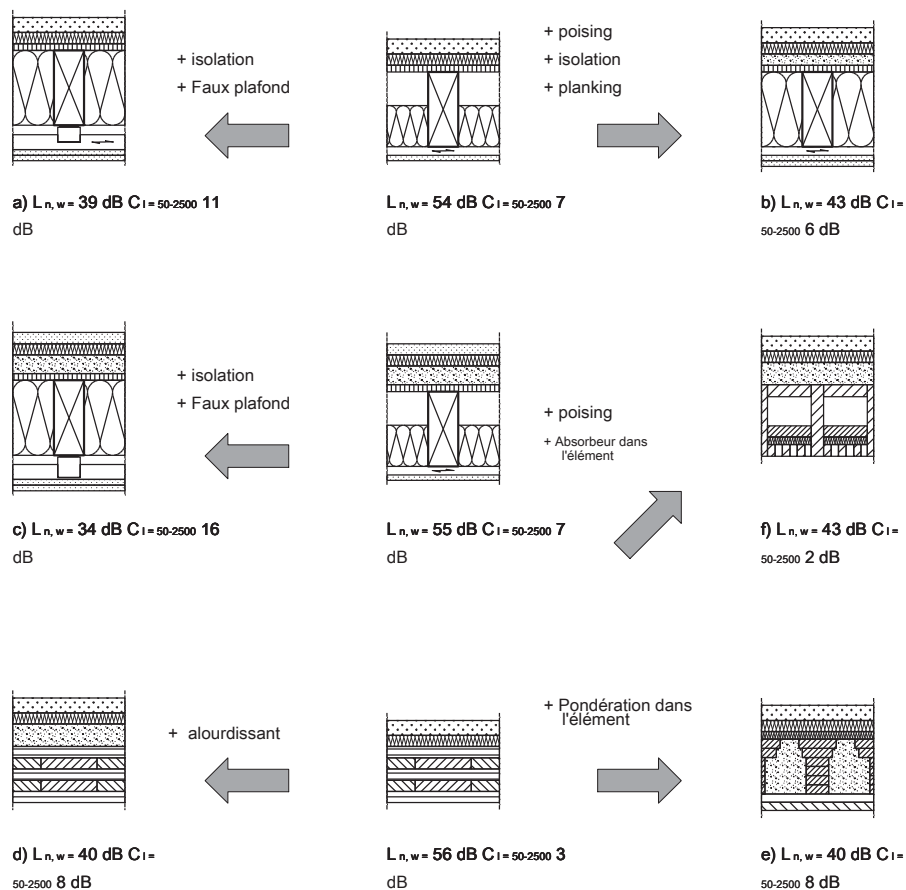
Sont des plafonds en bois sont prévus, à son isolation acoustique reflètent également la perception des sous jectif des résidents, comme le son à basse fréquence

à considérer termes de réduction de la transmission des bruits

d'impact. A cet effet, dans la section 2.4 des cibles pour la $L_{n,w} + C_{i,50-2500}$

50-2500

qui a fait l'union une meilleure évaluation de la structure du plafond donné. Les structures qui correspondent au niveau de la protection sonore BASE +



A bb. 3.18

Des exemples de plafonds en bois avec une meilleure isolation acoustique basse fréquence pour utilisation comme intermédiaire par rapport étage à un simple plafond en bois (plafond unique famille) comme point de départ. Des mesures supplémentaires:

- Unterdeckenabhängiger + 2 x 12,5 mm GKF / 200 mm fibre matériau isolant dans le compartiment
- 60 mm concassé / lattes + 2 x 12,5 mm GKF / matériau isolant de fibre de 200 mm dans le compartiment
- Unterdeckenabhängiger + 2 x 12,5 mm GKF / 200 mm fibre matériau isolant dans le compartiment
- 60 mm gravier
- division de l'élément de plafond (élément Brettsperholz-fin)
- de gravier de 70 mm / absorbeur (dans l'élément de boîte de l'élément de plafond)

($L_{n,w} + C_{1,50-2500} \leq 50$ dB) sont représentés sur la figure 3.18.. Vous pouvez (Fig. 3.18, milieu) de par la donnée à des mesures supplémentaires de plafond maison individuelle familiale typique se matérialiseront.

Fig. 3.18 a) et b) montre des poutres en bois avec plafond suspendu vorfertigbarer usine avec double garniture (2 x 12,5 mm GKF). . A 3,18 a) le plafond suspendu est découpé avec des charges de compression, bretelles élastiques; la Fig. 3.18 b) est un Rohdeckenbeschwerung (60 mm de gravier, utilisé m « = 90 kg / m²). Les deux structures contiennent un isolant en fibres d'isolation de la cavité étoile ke 200 mm.

Une solution avec des éléments de chape sèche est illustré sur la Fig. 3.18 c). L'amélioration par rapport à la situation initiale est atteint par le plafond suspendu découpé et a lieu deux fois. La structure de plafond complet a été réalisé avec des matériaux isolants en matières premières renouvelables, et montre que même avec plus rigides des panneaux d'isolation de bruit de choc (≈ 30 MN / m³ de panneaux de fibres de bois) est une isolation phonique de bonne impact peut être obtenue.

Pour les éléments en bois massif (Fig. 3,18 d à f) est une Rohdeckenbeschwerung la meilleure méthode pour réduire la transmission des bruits d'impact. Il peut sur l'élément (Fig. 3.18 d) ou dans l'élément (Fig. 3.18 e) sont introduits. Dans la construction f) amortisseurs de vibrations supplémentaires ont été installés dans l'élément de boîte, ce qui réduit la transmission des bruits d'impact à basses fréquences, comme la comparaison de $L_{n,w} + C_{1,50-2500}$ spectacles.

La structure correspond en ce qui concerne la transmission des bruits d'impact à basse fréquence déjà le CONFORT isolation acoustique. D'autres structures de ce niveau avec différents stylo ty plafond de base sont fournit quantitativement sam dans le catalogue de composants (chapitre 6).

3.3 _ Steildächer

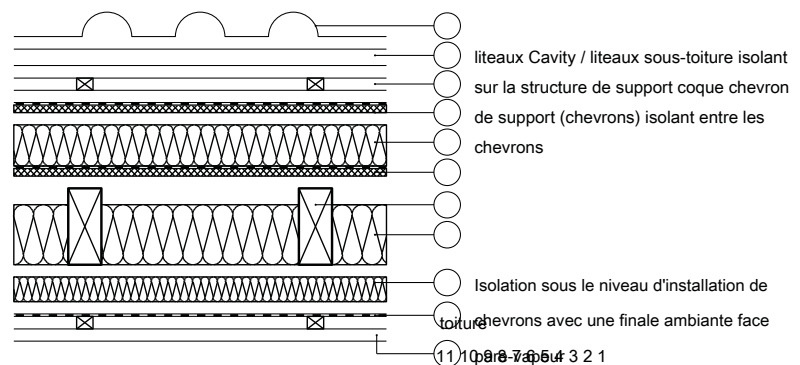
3.3.1 _ toits

Cette section habituelle structures de toit en pente sont décrites en termes de leur isolation acoustique de transmission et le bord d'absorption acoustique. La description d'une des couches composants individuels de telles fonctions Steildachkonstruk suit [1] et est illustrée sur la Fig. 3.19.

Les constructions de toits en pente avec une isolation entre les chevrons et les Aufsparrendämmsystem sont discutées. Dans le cas des toits en pente avec des chevrons est entre les systèmes d'isolation avec -Dämmplatten de mousse rigide et de distinguer par exemple à partir de matériaux isolants fibreux.

A bb. 3.19

Présentation des couches constitutives d'un toit en pente de [1]

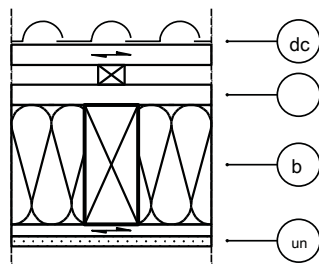


11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

3.3.1.1 _ toits en pente avec une isolation entre les chevrons

La structure de base d'un toit en pente comportant une isolation entre les chevrons est de l'intérieur vers l'extérieur, comme suit (voir également 0):

- des vêtements de côté de la pièce sur les lattes transversales ou des rails élastiques
- les chevrons reposant sur des pannes, poutres en place du bois solide et d'un support de bande peuvent être utilisées, l'isolation thermique monté entre les chevrons
- la sous-toiture (comme sous-couche sous-tension) ou déficit (panneaux de toit inférieur, panneau MDF ou d'une plaque de fibres de bois tendre rendu hydrophobe)
- contre-lattes et les lattes avec toiture



La clé pour les paramètres d'effets sonores sont:

- la gaine du côté de la chambre

Sont des matériaux de gypse de gaine commune (plaque de plâtre de gypse, panneau de fibres de plâtre). Quand un ensemble d'une forme de rainure et languette est comparée avec les plaques de plâtre avec des déficits de l'ordre de 5 - 7 dB peut être prévu.

Ceux-ci sont principalement dues à des joints non étanches entre les planches de profil. Pour éviter ce défaut, les plaques de profilé peuvent être montés sur une plaque de GKB comme second vêtement. En ce qui concerne la fixation des vêtements est possible que cela découplé par des rails à ressort contre les chevrons

PeIN. Par rapport au montage standard sur tasseaux est une **amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique R_w attendu** d'environ 2 dB.

- la cavité d'isolation / structure de support

L'isolation thermique est utilisé avec de l'interférence de 10 mm entre les chevrons. Habituellement, un Mineralfaserdämmfilz est utilisé ici. En variante, l'isolation de la cellulose, de coton ou de panneaux de fibres de bois peuvent être utilisés. panneaux isolants en polystyrène à cellules fermées ne sont pas recommandés à cet effet que ces propriétés acoustiques les plus pauvres comme matériaux d'isolation en fibres ont. En comparant les différents matériaux d'isolation en fibres minérales (fibres, isolation cellulose, le coton) ont été trouvé aucune différence significative en termes d'isolation acoustique avec des caractéristiques comparables (densité, résistance à l'écoulement). La valeur de réduction des structures de toit varie en fonction de l'épaisseur de chaque contribué à isolation thermique en matériau isolant en fibres. Avec la même épaisseur d'isolation, un chevrons supérieurs ont tendance à se comporter un peu mieux que les chevrons moins élevés. **L'influence de la pente du toit sur R_w est assez faible et peu** à définir comme 2 dB. Lors de l'utilisation d'un faisceau cellulaire au lieu de chevrons en solide isolation acoustique comme le bois peut être atteint.

A bb. 3.20

La construction d'un toit en pente
d'une isolation entre les chevrons

- Influence du revêtement du toit

Comme revêtement toit variantes suivantes sont possibles:

- coffrage à rainure et languette
- coffrage Gespundete
- Paraffiné MDF éventuellement avec revêtement de feuilles de couverture
- plaque de fibres de bois rendu hydrophobe souple

Sinon, un seul sous-couche peut être appliquée. Un revêtement de toit sans souci se comporte par rapport à la caractéristique d'absorption acoustique R_w moins favorable que si une seule feuille sous-couche est utilisé. L'utilisation de revêtement de toit est toutefois avantageux que le bruit à basse fréquence pour améliorer spécifiquement. Est-ce un toit extérieur panneaux sont utilisés, ils peuvent être pondérés en fonction en plus d'améliorer l'isolation acoustique. A cet effet, sont particulièrement à une ou plusieurs couches des feuilles bitumineux. Le niveau d'amélioration est déterminée par la masse à définir.

d) Influence de la toiture

Comme toiture habituellement tuiles en terre cuite ou en béton verfalzte sont utilisés. En raison de la faible G_e Klobuk une R_e duit d'environ 2 dB isolation acoustique est mesurée à Tondachsteinen. Verfalzte tuiles en béton et tuiles plates se comportent à peu près équivalent en termes de l'isolation acoustique réalisable. toiture en tôle de la tôle trapézoïdale sont beaucoup moins favorable à cause de la masse plus faible par unité de surface.

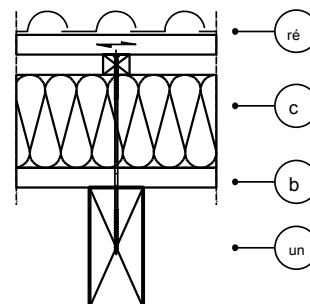
3.3.1.2 _ toits en pente avec arbalétrier

La structure de base d'un toit en pente ayant un chevron est à l'intérieur suit comme (voir également la figure 3.21.):

- a) des chevrons reposant sur des pannes
- b) du côté de la chambre lambris cloué aux chevrons
- c) l'isolation thermique (mousse rigide ou un matériau isolant en fibres) vissé sur des contre-lattes sur les chevrons
- d) manque à gagner contre-lattes et les lattes avec toiture

A bb. 3.21

Construction d'un toit en pente avec des chevrons



La clé pour les paramètres d'effets sonores sont:

b) voligeage

Typiquement, un voligeage de plaques multicouches ou des panneaux à languette et à rainure est utilisé. Pour améliorer l'isolation acoustique, le revêtement du toit peut se plaindre toujours. Pour poids à des matériaux comme approprié. B. feuille de bitume, élémenté panneaux de particules ou de plaques de plâtre lié au ciment avec préfabrication en usine.

c) chevron

L'isolation thermique appliquée à l'extérieur du voligeage. En ce qui concerne l'isolation acoustique entre les plaques d'isolation en mousse de polyuréthane rigide ou une isolation de fibre

distinguer (fibres minérales ou de fibres de bois). Avec des panneaux isolants en fibres de l'isolation, l'isolation acoustique est décisive influencée par la pression des panneaux isolants pour le revêtement du toit. Pour une isolation acoustique optimisée de la pression de contact doit être maintenu aussi bas que possible. En pratique, cela peut être réalisé grâce à l'utilisation de vis à double filetage. étaient entre les fibres minérales et de fibres de bois

aucune différence systématique dans l'isolation acoustique R_w détectée.

Par rapport à ces isolant en fibres est une isolation en mousse PU rigide comportent schalltech quement défavorable. Lorsque les panneaux isolants en mousse de polyuréthane rigide afin d'améliorer l'isolation acoustique peut être fait même par un laminage de la plaque d'isolation avec un panneau de fibres minérales ou de bois. Cette plaque stratifiée Daem m peut être un espace ou à l'extérieur.

Influence de l'épaisseur de l'isolant

La valeur de réduction des constructions de toit en pente avec un chevron à partir de matériau isolant en fibres varie en fonction de l'épaisseur de chaque isolation appliquée.

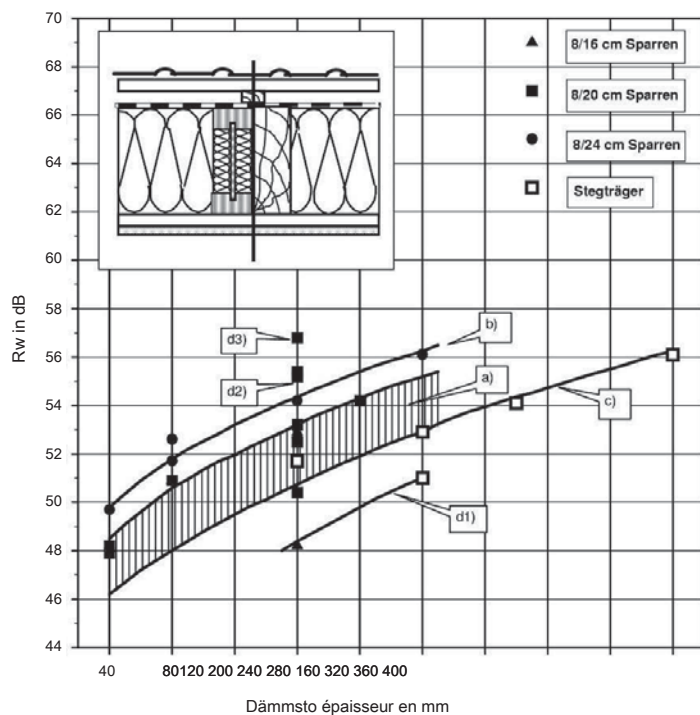
d) Influence de la toiture

Comme toiture habituellement tuiles en terre cuite ou en béton verfalzte sont utilisés. Dans Tondachsteinen réduite d'environ 2 dB isolation acoustique a été mesurée. Verfalzte tuiles en béton et tuiles plates se comportent à peu près équivalent en termes de l'isolation acoustique réalisable. toiture en tôle de la tôle trapézoïdale sont beaucoup moins favorable à cause de la masse plus faible par unité de surface.

3.3.2 _ impact de la construction sur l'isolation acoustique de transmission des toits en pente

L'indice d'affaiblissement acoustique R_w les toits en pente avec une isolation entre les chevrons de 3,22 est représenté sur la Fig ..

Cette figure montre que l'isolation acoustique de toit en pente est améliorée avec l'augmentation de l'épaisseur de l'isolation. En utilisant Beschwerungsmaßnahmen approprié et en découplant les vêtements du côté de la chambre afin d'améliorer l'isolation acoustique devant être obtenue jusqu'à 6 dB par rapport à la construction de base.



La figure 3.22.

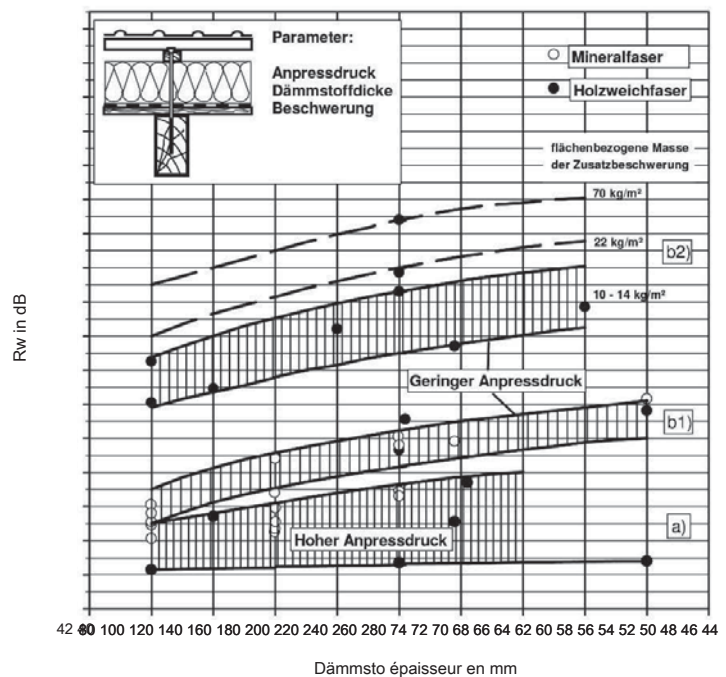
indice d'affaiblissement acoustique R_w toits en pente avec une isolation entre les chevrons en fonction de l'épaisseur d'isolation

- a) chevrons en bois massif 08/16 au 08/20 cm cm (montré avec variation)
- b) chevrons en bois massif 8/24 cm
- c) faisceau web avec une isolation thermique complète ou partielle, hauteur 240 mm, 400 mm d1) des chevrons en bois massif ou solives avec toit revêtement ou un panneau de toit d2) sur les vêtements du côté de la chambre doublé et le ressort rails découplé d3) conception comme d2) avec supplémentaire de toit pondéré embarquement

L'indice d'affaiblissement acoustique spécifié R_w sont des mesures de laboratoire.

L'isolation acoustique de transmission R_w les toits en pente avec chevrons de matériau isolant fibreux est 3,23 représentés sur la figure .. Ici, on peut voir que l'isolation acoustique du toit en pente est améliorée avec l'augmentation de l'épaisseur de l'isolation. En réduisant la pression de contact du matériau d'isolation en fibre de montage à double vis filetée, ainsi que par l'utilisation appropriée Beschwerungsmaßnahmen une nette amélioration de l'isolation acoustique par rapport à la conception de base peut être obtenue.

L'efficacité des coefficients dans l'isolation acoustique est 24/03 affiche à nouveau une part à la Fig .. Comme pondérations dans les matériaux mous principaux sont, dans le bitume de pratique feuilles sont utilisées. Avec des exigences élevées aussi elemented plaques de copeaux de ciment (taille de la plaque de 30 cm x 30 cm) peut être utilisé. Avec laboratoire un tel pourrait Beschwerungsmaßnahme réduction du bruit jusqu'à 62 dB mesurée, voir [17]. Les Plattenbeschwerungen sont assez grand pour coller au revêtement du toit.



A bb. 3,23

indice d'affaiblissement acoustique R_w les toits en pente avec chevrons en matériau d'isolation de fibre en fonction de l'épaisseur de l'isolation.

a) la pression de contact élevée du matériau d'isolation en fibres par vissage avec une vis filetée unique ou un ensemble de clous de chevrons. b1) à basse pression de contact de la matière isolante fibreuse par

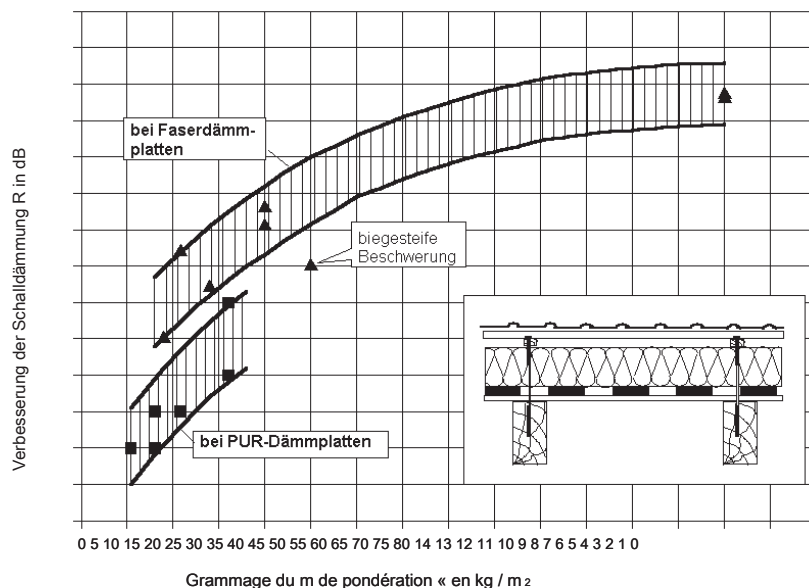
Vis à vis à double filetage. b2) Une faible pression de contact de la matière isolante fibreuse par

Vis à vis à double filetage et le poids supplémentaire du revêtement de toit. L'indice d'affaiblissement acoustique R spécifié sont des mesures de laboratoire.

L'isolation acoustique R_w les toits en pente avec une isolation entre les chevrons en mousse de polyuréthane (voir la section 6) sont affichées dans le catalogue composant. Une amélioration de l'isolation phonique de la construction de base peut être obtenue par l'utilisation d'un isolant en polyuréthane avec une stratification de matériaux isolants en fibres. Pour améliorer encore les pondérations d'isolation acoustique au revêtement du toit utilisé. L'efficacité de la pondération dépend de la masse supplémentaire appliquée. L'amélioration attendue de l'indice de réduction du bruit sont présentés dans la figure 3.24..

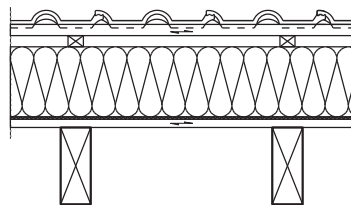
3.3.3 _ isolation acoustique des toits inclinés à des fréquences basses

les toits en pente sont utilisés pour le harcèlement par le bruit de la circulation avec des frais très bas, il faut veiller à ce que le son est assez bon dans la gamme de fréquences inférieures à 100 Hz. Pour ces fins dans le cadre d'un projet de recherche développé [17] toits spéciaux en pente, qui ont amélioré l'isolation acoustique aux basses fréquences, soit en dessous de 100 Hz. Quatre de ces structures de toit sont présentées à la Fig. 3.25 et Fig. 3.26 représenté avec leur Schalldämmkurven. Ils montrent que ces structures améliorées en dessous de 100 Hz ont une absorption acoustique à des fréquences bien au-dessus des constructions de toit en pente habituelles. Une description plus détaillée des toits présentés se trouvent dans la littérature [17].

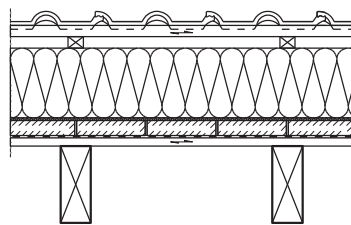


A bb. 3.24

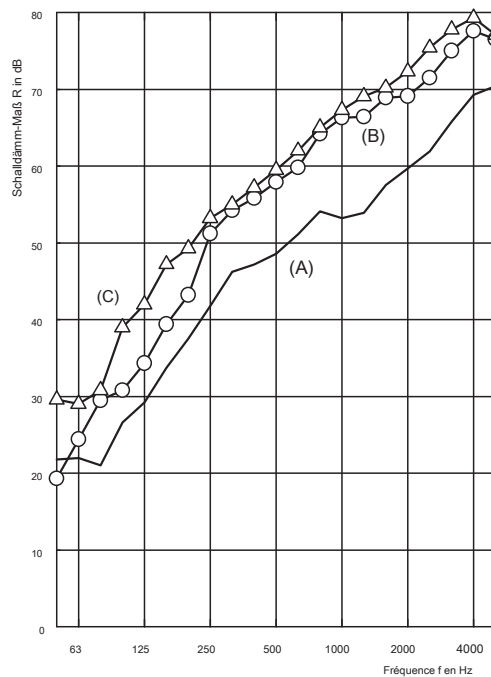
Améliorer l'isolation acoustique R_w les toits en pente avec des chevrons (panneaux isolants en fibres ou des panneaux d'isolation PUR) souples en flexion en utilisant des coefficients (z. B. bitume bandes ou plaques de plâtre elemented aggloméré lié au ciment avec préfabrication en usine) sur le voligeage.



courbe de construction (b)

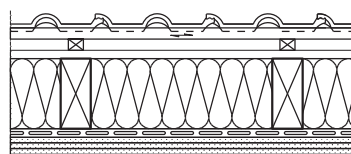


construction de la courbe (c)

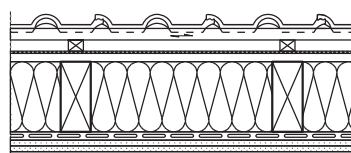


A bb. 3.25

Isolation acoustique des toits en pente optimale avec chevron par rapport à une fibre de bois de construction standard de toit à billes à basse pression (courbe A): type de ballastage le voligeage de 12 kg / m² - la courbe (b) Type de ballastage le voligeage 70 kg / m² - courbe (c) Exemple [17]



courbe de la construction (B) de la



courbe de construction (c)

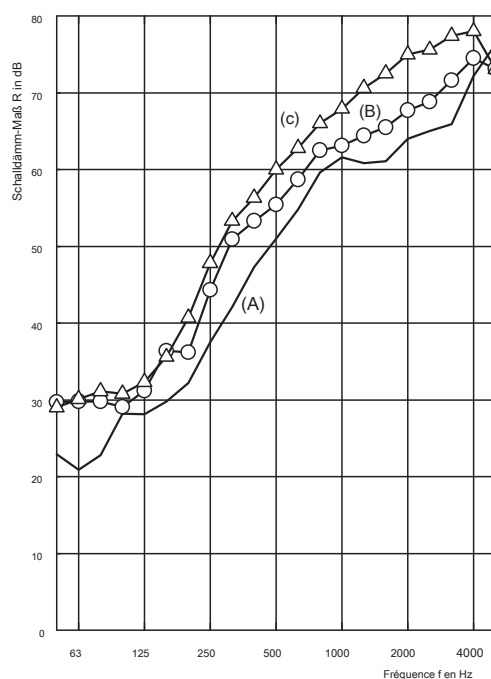


Fig. 3.26

Isolation acoustique des toits en pente optimale avec une isolation entre les chevrons par rapport à une structure standard de toit sphérique (courbe a): Type de découplage par rail à ressort - la courbe (b) Type de découplage par rail élastique et pondération voligeage - la courbe (c) Exemple [17]

3.4 _ toits plats de

3.4.1 _ toits

des structures de support visible peut être réalisé avec un toit de chevrons de vue, des éléments de toit des éléments en bois massif (Brettsperholz-, lamellé collé, les éléments empilés de société) ou des éléments de nervure et la boîte. Cette seule construction de modèles de base exigent une pondération ou sur l'élément pour les versions acoustiques de qualité masses supplémentaires sous forme. Sinon, l'isolation acoustique dans l'air et de l'impact peut être améliorée par un (découplé) Faux plafond.

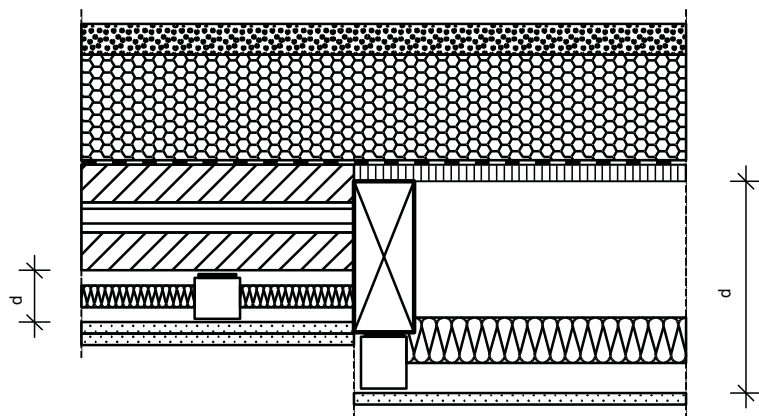
A bb. 3.27

Les plafonds sur les toits

plats.

Acoustiquement des épaisseurs de

couche d'air efficace ré



3.4.2 _ plafond suspendu et des

vêtements chambre côté

Les vêtements du faux plafond se fait généralement avec des matériaux de plaque. Avantageux est une grande densité de surface avec une raideur faible en flexion des matériaux en plaques. Par conséquent, une pluralité de couches minces doit de préférence être appliqué au lieu d'une couche épaisse. rainure et rainure fermée coffrage de panneaux de gypse peuvent être obtenus sur en raison de la composante commune inférieure et la plus grammages de réduction sonore nettement mieux.

En vertu de sommets agir pour le « système masse-ressort-masse », qui qu'au-dessus de sa fréquence naturelle f_{a0} a une amélioration significative de l'isolation acoustique dans l'air et de l'impact. Afin d'obtenir la plus grande amélioration possible, il est donc logique f_{a0} à se déplacer vers des fréquences plus basses. Cela peut être fait par des crochets appropriés par la densité précitée de surface des matériaux en plaques, ainsi qu'un montage découplé du plafond suspendu. Pour obtenir un bon découplage pour assurer doit être exécuté que le nombre requis de points constructif de suspension plus. La raideur du ressort du système de suspension est propriétaire. Votre son efficacité technique peut être (voir le chapitre 6 détails du catalogue de composants) en fonction de l'emplacement de la fréquence naturelle pour une garantie de charge donnée.

Parallèlement aux cintres agit également comme la zone délimitée par le plafond inférieur pivotant et le volume d'air comprimé sous forme de ressort. La rigidité de cette couche d'air est fonction du volume ou de l'épaisseur de la couche d'air à partir de d . est choisi, la plus grande d est le plus doux au printemps. Un plafond suspendu agissant donc sous un toit en chevron sensiblement meilleure que dans le cadre d'un élément en bois massif plat (voir Fig. 3.27).

_ Isolation 3.4.3

matériaux d'isolation sans pression par ressort entre les chevrons et dans le faux-plafond ont une absorption acoustique, de l'énergie sonore par friction et est transformée entre les fibres isolantes de l'énergie thermique. A cet effet, une structure à cellules ouvertes du matériau d'isolation est nécessaire, d'une part permet à la pression acoustique pénétration des ondes et d'autre part, oppose une résistance suffisamment grande. Un bon effet insonorisant est réalisé en matériau isolant, dont la résistance d'écoulement est associée à longueur R entre 5 kPa s / m^2 et 50 kPa / m s [1]. Cela peut être à la fois avec des matériaux isolants en fibres à partir de ressources renouvelables que ce qui peut être réalisé avec des matériaux isolants classiques. panneaux isolants à cellules fermées (z. B. Panneaux en mousse) ne conviennent pas.

Isolation de toit chargé à la pression ont, en plus de l'effet d'absorption a également pour tâche de découplage. Pour les toits en pente sont utilisés à cet effet dans les constructions de toit avec les exigences d'isolation acoustique des panneaux isolants souvent de fibres. Cela est possible même avec des toits plats avec tôle de recouvrement (voir catalogue de composants Chapitre 6). Pour les toits plats, les panneaux isolants en mousse rigide sont principalement utilisés en raison de la charge plus élevée. Ces derniers se comportent d'abord un favorable en raison de sa rigidité élevée, une faible densité et le manque d'absorption. Dans le cadre de minces systèmes d'étanchéité grêle ou de l'impact des oiseaux peut conduire à un bruit perceptible Licher. Cependant, une amélioration significative est possible, par une construction Néten prop ge au-dessus de la couche d'isolation.

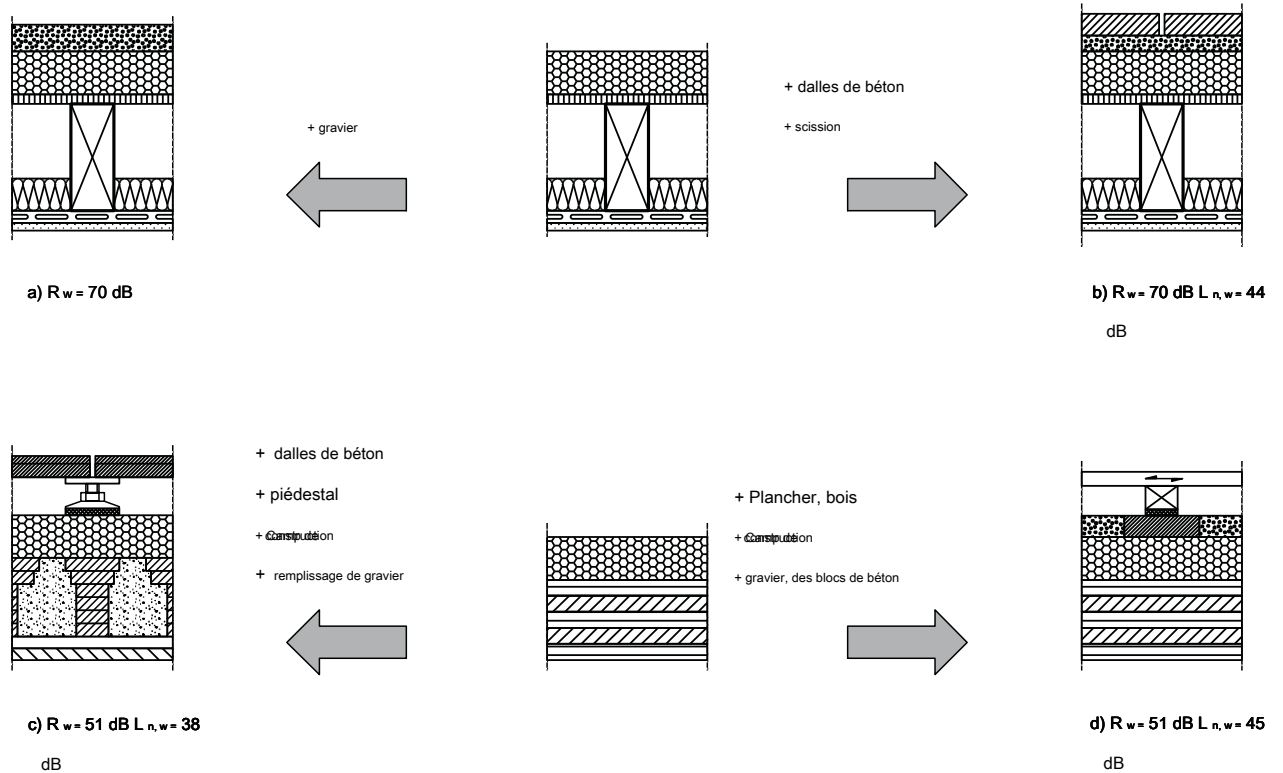
3.4.4 _ étanchéité, revêtement de toit et un**revêtement de sol**

La structure ci-dessus la couche d'isolation varie selon l'utilisation. Pour les lits de gravier toits plats non accessibles, les toits verts extensifs ou membranes de toiture sont utilisées. La version avec des feuilles toiture sans résultats supplémentaires de masse devrait réduire son plus faible. Cependant, des mesures comparatives antérieures [22] étaient significativement inférieurs à la même réduction du bruit avec des tampons de gravier pour Grammage structures de toit avec verdissement vaste toit. La cause est encore à clarifier. Dans des couches de gravier ou des toits étendus, l'influence est également à prendre en compte le comportement de l'humidité. Pour les toits en pente légèrement toiture en métal sont utilisés. étanchéité de toiture légère et toiture en métal comportent au total moins favorable que grave, plusieurs couches appliquées membranes d'étanchéité. En outre, avec des toits d'étain, doit être considéré comme le bruit de forte pluie. De plus en raison de la libération de revêtements structurés de protection de l'humidité doivent être utilisés, réalisant ainsi une réduction efficace du bruit.

Comme terrasses de toit occasion, peut accessible de toiture avec des dalles de béton dans le gravier, les dalles sur des socles ou une palette en bois à exécuter. Alors que les dalles de béton sont efficaces dans le gravier par leur masse par unité de surface, une réduction supplémentaire de la transmission par des mesures de découplage peut être réalisé avec des socles et des grilles en bois (appui élastique sur des paliers structurels). Pour cela, le matériau de découplage de

Fabricant adaptée à une fréquence naturelle appropriée de la structure. Comme une gamme possible pour la fréquence naturelle $f_{n0} = 60$ à 70 Hz sont souhaitées. la déviation

sous la charge supplémentaire d'une personne de marche devrait être mm avec $A t < 1,5$. Des modes de réalisation sont représentés sur la figure 3.28..



La figure 3.28.

Toit plat chevrons ou des éléments en bois massif avec des structures différentes:

- a) 50 mm gravier
 - b) 40 mm des plaques de béton, écrasées 30 mm
 - c) 40 mm des plaques de béton, > socle 40 mm, 12 mm roulements structuraux
 - d) 26 mm 44 mm, planches de bois équarri, roulements structuraux 12 mm, 40 mm concassé et Betonplattung
- (sous roulements structurels)

4 _ conception préliminaire des structures en bois de construction

Dans les sections suivantes, la planification du bâtiment est représentée par un simple et reposant sur la conception préliminaire du bon côté pour une situation d'exemple dans la construction en bois à plusieurs étages. L'accent est mis sur les sources de données et la procédure. La conception préliminaire a généralement lieu à un stade précoce de la planification, de sorte que les bases d'une planification de la construction solide peut mettre à travers une conception préliminaire et un bon aufwän terminé la réparation des composants peut être évitée à une date ultérieure.

L'acoustique du bâtiment suivant dans le processus de planification à la conception préliminaire calcul exact dans la méthode de détection selon la norme DIN 4109-2 résultats [1], en fonction des conditions géométriques dans la situation de la construction respective, pour la détection du bruit aérien dans les bâtiments de construction de panneaux en bois identiques ou meilleurs résultats.

La construction de la construction en bois massif ne peut pas encore être calculé selon la norme DIN 4109-2 actuellement [1]. Pour la détection des bruits d'impact souvent décisif des plafonds de séparation, le calcul donne les mêmes résultats selon DIN 4109-2 [1], puisque la méthode de détection ne permet pas prise en compte des relations géométriques et les flancs exécutés différemment.

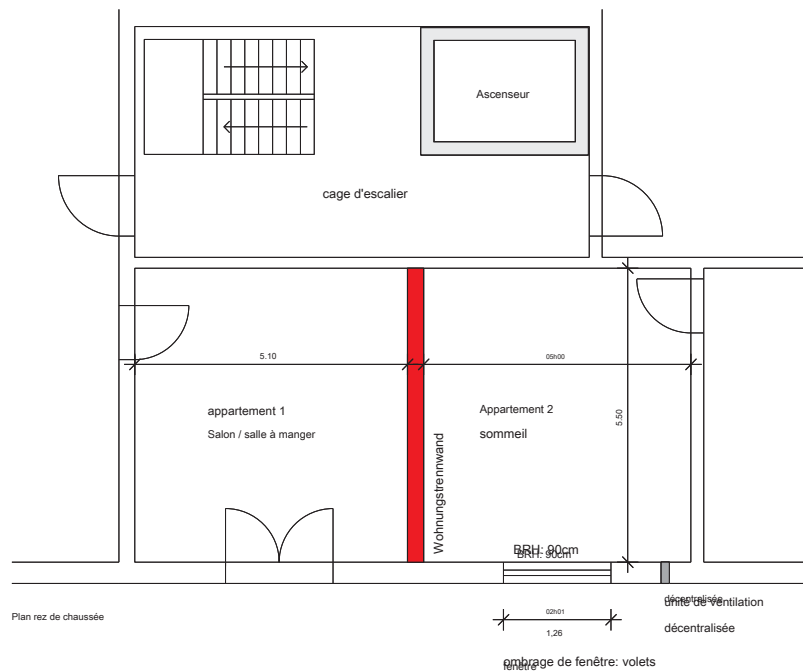
En outre, elles sont présentées à côté des matrices de combinaison supplémentaire Vorbemessungsverfahren pour séparer les plafonds et les cloisons qui permettent d'une part, une sélection rapide et sûre des différentes combinaisons de composants et sur les autres combinaisons de composants de couverture de la main qui ne sont pas calculées selon la norme DIN 4109-2 [1]

peut. Le calcul nécessaire a été effectué des calculs selon [30]. Pour une description de ces calculs et l'application construit la méthode de détection pour le bois est fait pour les descendances de cette publication.

Vorbemessungsbeispiel:

A titre d'exemple de la conception préliminaire à un Ge servir à la construction des bâtiments MBO classe. 4 cette figure. 4.1 et 4.2 montrent les informations essentielles. Pour l'acoustique du bâtiment conception préliminaire a prouvé d'abord examiner les plafonds de séparation depuis la construction acoustique les plus hautes exigences sont placées sur eux dans le bois. puis avec la définition de la structure du plafond, les bords de la construction en outre en partie deviendront parties. Cela détermine la structure de ce chapitre.

En plus des exigences pour exigence de protection sonore dispose également d'une protection incendie doit être envisagée. L'accent est mis sur la construction de haute ignifuge. Pour les besoins de la construction en bois de construction résistance au feu de classe de matériaux, et l'encapsulation dite des composants seront fournis en fonction de l'état. On notera en particulier l'encapsulation en tant que couches ininflammables ici mm dans une épaisseur totale d'environ 36 est nécessaire. Cela conduit à de graves Beplankungsschichten non combustibles qui sont l'acoustique du bâtiment ont un effet positif si elles sont correctement arrangement. Un respecté dans tegrale, planification interdisciplinaire, le feu, le bruit, l'isolation thermique et sta aspects tic aussi bien, dans le bois mo nen est essentiel.

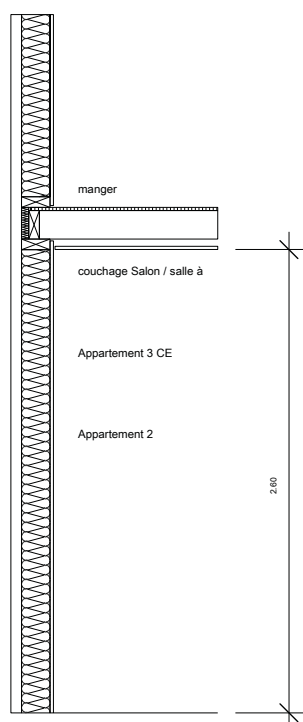


La figure 4.1.:

situation mise en page de
l'exemple nominale

La figure 4.2.:

Section dans la zone
d'examen



Procédé de construction d'bruits aériens

acoustique dans prédimensionnement

Depuis le passage de l'air du son est mesurée dans tous les organes de séparation à la procédure générale est montrée. Les exemples concrets sont expliqués dans chaque section à nouveau.

V orgehensweise dans la conception préliminaire pour l'isolation acoustique dans l'air:

1. Valeur cible pour R'_{w} déterminer si également requis pour $R_{w} + C_{50-5000}$

(Z. B. BASE +).

2. dériver les niveaux de composants de la valeur de consigne de + 7 dB en fonction de l'équation (9) et la sélection d'un composant approprié. A cet effet, le tableau 20 peut, utilisé dans le chapitre 6 30 et 35, les notes contiennent également le feu.

3. Évaluer le scénario de flanc et les préférences des arêtes que le critère $D_{n,f,w}$ atteindre 7 dB conformément à l'équation (10).

4. rangée et les cloisons mitoyennes qui correspond au critère $R_{w} + C_{50-5000}$.

Cette conception préliminaire est applicable à la fois la verticale ainsi que la transmission sonore horizontale dans les bâtiments de construction de panneaux en bois. Pour séparer les composants avec des bords en bois massif, un calcul est analogue au procédé de la norme DIN 4109-2 solide [1] requis, comme le bord de la transmission plutôt que la différence de niveau bord norme nominale $D_{n,f,w}$ peut être décrit.

V orbemessung:

Composant:

$$R'_{w, \text{ le composant}} \geq R'_{w, \text{ valeur cible}} + 7 \text{ dB} \quad (9)$$

traversée:

$$R'_{n, f, w, \text{ composant}} \geq R'_{w, \text{ valeur cible}} + 7 \text{ dB} \quad (10)$$

 $R'_{w, \text{ la valeur cible:}}$

objectif convenu,

z. Comme dans le contrat de construction BASE +

 $R'_{w, \text{ composant:}}$

Le catalogue de son évaluation d'un composant, tel. B.
Chapitre 6 ou DIN 4109-33 [1]

 $R'_{n, f, w, \text{ le composant:}}$

Pondérée différence de niveau de flanc standard à partir d'un
catalogue de composants,

z. B. DIN 4109-33 [1]

Remarque:

Le supplément de 7 dB 2 dB prise en compte de la prédiction du
calcul de l'incertitude conduite Enver et 5 dB, la transmission
indirecte.

Procédé d'acoustique du bâtiment

prédimensionnement pendant la fréquentation

Dans la conception préliminaire de l'impact sonore d'une valeur
cible sélection dépendante d'une table que nous avons besoin gen
situations hétérogènes sur les flancs et les plafonds. Pour définir,

Lich spécial est le critère $L_{n, w} + C_{1, 50-2500}$

fen Che si ces exigences sur celle-ci ge est représenté.

Procédure pour la conception préliminaire de la
fréquentation:

1. établit une valeur cible pour $L_{n, w}$ **et $L_{n, w} + C_{1, 50-2500}$ (z. B. BASE +).**

2. préselection générale d'une construction de

plafond (voir analogue à son tableau 20

suspension dans l'air).

a. Type de plafond: bois solive ou solide

b. Type de chape: chape minérale sur des fibres
minérales ou de fibres de bois ou de chape
sèche

c. Type de faux plafond: de manière rigide connecté
ou déconnecté

3. Election de l'habillage des parois situées en dessous
du plafond (revêtement mural le plus défavorable doit
être sélectionnée).

4. Election de la valeur de l'élément requis à partir du
tableau 5 ci-dessous.

5. Trouver un design composant qui atteint le paramètre
composant (par exemple. Comme dans le chapitre
6).

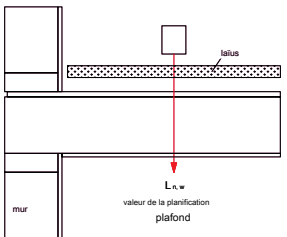
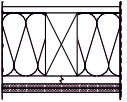
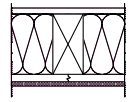
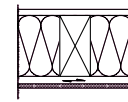
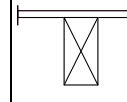
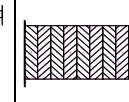
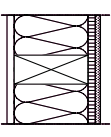
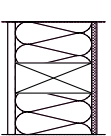
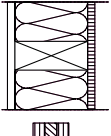
6. La lecture du $C_{1, 50-2500}$ de la

Composant log KATA pour la conception sélectionnée et
l'alignement avec la valeur cible correspondante (z. B.
BASE +).

Remarque:

BASE sont des cibles entre + et confort pour choisir la ligne
CONFORT doit être utilisé. Pour les cibles $L_{n, w} < 46 \text{ dB}$ est la
sélection simplifiée ne sont plus applicables.

TABLE 5 | Vorbemessungstabelle pour les niveaux d'isolation acoustique BASE + et de confort pour la fréquentation

				1	2	3	4	5
Trittschallvorbemessung für Trenndecken für die Klassen BASIS+ und KOMFORT ¹⁾ 								
				Plafond poutres avec deux couches décollé plafond suspendu	Plafond poutres avec décollé sous-plafond à un pli	Poutres apparentes au plafond des vêtements de gypse directe ²⁾	visible Holzbalken-plafond	bois massif plafond
								
				L nécessaire _{n,w} pour l'élément de séparation				
1	Holztafelbauwand avec cervical et Gipsbeplankung		Estrichaufbau	A	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 avec Gipsbe- effekt plan		Estrichaufbau	A	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 avec HWSBeplankung ou murs en bois massif ³⁾		Estrichaufbau	A	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, le confort: L_{n,w} 46 dB, L_{n,w} C_{1,50-2500} preuve distincte

2) On y trouve aussi des revêtements de plâtre sur lattes en bois sans autres mesures de découplage

3) En outre droit coffré murs bois

4) Des mesures spéciales sont nécessaires, voir la section 4.1.3 " influences constructives sur la transmission indirecte "

- A  ZE / WF: ciment à chape ou asphalte coulé et l'impact de fibres de bois panneaux d'isolation phonique
- B  ZE / MW: chape de ciment ou asphalte coulé et de fibres minérales ou d'impact EPS panneaux isolants sonores
- C  chape sèche sur fibre minérale, EPS - ou de panneaux d'isolation acoustique en fibres de bois

4.1 _ plafonds de séparation

Les plafonds de cloisons et de plafonds plafonds avec poutres apparentes bois doivent être considérés. Il est réalisé la conception de ces deux types de plafonds dans l'isolation acoustique dans l'air et de l'impact du plan d'étage exemplaire et la situation de la section de la figure 4.1 et 4.2..

À titre d'exemple, les plafonds de séparation ne sont représentés que dans les bâtiments dans la construction de panneaux de bois. Pour la construction en bois massif pur de cette référence de publication est faite en raison de l'évaluation des articulations complexes et le calcul de la matrice de combinaison dans le tableau 7 et les descendances.

4.1.1 _ Vorbemessungsbeispiel pour poutres

apparentes

Par la suite, une conception préliminaire de la construction de poutres de plafond en bois acoustique dans les bâtiments de construction de panneaux de bois par exemple, la situation de la Fig. Dirigé 4,1 et 4,2. Pour la conception préliminaire, le niveau de protection sonore est tout d'abord mis le bâtiment en consultation avec le client. Dans cet exemple, le niveau sonore de protection a été BASE + sélectionnée conformément à la section 2.4 pour le plafond de séparation. On peut supposer qu'une norme moyenne qui peut être mis en œuvre avec des structures de plafond économique. La prise en compte supplémentaire des basses fréquences du bruit d'impact par le $C_{1, 50-2500}$ conduit à une amélioration significative du niveau acoustique par rapport aux exigences minimales de la norme DIN 4109-1 [1].

Trittschallverbesserung

Étape 1:

La première étape dans la conception préliminaire est la suppression des valeurs cibles du tableau 2, la section 2,4 pour le niveau d'isolation acoustique sélectionné:

$$\text{Isolant acoustique BASE} + L_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + C_{1, 50-2500} \leq 50 \text{ dB}$$

Étape 2:

pour permettre la construction de spécifications pour plafond, le choix du tableau 20

Plafond en tant que type de plafond aux poutres en bois

de faux plafond: min 2 couches de plaques de plâtre

plafond comme chape plafond suspendu découplé .:

Chape ciment sur l'isolation en fibres minérales

Étape 3:

Définition des constructions de bord: construction de panneaux de bois, côté pièce à panneaux à base de bois et des plaques de plâtre.

Avec différentes configurations des murs flanquant il est nécessaire de choisir le flanc moins favorable pour effectuer mentant à la conception du bon côté.

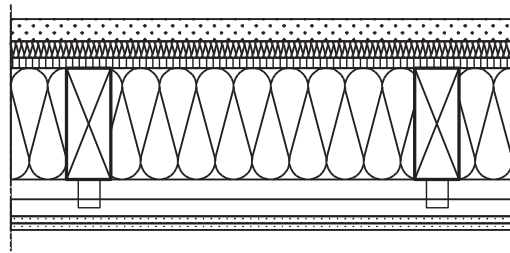
Étape 4:

Sur la base de la valeur cible pour le plafond, y compris chemins de traverse ($L_{n,w} \leq 50 \text{ dB}$), la tenue de cette pression acoustique $L_{n,w}$ le plafond est maintenant retiré sans chemins détournés du tableau 5 ci-dessous. Pour la sélection des spécifications de conception sont utilisés à l'étape 2 et 3. La figure. La construction du plafond sélectionné

(Poutres apparentes avec découplé 2-couche de sous-couche)
conduit à la colonne 1, la construction de bord sélectionnée à la
ligne 1. Pour un type de chape B (ciment Chape sur dalles
acoustiques de fibre minérale), et le niveau de protection sonore
BASE + est là le $L_{n,w} \leq 40$ dB.

Étape 5:

Maintenant, dans les catalogues de composants de la section 6 ou DIN
4109-33 [1] un plafond avec $L_{n,w}$ Pour la recherche ≤ 40 dB:



Valeurs des composants: $L_{n,w}(C_{1,50-2500}) = 37$ dB

(12 dB) $R_{w} = 82$ dB

Évaluation de la sécurité incendie: Encapsulation:

K: 60 possible résistance au feu: F60-B

→ Convient pour GK 4

Choisi construction de plafond selon la figure 4.3 avec .:

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

Étape 6: Vérifiez la valeur cible $L_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Choisi construction de plafond selon la figure 4.3 avec .:

$L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 37$ dB + 12 dB = 49 dB < 50 dB

Luftschallverbesserung

Étape 1:

Choix de la valeur cible d'après le tableau 2, la section 2.4 pour le niveau
d'isolation acoustique sélectionné:

niveau d'isolation acoustique: $BASE + R'_{w} \geq$

57 dB

Étape 2:

**Calcul de la transmission sonore évalué la perte R_w le plafond
sans détours, R_{w} répond à la valeur de consigne ≥ 57 dB est
nécessaire:**

$R_w \geq R'_{w} + R_7$ dB ≥ 64

dB

L'évaluation de la structure de plate-forme choisie selon la figure
4.3.:

$R_w = 82$ dB > 64 dB

Étape 3:

**Calcul de la différence de niveau bord norme requise $D_{n,f,w}$ les murs
flanquant:**

**$ré_{n,f,w} \geq R'_{w} + 7$ dB $D_{n,f,w} \geq 64$ dB (valeur de
consigne)**

L'évaluation de l'arête sélectionnée dans la construction de panneaux de bois
selon la figure 4.2.:

Le plafond sépare complètement les composants de la paroi
(Plattformframing).

$ré_{n,f,w} = 67$ dB selon la norme DIN 4109-33: 2016

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

La figure 4.3.:

Structure de l'exemple de plafond
pour la conception du chapitre 6,
tableau 25, ligne 17

Digression: conception préliminaire Alternative pour le confort (son impact et son air)

Choix des valeurs cibles dans le tableau 2, la section 2.4 pour le niveau d'isolation acoustique sélectionné:

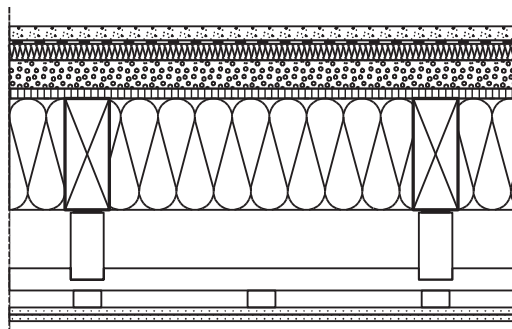
niveau d'isolation acoustique: CONFORT R'_{w}

≥ 60 dB

$L_{n,w} \leq 46$ dB

$L_{n,w} + C_{1,50-2500} \leq 47$ dB

Couverture sélection avec des spécifications identiques par ailleurs que l'exemple précédent. Il est sélectionné une construction avec chape sèche et pondération:



Valeurs des composants: $L_{n,w} (C_{1,50-2500}) = 34$ dB

(11 dB) $R_{w} = 81$ dB

Évaluation de la sécurité incendie: Encapsulation:

K: 60 possible résistance au feu: F60-B

→ Convient pour GK 4

Remarque:

Il est un lit avec $m \geq 45$ kg / m² nécessaire. La hauteur du faux-plafond de la suspension est de 140 mm du bord inférieur à une fréquence naturelle du plafond suspendu $f_0 < 20$ Hz.

calcul $L_{n,w}$ et R_w le plafond sans chemins latéraux qui sont nécessaires pour atteindre les objectifs:

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

(Tableau 5, colonne 1, ligne 1, chapes C, le niveau d'isolation acoustique confort)

$R_w \geq 67$ dB (valeur cible $R'_{w} + 7$ dB)

Calcul de la différence de niveau bord norme requise $D_{n,t,w}$ les murs flanquant:

$ré_{n,t,w} \geq 67$ dB (valeur cible $R'_{w} + 7$ dB)

L'évaluation de la couverture de la figure 4.4.:

$R_w = 81$ dB > 67 dB $L_{n,w} = 34$ dB < 36 dB $L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 34$ dB + 11 dB = 45 dB < 47 dB

L'évaluation de la bordure dans la construction de panneaux de bois, entièrement interrompu dans le choc de plafond:

$ré_{n,t,w} = 67$ dB

selon la norme DIN 4109-33: 2016 5.1.3.2 D par. $n, t, w = 67$

dB = 67 dB

on peut le voir à partir de la pré-calcul illustré par le niveau de protection de son confort à ce niveau, la transmission des bruits d'impact est dominant sur les parois adjacentes ($L_{n,w} \leq 36$ dB à $L'_{n,w} \leq 46$ dB). Il est donc sage de procéder à un calcul détaillé qui tient compte des mesures supplémentaires aux murs flanquant.

La matrice de combinaison de la paroi de plafond dans le tableau 6 montre comment les différents niveaux sonores de protection peuvent être réalisés avec un plafond et des parois latérales optimisée. Les résultats sont les différentes combinaisons de DeckenKom de paroi indiquées de 10 m² divisant la surface du composant. Ceci est un moyen rapide de choix, mais ne peut pas remplacer une preuve détaillée.

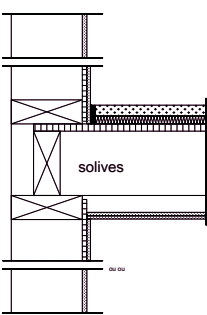
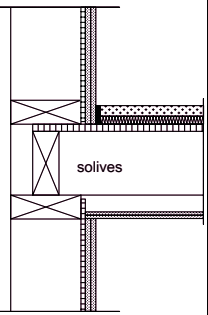
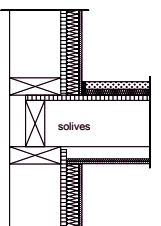
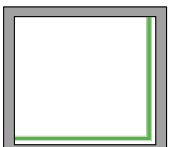
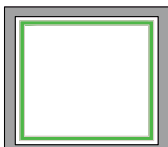
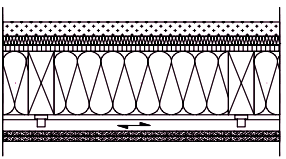
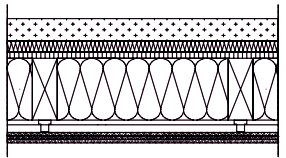
La figure 4.4.:

Structure de l'exemple de plafond pour la conception du chapitre 6, tableau 25, ligne 30

TABLE 6 | matrice de combinaison des poutres apparentes

		1	2	3	4
L' n,w et R' w pour différentes combinaisons de poutres de planchers et de murs et de combi- nations de poutres de planchers et de murs et de combi-					

T ABLE 6 | suite

		1	2	3	4
L' n,w pour différents types de constructions et combinaisons 1)					
éducation mur et articulations la formation de couverture	Holztafelbauwände avec HWS + GK ou Une nappe GFBepankung 	Holztafelbauwände intérieur avec 2 x 18 mm plaque de GF, K 2 60 3) 	à l'intérieur Holztafelbauwände avec entartrage et vers le bas « R w 5dB 2) 	1-face faisant face à la couche sur les 2 faces de la pièce, plusieurs côtés de l'espace avec de la fibre de gypse ou HWS + GKBeplankung 	
				Une couche faisant face verso 4 sur la pièce de pages 	
4  Chapitre 6, tableau 25, ligne 19: - ! 50 mm ZE - ! 30 mm isolation TS avec S'8 MN / m - plafond suspendu décollé avec 2 x 18 mm GKF, f₀ < 20 Hz	L_{n,w} 42 dB C_{1,50-2500} = 7 dB	L' n,w < 53dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 dB 4)	L' n,w < 50 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 dB	L' n,w < 51 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 dB 4)	L' n,w < 49 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 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
5  Chapitre 6, tableau 25, ligne 22: - ! 80 mm ZE - ! 40 TS isolation mm avec S'7 MN / m - plafond suspendu décollé avec 3 x 12,5 mm GKF, f₀ < 20 Hz	L_{n,w} 37 dB C_{1,50-2500} = 9 dB	L' n,w < 48 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 46 dB 4)	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 4)	L' n,w < 46 dB L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 46 dB
	R_w 83 dB	R' w > 60 dB + BASE	R' w > 65 dB CONFORT	R' w > 62 dB + BASE	R' w > 67 dB CONFORT
1) séparant la zone de membre > 10,0 m, m hauteur sous plafond de 2,60, tous côtés égaux, pièce carrée plan d'étage 2) faisant face à la coquille avec « R_w 5 dB, par exemple, plan d'installation, la conception des bâtiments acoustique de la couche de parement est nécessaire (GEG amélioration., Colonne 1) 3) l'amélioration de 2 x 18 mm sur GF gainé avec 1 x 12,5 mm GF: « R_w 3,5 dB 4) Subjectivement déjà perçu CONFORT 5) Subjectivement déjà perçu BASE +					

Code couleur du niveau de protection sonore dans le tableau 6: jaune -

BASE vert - BASE + bleu - CONFORT

Remarque:

Pour l'évaluation du plafond, l'incertitude des prévisions u est dans

le tableau 6 prog = 3 dB pour les bruits d'impact et u prog = 2 dB pour le

Le bruit aérien considéré. Il a indiqué que les résultats peuvent

donc être directement comparés aux valeurs cibles des

niveaux de protection contre le bruit convenus.

4.1.2 _ Vorbemessungsbeispiel pour plafond en

bois massif

Ci-dessous est représentée de la même manière que pour les poutres apparentes, un avant-projet pour les plafonds en bois massif dans les bâtiments en construction de panneaux de bois.

La figure 4.5.:

Structure de plafond en bois
massif sélectionné Chapitre 6,
Tableau 26, ligne 3

Trittschallvorbemessung

Étape 1:

La première étape dans la conception préliminaire est l'acquisition Ent des valeurs cibles de 2 Table, Absch Nitt

2.4 pour la protection du niveau sonore sélectionné:

Isolant acoustique BASE + L » n, w

≤ 50 dB

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

Étape 2:

pour permettre la construction de spécifications pour plafond, le choix du tableau 20

Couverture: solide de type

plafond en bois du faux

plafond:

surface en bois exposée sans chape de plafond suspendu:

Chape ciment sur l'isolation phonique de fibres

minérales

Étape 3:

Définition des constructions de bord: construction de panneaux de bois, côté pièce à panneaux à base de bois et des plaques de plâtre

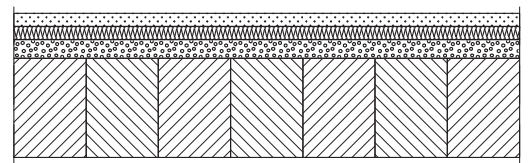
Étape 4:

Sur la base de la valeur cible pour le plafond, y compris chemins de **traverse (L » n, w ≤ 50 dB), la valeur de calcul requise du plafond étant** enlevé sans chemins secondaires d'après le tableau 5 ci-dessous. Le (plafond en bois massif sans Un terdecke) Construction de plafond choisi de conduit à la colonne 5, le Flan kenkonstruktion sélectionné pour la ligne 1. Pour un temps trich de type B (chape de ciment sur les carreaux acoustiques de fibre minérale), et le niveau de **protection sonore BASE + est là le niveau de conception L_{n,w} ≤ 45 dB.**

Étape 5:

Maintenant, dans les catalogues de composants de la section 6 ou DIN

4109-33 [1] un plafond avec L_{n,w} Pour la recherche ≤ 45 dB:



Valeurs des composants: L_{n,w} (C_{l, 50-2500}) = 40

dB (8 dB) R_w = 72 dB

évaluation de la sécurité incendie: Encapsulation:

pas de résistance au feu: F60-B

Choisi construction de plafond selon la figure 4.5 avec .:

L_{n,w} = 40 dB < 45 dB

Étape 6: Vérifiez la valeur cible L_{n,w} + C_{l, 50-2500}.

Choisi construction de plafond selon la figure 4.5 avec .:

L_{n,w} + C_{l, 50-2500} = 40 dB + 8 dB = 48 dB < 50 dB

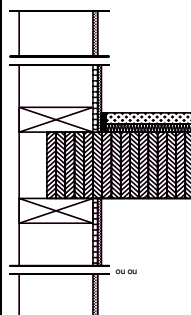
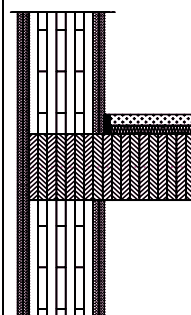
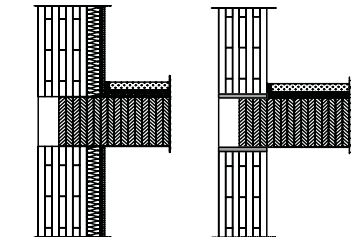
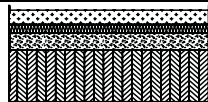
En ce qui concerne la conception sonore aéroportée:

Dans l'exemple, seule l'isolation acoustique d'impact est pointé

par. avec R_w = 72 dB et la construction Plattformframing est omis détection sonore de l'air pour la clarté. Pour la construction en bois massif pur de l'isolation acoustique dans l'air peut être tout à fait bemessungsmaßgebend et doit être vérifiée.

La matrice de combinaison de la paroi de plafond dans Ta ble 7 montre comment les différents niveaux sonores de protection peut être réalisé avec des parois latérales et le plafond optimisé. Les résultats sont présentés pour différentes combinaisons de paroi de plafond de 10 m² divisant la surface du composant. Ce choix est rapide, mais ne peut pas remplacer une preuve détaillée.

T ABLE 7 | matrice de combinaison pour plafond en bois massif

			1	2	3	4
L' et R' pour différentes Massivholzdecken und Wandkombinationen ¹⁾						
éducation mur et articulations la formation de couverture			Holztafelbauwände avec HWS + GK ou Une nappe GFBeplankung  ou ou	panneaux en bois massif avec 2 x 18 mm GFPlatte, $R_w = 44,8 \text{ dB}$, $K_z 60 \text{ 2) 3) 4) 5)$ 	murs massifs tournée vers l'intérieur coquille avec le haut et le bas « $R_w 5 \text{ dB}$, paroi de base $R_w = 32,8 \text{ dB 2) 3) 4) 5)$  1-verso détaché fourrure CW + 12,5 mm GK sur 2 côtés de la pièce et d'autres parties de chambre avec paroi de montant en bois avec HWS + GK ou GF  Amélioration par insertion élastomère et vers le bas sur les deux côtés de la salle et d'autres pages de salle Holzständerwand HWS + GK ou GF 7) 8) 	
1	 Chapitre 6, tableau 26, ligne 3: - ! 50 mm ZE - ! 40 TS isolation mm avec S'7 MN / m - ! 90 kg / m² Lit - $R_w = 48 \text{ dB}$ sans chape	$L_{n,w} 40 \text{ dB } C_{t, 50-2500} = 8 \text{ dB}$ $R_{w1} 72 \text{ dB}$	$L'_{n,w} < 48 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 48 \text{ dB}$ $R'_{w1} 60 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 47,2 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 48 \text{ dB}$ $R'_{w1} 56 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 46 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 48 \text{ dB}$ $R'_{w1} 56 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 46 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 48 \text{ dB}$ $R'_{w1} 59 \text{ dB} + \text{BASE}$
2	 Chapitre 6, tableau 26, ligne 4: - ! 50 mm ZE - ! 40 TS isolation mm avec S'7 MN / m - ! 150 kg / m² Lit - $R_w = 51 \text{ dB}$ sans chape	$L_{n,w} 38 \text{ dB } C_{t, 50-2500} = 4 \text{ dB}$ $R_{w1} 77 \text{ dB}$	$L'_{n,w} < 46 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 42 \text{ dB}$ $R'_{w1} 60 \text{ dB CONFORT}$	$L'_{n,w} < 46 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 42 \text{ dB 9)}$ $R'_{w1} 57 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 45 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 42 \text{ dB 9)}$ $R'_{w1} 58 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 45 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 42 \text{ dB 9)}$ $R'_{w1} 59 \text{ dB} + \text{BASE}$
3	 Chapitre 6, tableau 27, ligne 2: - ! 50 mm ZE - ! 30 mm isolation TS avec S'8 MN / m - ! 90 kg / m² Lit - plafond suspendu découplé (180 mm) avec 2 x 12,5 mm GKF, $f_0 < 30 \text{ Hz}$	$L_{n,w} 23 \text{ dB } C_{t, 50-2500} = 26 \text{ dB}$ $R_{w1} 82 \text{ dB}$	$L'_{n,w} < 46 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 49 \text{ dB}$ $R'_{w1} 60 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 43 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 49 \text{ dB}$ $R'_{w1} 59 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 42 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 49 \text{ dB}$ $R'_{w1} 57 \text{ dB} + \text{BASE}$	$L'_{n,w} < 42 \text{ dB } L_{n,w} + C_{t, 50-2500} = 49 \text{ dB}$ $R'_{w1} 60 \text{ dB} + \text{BASE}$
1) séparant la zone de membre > 10,0 m, m hauteur sous plafond de 2,60, tous côtés égaux, pièce carrée plan d'étage 2) Mur en bois massif avec $d_{\min} = 80 \text{ mm}$, $R_w = 32 \text{ dB}$, élément en bois massif est! $36 \text{ kg} / \text{m}^2$ 3) les plafonds massifs avec $d_{\min} = 140 \text{ mm}$, $R_w = 39 \text{ dB}$, élément en bois massif est! $36 \text{ kg} / \text{m}$ et plus. La pondération respective 4) l'amélioration de coquilles avant libre avec « $R_{w1} 8 \text{ dB}$ 5) L'indice d'affaiblissement acoustique est simplifiée pour le revêtement d'un côté de la paroi déterminée par les peaux directes et pour joints en T avec $K_{11} = 21 \text{ dB}$ ou $K_{12} / K_{13} = 14 \text{ dB}$, les revêtements sur un seul côté sont pris en compte (pour les joints transversaux sont des valeurs similaires avant) 6) Si, au lieu de plaques GF utilisées plaques GKF, puis une détérioration de 1,5 à 3 dB peut être prévu pour le son dans l'air et de l'impact 7) élastomère doit également être au-dessus du Holztafelbauwänden, il peut y avoir une amélioration supplémentaire 8) Propriétés Elastomères: $K_{11} = 35 \text{ dB}$ ou K_{12}, $K_{13} = 22 \text{ dB}$, la fréquence caractéristique des élastomères: f_0 (Pression de note à partir d'une pré-charge statique) 20 Hz 9) déjà CONFORT respecté Lorsque son impact, mais pas l'isolation acoustique dans l'air			Massivholzdecken 3)			

Code couleur des niveaux d'isolation acoustique dans le tableau 7: vert - BASE + bleu - CONFORT

Remarque:

Pour l'évaluation du plafond était belle dans Ta 7 incertitude déjà **prévision $u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$ pour les bruits d'impact et $u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ pour le bruit aérien considéré.** Les résultats présentés peuvent donc être directement comparés aux valeurs cibles des niveaux de protection contre le bruit convenus.

4.1.3 _ influences constructif sur la transmission

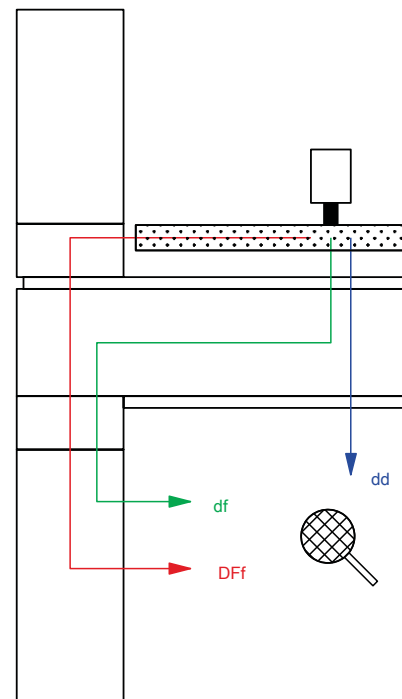
indirecte

Pour l'évaluation des composants dans la situation d'installation regardant le plafond seul ne suffit pas. Au contraire, dans hauts plafonds en bois absorbant le son, les événements acoustiques de construction de la transmission indirecte peuvent être dominées. La transmission d'accompagnement est donc de payer beaucoup d'attention à l'acoustique du bâtiment. Pour le bruit de pas 4109-2 [1] est une approche différenciée en ce qui concerne les bruits aériens pas précédemment possible dans le procédé de détection selon DIN. Donc, il est toujours zoomer pour tirer le pire bord et être messungsmaßgebend.

La figure 4.6.:
chemins pour l'excitation flanking
des bruits d'impact d'un plafond

transmission indirecte dans l'excitation des bruits d'impact

Pour évaluer le bruit d'impact voies de transmission sonore individuels sont considérés. Ceci est d'une part le chemin à travers les extrémités de la poutre dans la paroi sous-jacente (en contournant le faux-plafond) sur le chemin Df sur la Fig. 4,6 et l'autre le chemin à travers le Estrichranddämmstreifen sur le chemin DFf à la Fig. 4.6 dans la paroi de flanc.



Ces deux façons d'augmenter le son de l'impact évalué dans le bâtiment et sont pris en compte lors du calcul d'un summands de correction séparés. En fait, que l'influence des parois flanking est plus grande, meilleure est l'isolation acoustique du plafond lui-même est clair. Ceci est représenté à la Fig. 4.7. Là, l'influence de la transmission indirecte (chemin Df et DFf) que la prime à la norme $L_{n,w}$ représente le plafond sans chemins de traverse.

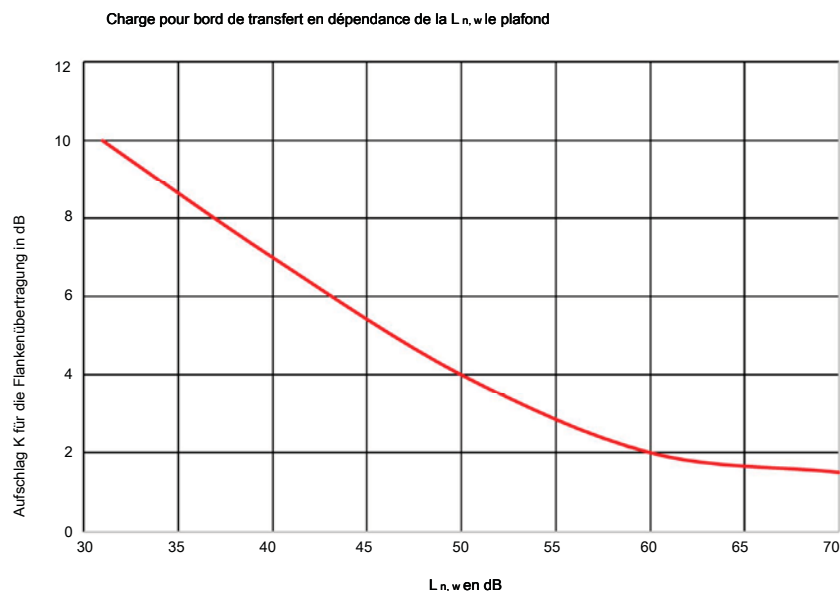


Figure 4.7.:

En fonction de la transmission indirecte de la qualité du plafond utilisé

Il se trouve que les flancs avec une qualité croissante du plafond de plus en plus à prendre en compte. Alors que les plafonds avec $L_{n,w}$ environ 60 dB pour la transmission réussie des flancs de l'ordre de 2 dB, le supplément est de plafonds avec $L_{n,w} = 35$ dB déjà à environ 9 dB.

La transmission indirecte est détectée seulement à peu près de cette valeur standard. Selon la version du faux plafond et les murs encadrant des écarts importants par la courbe ajustée à la figure 4.7. Sont possibles. Les voies de transmission D_f et dFF contenus dans le supplément illustré K sont déterminées par les facteurs suivants:

Les facteurs influençant la transmission indirecte

- Le couplage du plafond aux murs flanquant (Deckenauflager).
- Type de pose de la paroi de flanquement (ou solide paroi de panneau en bois en bois).
- Type de revêtement mural (le plus rigide et plus facile aux lambris, plus le transfert).

- Connexion de la paroi de gainage au Wandgefach: le plus doux de l'accouplement à la couche de paroi, plus la transmission par cette voie.
- Doublure supplémentaire (niveau d'installation).
- L'exécution de la structure de plancher et le connecteur de bord.

Influence de la voie de transmission D_f à la transmission totale

L'influence de la transmission indirecte sur le chemin D_f sur la transmission directe à travers le plafond (façon D_d) dépend en grande partie sur l'exécution du plafond suspendu. Au cours de la chape et Rohdeckenbeschwerung le transfert sur les chemins D_d et D_f abmindern tout aussi fort, le plafond suspendu affecte uniquement la façon D_d . est plus la qualité du faux-plafond est réalisé, plus l'influence du chemin D_f sur la transmission totale. Ici, des améliorations significatives peuvent être obtenues par des mesures supplémentaires aux murs flanquant.

Dans ouverts plafonds avec poutres apparentes et plafonds bois sans plafonds suspendus, cependant, pas tant en évidence, se produisent les voies de transmission indirecte, comme ce serait le cas avec un faux plafond en raison de l'ajout d'énergie. Ainsi les plafonds en bois massif peut atteindre se tenir debout sans plafond des valeurs certainement mieux lorsqu'il est installé comme la **comparaison pure de $L_{n,w}$ suggère le plafond.**

Influence de la voie de transmission Dff à la transmission totale

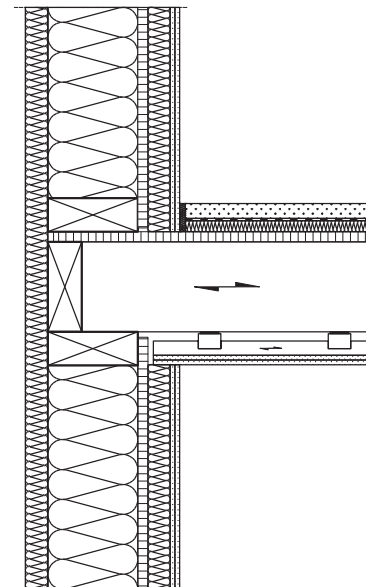
La deuxième summand de correction dans la transmission des bruits d'impact tient compte de la transmission sur la chape dans le mur d'accompagnement. Dans cette transmission, le type de chape expose d'abord apparente. lignes sèches montrent les meilleures valeurs par rapport à la transmission croisée sur le chemin Dff en raison de leur faible raideur et amortissement interne supérieure. Une autre influence l'exécution de bandes d'isolation des bruits d'impact et d'isolation de bord. Étant donné que le chemin Dff ne diminue pas Rohdeckenbeschwerungen supplémentaire ni faux plafonds, il est particulièrement visible dans les structures de plafond de haute qualité à la lumière dont la transmission a été considérablement réduit dans les voies Dd et Df.

mesures supplémentaires spéciales

Dans le Vorbemessungstabelle Le tableau 5 est la note 4) marqué par

les mots « mesures spéciales nécessaires. » Dans ces modèles la transmission des flancs tels dominante que les valeurs cibles ne peuvent pas être atteints avec des structures de plafond conventionnelles. Ici, les bords doivent être sensiblement améliorés. Cela peut être fait par découplées Parements / niveaux d'installation à tous les chemins se croisent. Cependant, il est important de veiller à ce que le plafond suspendu à l'arrière assez entartrage

comme représenté sur la Fig. 4.8. cela est nécessaire pour le revêtement de protection contre l'incendie efficace déjà très courant, avec également d'autres mesures telles que les joints de pénétration de fibres minérales peuvent être nécessaires. sont pour cette formation de pointe supérieure des valeurs actuellement évalué Aucunes avant, donc la vérification est impossible. En outre, les couches élastiques entre la tête de la barre et la paroi apporter une amélioration. Il est recommandé que, dans de telles situations extrêmes de consulter un professionnel des planificateurs et l'insonorisation effectuer des mesures de motifs nécessaires sur les zones échantillons.



Use_edge pour la transmission du son dans l'air

Pour séparer les plafonds dont la section verticale complètement HolztafelbauWände d'interruption ("Plattformframing")

conformément à la norme DIN 4109-33 [1], D 5.1.3.2 $n_{t,w} = 67$ dB. En

conséquence, le critère de bord dans le cas de bruit de l'air au niveau de protection sonore CONFORT répond à tous les objectifs indiqués. Pour la construction de cadrage ballon conclusions confirmé jusqu'à présent ne sont.

A bb. 08.04:

Représentation

schématique d'une

fournure comme bord des

bruits d'impact améliorée

des parois adjacentes de la construction en bois massif ont une transmission sensiblement plus élevé que flanquant Holztafelbauwände. Les éléments en bois solides sensiblement plus rigides doivent fixer des mesures pour atteindre les différents niveaux sonores de protection. mesures supplémentaires sont Proven:

- Le découplage de la paroi de flanc par le palier en élastomère entre le plafond et le mur.
- niveaux d'installation. comme revêtements
- **Protection contre l'incendie requis Zusatzbeplankungen (K_z 60 encapsulation).**

4.2 _ cloisons dans les bâtiments à plusieurs étages

En plus des cloisons de plafonds du point de vue acoustique, la plus haute pour être demandes formulées dans les bâtiments à plusieurs étages. Ils assurent la confidentialité dans leurs propres maisons. Pour une utilisation optimale residentially une partition doit être, cependant, la largeur de 30 cm ne dépasse pas. Ce qui suit est une conception préliminaire par l'exemple de système de base est effectuée.

4.2.1 _ Vorbemessungsbeispiel pour les partitions

Pour la Vorbemessungssituation un pré-calcul simplifié est effectué avec la partition décrite ci-dessous à partir du catalogue de composants dans le chapitre 6.

Étape 1:

Choix de la valeur cible d'après le tableau 2, la section 2.4 pour le niveau d'isolation acoustique sélectionné:

niveau d'isolation acoustique: $BASE + R'_{w} \geq$

56 dB

Étape 2:

Calcul de la transmission sonore évalué la perte R_w la cloison sans chemins, les groupes R « répond à la valeur de consigne $w \geq 56$ dB est nécessaire:

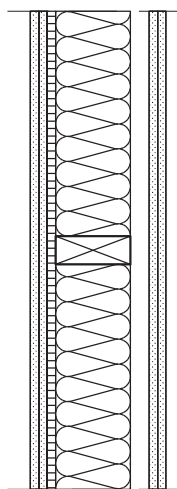
$$R_w \geq R'_{w} + R'_{7} \text{ dB } w \geq 63$$

dB

La sélection d'une paroi de séparation convenable du boîtier 1 par

Appartement 2 avec $R_w \geq 63$ dB à partir du catalogue de composants

dans le chapitre 6:



Composant valeur: R_w

= 63 dB

Évaluation de la sécurité incendie: Encapsulation:

K_z 60 temps de résistance au feu: F60-B

Évaluation de la partition de la figure 4.9 .:

$R_w = 63$ dB (valeur de la demande) = 63 dB (valeur caractéristique composant)

Étape 3:

Calcul de la différence de niveau bord norme requise $D_{n,t,w}$ composants

d'accompagnement:

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

63 dB

A bb. 09.04:

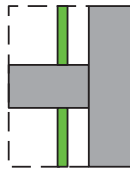
cloison plane Chapitre 6, tableau

41, ligne 2

Sélection de la paroi extérieure adjacente

Pour la paroi extérieure flanquant un lationsebene Dans Stal est prévu. Ici, la norme DIN 4109-33 [1], le tableau 28, ligne 1, la valeur suivante peut être lu:

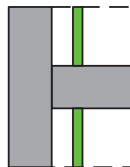
$ré_{n,f,w} = 68 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016 Tableau 28,
ligne 1



Sélection de la paroi intérieure adjacente de la cage d'escalier

La demande au mur cage d'escalier est élevé semblable à la paroi du parti. On peut supposer, par conséquent, que la même construction que le mur est partie utilisé. . L'entartage de la partition de la figure 4.9 peut être attaché côté de salon, puis sur le mur de la cage d'escalier et sont interrompus par le mur mitoyen:

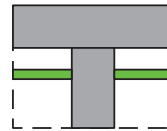
$ré_{n,f,w} = 68 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016 Tableau 28,
ligne 1



Sélection du plafond flanquante

Pour un plafond aux poutres apparentes avec cassé au-dessus de la cloison plafond suspendu, car il sera utilisé dans cet exemple, ce qui suit s'applique:

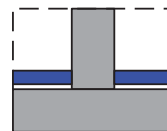
$ré_{n,f,w} = 67 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016 Tableau 36,
ligne 8



Le choix de la structure de plancher adjacente

Pour les chapes flottantes, qui sont interrompus par la partition, ce qui suit applique:

$ré_{n,f,w} = 67 \text{ dB} > 63 \text{ dB}$ DIN 4109-33: 2016, Section
5.3.1.1



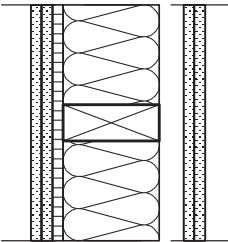
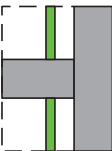
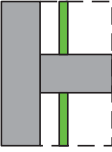
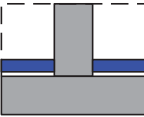
Résumé et informations sur d'autres combinaisons de composants

Le résumé des Vorbemessungsbeispiels et un exemple supplémentaire avec un plafond en bois massif d'accompagnement sont présentés dans le tableau 8 et 9. Pour le pré-calcul de la norme DIN 4109 [1], de sorte qu'une zone de séparation de 10 m², avec une hauteur sous plafond de 2,80 m et une largeur de séparation de 4,50 m est supposé que les valeurs de référence. Les données constitutives sont donc visibles directement à partir des catalogues de pièces, telles que de la norme DIN 4109-33 [1], dans la section 6 de ce document ou de certificats d'essai. Les résultats détaillés de prévision dans le composant de séparation surfaces de plus de 10 m ou hauteurs de plafond inférieure à 2,80 m de meilleurs résultats. Cela peut conduire à une mise en œuvre plus économique structurelle.

matrice créée dans le tableau 10 ci-dessous. Les calculs ont été effectués selon le point [30]. De même, une matrice de combinaison pour une construction en bois massif pur dans le tableau 11 a été créée. Pour cette combinaison matrices moins d'une hauteur de **plafond de 2,60 m a été pris. Pour les résultats calculés R'_{w} dans le tableau 10 et 11, le Pro a déjà gnoseunsicherheit $u_{\text{prog}} = 2$ dB selon DIN 4109-2 déduit [1]. Les lectures peuvent être comparées de façon directe avec la valeur cible des niveaux de bruit correspondants de protection.**

La conception préliminaire représenté est uniquement possible pour les composants dont la transmission flanking flanking **par la différence de niveau du bord type pondéré $D_{n,t,w}$ peut être** décrit. Accompagnement des composants en bois massif, ce n'est pas le cas. Afin d'assurer la combinaison de composants du panneau de bois avec des pièces en bois massif valeurs de planification sont disponibles, la combinaison était

Tableau 8 | La conception préliminaire d'une paroi de séparation, de plafond avec des poutres comme un bord

1	2	3	4
partitions de conception préliminaires			
La valeur cible	niveau de protection sonore BASE + R'w ≥ 56 dB	Vorbemessungsaufschlag = 7 dB	Composant valeur ≥ 63 dB
Chemin du composant ou de la transmission:	Rw ou Dn,t,w	exécution	évaluation
1 droit composant	R = w, le composant 63 dB		= 63 dB 63 dB
2 bord de la paroi extérieure niveau d'installation interrompu par partition	ré _{n,t,w} = 68 dB DIN 4109-33: 2016 Tableau 28, ligne 1		68 dB > 63 dB
3 bord cage d'escalier niveau d'installation interrompu par partition	ré _{n,t,w} = 68 dB DIN 4109-33: 2016 Tableau 28, ligne 1		68 dB > 63 dB
4 plafond les interruptions de partition plafond suspendu	ré _{n,t,w} = 67 dB DIN 4109-33: 2016 Tableau 36, ligne 8		67 dB > 63 dB
5 sol les interruptions de partition chape	ré _{n,t,w} = 67 dB DIN 4109-33: 2016 Section 5.3.1.1		67 dB > 63 dB

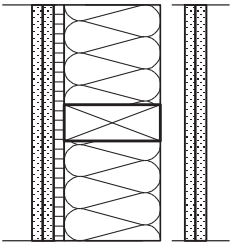
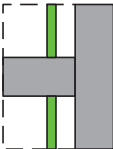
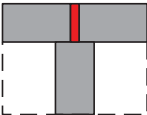
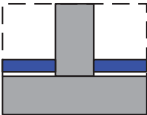
B eplankung avec la chape du corps de mur ou



de plafond ou du col utérin GK - sec ou humide



Tableau 9 | Prédimensionnement une cloison avec un plafond en bois massif séparé comme flanc

1	2	3	4
partitions de conception préliminaires			
La valeur cible	niveau de protection sonore BASE + R ' w ≥ 56 dB	Vorbemessungsaufschlag = 7 dB	Composant valeur ≥ 63 dB
Chemin du composant ou de la transmission:		exécution	évaluation
1 droit composant	R = w, le composant 63 dB		= 63 dB 63 dB
2 bord de la paroi extérieure niveau d'installation interrompu par partition	ré n, t, w = 68 dB DIN 4109-33: 2016 Tableau 28, ligne 1		68 dB> 63 dB
3 bord cage d'escalier niveau d'installation interrompu par partition	ré n, t, w = 68 dB DIN 4109-33: 2016 Tableau 28, ligne 1		68 dB> 63 dB
4 bord de plafond bois massif, séparés par chargement	R Fl, w = 64 dB 1)		64 dB> 63 dB
5 sol les interruptions de partition chape	ré n, t, w = 67 dB DIN 4109-33: 2016 Section 5.3.1.1		67 dB> 63 dB

1) Calculé selon le point [30], avec les données de mesure pour l'élément en bois massif 160 mm + m <= 90 kg / m² grain, R = 54 dB

- Coffrage avec le corps de mur ou de plafond ou
- du col utérin GK chape - sec ou humide
- séparation de niveaux
-

Le tableau 9 montre que le niveau de protection sonore BASE + par séparation de plafond en bois massif est atteinte. plafonds en bois massif continu fournissent l'isolation acoustique de bord nécessaire dans les cas les plus rares.

L'indice R Flankendämm Fl, w flancant solide plafond en bois a été déterminée à cet effet, les tailles de référence de la norme DIN 4109 d'après [30] avec les données de mesure à partir de [21].

Tabelle 10 | Kombinationsmatrix zur Flankensituation von Trennwänden in Holztafelbauweise

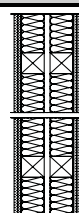
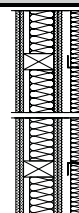
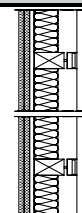
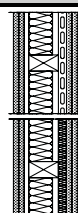
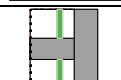
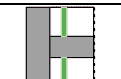
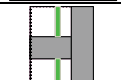
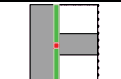
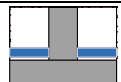
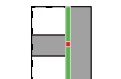
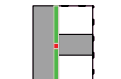
R' für verschiedene Holztafel-Trennwand-Flankenkombinationen		1	2	3	4
composant paroi 1) combinaison de bord		 Chap. 6, onglet 41, Z... 8: - panneau mural en bois shell Double - 2 plis GF deux côtés, 10 mm + 12,5 mm - R_w 66 dB	 Chap. 6, onglet 41, Z... 4: - panneau mural en bois avec entourage autoportant (profil CW) - R_w 64 dB	 Chap. 6, onglet 41, Z... 2: - Panneau en bois de paroi (K... 60) - 2 x 18 mm GKF + HWS - 2 x 18 mm GKF sur CD-profil avec fouet bras - R_w 63 dB	 Chap. 6, tableau 41, Z... 6e: - la paroi de panneau en bois avec rail à ressort Vêtement ultérieur - R_w 61 dB
1	Solives avec sous-plafond distinct D _{n,t,w} = 67 dB		R' > 58 dB	R' > 58 dB	dB
	Mur de plafond, plancher séparé D _{n,t,w} = 67 dB				
	Le couplage avec une paroi niveau d'installation distinct D _{n,t,w} = 68 dB				
	Le couplage paroi 2 avec un niveau d'installation distinct D _{n,t,w} = 68 dB				
2	Solives avec sous-plafond distinct D _{n,t,w} = 67 dB		R' > 56 dB	R' > 56 dB	R' > 56 dB R' > 57
	Mur de plafond, plancher séparé D _{n,t,w} = 67 dB				
	Le couplage avec une paroi niveau d'installation distinct D _{n,t,w} = 68 dB				
	Le couplage avec la paroi 2 feuilles séparées D _{n,t,w} = 61 dB				
3	Solives avec sous-plafond distinct D _{n,t,w} = 67 dB		R' > 55 dB	R' > 54 dB	R' > 54 dB
	Mur de plafond, plancher séparé D _{n,t,w} = 67 dB				
	Le couplage avec une paroi feuille séparée D _{n,t,w} = 61 dB				
	Le couplage avec la paroi 2 feuilles séparées D _{n,t,w} = 61 dB				
1) Trennteilfläche > 10,0 m², lichte Raumhöhe 2,60 m		Beplankung mit HWS oder GK Wand- oder Deckenkörper Estrichaufbau Trennung der Ebenen			

Tabelle 10 | Fortsetzung

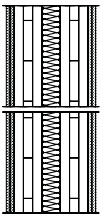
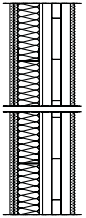
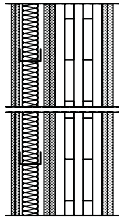
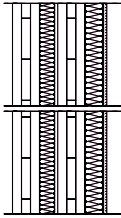
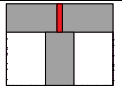
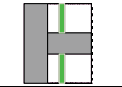
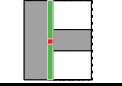
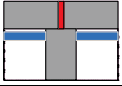
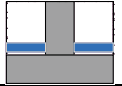
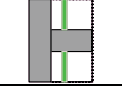
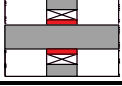
$R'_{w,fl}$ für verschiedene Holztafel-Trennwand-Flankenkombinationen		1	2	3	4
Wandbauteil 1)					
Flankenkombination		Kap. 6, Tab. 41, Z. 8: - Doppelschalen-Holztafelwand - 2-Lagig GF beidseits, 10 mm + 12,5 mm - $R_{w,fl} = 66$ dB	Kap. 6, Tab. 41, Z. 4: - Holztafelwand mit freistehender Vorsatzschale (CW-Profil) - $R_{w,fl} = 64$ dB	Kap. 6, Tab. 41, Z. 2: - Holztafelwand (K2 60) - 2 x 18 mm GKF + HWS - 2 x 18 mm GKF auf CD-Profil mit Schwingbügel - $R_{w,fl} = 63$ dB	Kap. 6, Tab. 41, Z. 6: - Holztafelwand mit Federschiene als nachträgliche Bekleidung - $R_{w,fl} = 61$ dB
4	sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über Wand 2) 3)				
	Wand auf Decke, Estrich getrennt $D_{n,f,w} = 67$ dB		$R'_{w,fl} = 56$ dB	$R'_{w,fl} = 55$ dB	$R'_{w,fl} = 55$ dB
	Wandkopplung 1 mit getrennter Installationsebene $D_{n,f,w} = 68$ dB				
	Wandkopplung 3: Kreuzstoß mit Trocken- oder Holztafelwand, $D_{n,f,w} = 67$ dB		BASIS+	BASIS	BASIS
5	sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über Wand 2) 3)				
	Wand auf Decke, Estrich getrennt $D_{n,f,w} = 67$ dB		$R'_{w,fl} = 55$ dB	$R'_{w,fl} = 54$ dB	$R'_{w,fl} = 54$ dB
	Wandkopplung 1 mit getrennter Installationsebene $D_{n,f,w} = 68$ dB				
	Wandkopplung 2 mit getrennter Beplankung $D_{n,f,w} = 61$ dB		BASIS	BASIS	BASIS
1) Trennbauteilfläche > 10,0 m²; lichte Raumhöhe 2,60 m 2) Mindestbeschwerung 190 kg/m²; Massivholz $d_{min} = 140$ mm; $R_w = 54$ dB 3) $R_{FI} = 61$ dB; $K_{FI} = 7$ dB; gemischte Flankenwege bleiben unberücksichtigt		oder GK Estrichaufbau Beplankung mit HWS Wand- oder Deckenkörper Trennung der Ebenen			

Farbcodierung des Schallschutzniveaus in Tabelle 10: gelb – BASIS grün – BASIS+

Tabelle 11 | Kombinationsmatrix zur Flankensituation von Trennwänden in Massivholzbauweise

R _w für verschiedene Massivholztrennwand-Flankenkombinationen		1	2	3	4
Wandbauteil 1)					
Flankenkombination		Kap. 6, Tab. 42, Z. 4: - 2 x 90 mm MH-Wand mit 60 mm Abstand - 2 x 12,5 mm GKF einseitig - R_w = 61 dB	Kap. 6, Tab. 42, Z. 1: - 100 mm MH-Wand - 75 mm frei-stehende Vorsatz-schale (CWProfil) mit 2 x 12,5 mm GKF - R_w = 62 dB	Planungswert: 6) - 140 mm MH-Wand mit 2 x 18 mm GF beidseitig - 75 mm freistehende Vorsatzschale mit 2 x 12,5 mm GKF - R_w = 63 dB	Kap. 6, Tab. 42, Z. 1: - 100 mm MH-Wand - 50 mm MW + 10 mm Trennung - 90 mm MH-Wand - 60 mm Lattung auf Schwingbügel mit 12,5 mm GKF - R_w = 63 dB
1	sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über Wand 2)				
	Wand auf Massivholzdecke, Estrich getrennt 3)		R _w 56 dB	R _w 48 dB	R _w 54 dB
	Kopplungstyp 1: mit unterbrochener MH-Wand 4)				
	Kopplungstyp 1: mit unterbrochener MH-Wand 4)		BASIS+	Mindestanforderung nicht eingehalten	BASIS
2	sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über Wand 2)				
	Wand auf Massivholzdecke, Estrich getrennt 3)		R _w 56 dB	R _w 47 dB	R _w 53 dB
	Kopplungstyp 2: mit getrennter Massivholzwand 4)				
	Kopplungstyp 2: mit getrennter Massivholzwand 4)		BASIS+	Mindestanforderung nicht eingehalten	BASIS
3	sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über Wand 2)				
	Wand auf Massivholzdecke, Estrich getrennt 3)		R _w 57 dB	R _w 50 dB	R _w 56 dB
	Kopplungstyp 1: mit unterbrochener MH-Wand 4)				
	Kopplungstyp 3: durchlaufende Massivholzwand mit Vorsatzschale 5)		BASIS+	Mindestanforderung nicht eingehalten	BASIS+
1) Trennteilfläche > 10,0 m², lichte Raumhöhe 2,60 m, I_{GKF} = 800 kg/m³, I_{Holz} = 450 kg/m³, I_{GF} = 1150 kg/m³ Das Berechnungsverfahren beruht auf aktuellen Forschungsergebnissen und ist bisher nicht normativ festgelegt. 2) Mindestbeschwerung durch Schüttung " 90 kg/m², Massivholz d_{min} = 140 mm, m' = 153 kg/m², R_w = 54 dB (aus Messung) 3) #R_{w, Estrich} 14 dB, 50 mm ZE auf Mineralfaser 4) 90 mm MH + 2 x 12,5 GKF, m' = 61 kg/m², GKF- od. GF-Beplankung nicht durchlaufend 5) #R_{w, VS} 16 dB freistehend mit 1 x 12,5 mm GKF, Abstand 70 mm 6) Planungswert als Berechnungsergebnis aus Messdaten der Grundwand und der Vorsatzschale		Beplankung mit HWS oder GK Wand- oder Deckenkörper Estrichaufbau - Trocken oder Nass Trennung der Ebenen			

Tabelle 11 | Fortsetzung

		1	2	3	4
R' für verschiedene Massivholztrennwand-Flankenkombinationen					
Wandbauteil 1) Flankenkombination					
		Kap. 6, Tab. 42, Z. 4: - 2 x 90 mm MH-Wand mit 60 mm Abstand - 2 x 12,5 mm GKF einseitig - R_w = 64 dB	Kap. 6, Tab. 42, Z. 1: - 100 mm MH-Wand - 75 mm frei-stehende Vorsatzschale (CWProfil) mit 2 x 12,5 mm GKF - R_w = 62 dB	Planungswert: 6) - 140 mm MH-Wand mit 2 x 18 mm GF beidseitig - 75 mm freistehende Vorsatzschale mit 2 x 12,5 mm GKF - R_w = 63 dB	Kap. 6, Tab. 42, Z. 1: - 100 mm MH-Wand - 50 mm MW + 10 mm Trennung - 90 mm MH-Wand - 60 mm Lattung auf Schwingbügel mit 12,5 mm GKF - R_w = 63 dB
4	sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über Wand 2)				
	Wand auf Massivholzdecke, Estrich getrennt 3)		R' w/s 55 dB	R' w/s 54 dB	R' w/s 56 dB
	Kopplungstyp 4: Holztafelwand mit getrennter Installationsebene, D _{n,f,w} = 68 dB				
	Kopplungstyp 5: Holztafelwand mit getrennter Beplankung, D _{n,f,w} = 61 dB		BASIS	BASIS	BASIS+
5	Massivholzdecke + 2 x 12,5 mm GFBeplankung, getrennt mit Trennschnitt über Wand 7)				
	Wand auf Massivholzdecke, Estrich getrennt 3)		R' w/s 57 dB	R' w/s 56 dB	R' w/s 59 dB
	Kopplungstyp 4: Holztafelwand mit getrennter Installationsebene, D _{n,f,w} = 68 dB				
	Kopplungstyp 6: Kreuzstoß mit Trocken- oder Holztafelwand D _{n,f,w} = 67 dB		BASIS+	BASIS+	KOMFORT
1) Trennbauteilfläche > 10,0 m², lichte Raumhöhe 2,60 m, l_{GKF} = 800 kg/m², l_{Holz} = 450 kg/m², l_{GF} = 1150 kg/m² Das Berechnungsverfahren beruht auf aktuellen Forschungsergebnissen und ist bisher nicht normativ festgelegt. 2) Mindestbeschwerung durch Schüttung " 90 kg/m², Massivholz d_{min} = 140 mm, m' = 153 kg/m², R_w = 54 dB (aus Messung) 3) #R_{w, Estrich} 14 dB, 50 mm ZE auf Mineralfaser 6) Planungswert als Berechnungsergebnis aus Messdaten der Grundwand und der Vorsatzschale 7) Sonderdeckenausführung nach Detail: #R_{w/s} 3 dB + 2 x 12,5 GF direkt beplankt, sonst wie 2)					
				Beplankung mit HWS oder GK	
				Wand- oder Deckenkörper	
				Estrichaufbau - Trocken oder Nass	
				Trennung der Ebenen	

Farbcodierung des Schallschutzniveaus in Tabelle 11: rot –

Mindestanforderung nicht eingehalten gelb – BASIS grün – BASIS+ blau –

KOMFORT

4.2.2 _ Flankenübertragung von Holztafelbauwänden und Holzbalkendecken

Für den Holztafelbau sind die gemischten Übertragungswege F_d und D_f in Abb. 4.10 als vernachlässigbar anzusehen. Deshalb bieten Maßnahmen, die auf dem Weg F_f ansetzen, ein großes Verbesserungspotenzial. Diese günstige Betrachtungsweise erklärt sich dadurch, dass über den vergleichsweise weichen Anschluss der Wände untereinander vernachlässigbar wenig Schallenergie übertragen wird. Ein Großteil der Schallübertragung auf dem Flankenweg F_f wird von der Beplankungslage übertragen. Die Gefachkonstruktion (Ständer und Schwellen) tragen nur wenig zur Flankenübertragung bei. Auch hieraus lassen sich gezielte Maßnahmen zur Verringerung der Schallübertragung ableiten.

Vorsatzschalen

Eine gängige Verbesserungsmaßnahme, sowohl für Bauteile selbst als auch an Flanken, sind Vorsatzschalen. Sie lassen sich als Verbesserung in allen Bereichen (Boden = schwimmender Estrich, Decken = Unterdecke und Wand = z. B. Installationsebene) anbringen. Im Falle der Flanken an Trennwänden können diese sowohl senderaumseitig, empfangsraumseitig oder beidseitig angebracht werden. Die bekanntesten Anwendungsfälle – wenn auch nur zum Teil aus akustischen Gründen – sind die Installationsebene, Unterdecke und der schwimmend verlegte Estrich. Entscheidend ist, dass die Vorsatzschale durch das Trennbauteil unterbrochen wird. Läuft diese vor der Trennwand durch, ist keine Verbesserung realisierbar. Ansonsten sollte auf Durchdringungen für Kabel oder Leitungen in diesem Anschlussbereich schon aus Brandschutzgründen verzichtet werden. Tabelle 12 zeigt mögliche Verbesserungen an Flanken durch Vorsatzschalen an Wänden, Böden und Decken. Vorsicht ist bei der Anwendung von Unterdecken bei Massivholzdecken als Flankenverbesserung geboten.

Abb. 4.10:

Übertragungswege bei

Trennwänden an der Flanke (F_f ,

D_f , F_d)

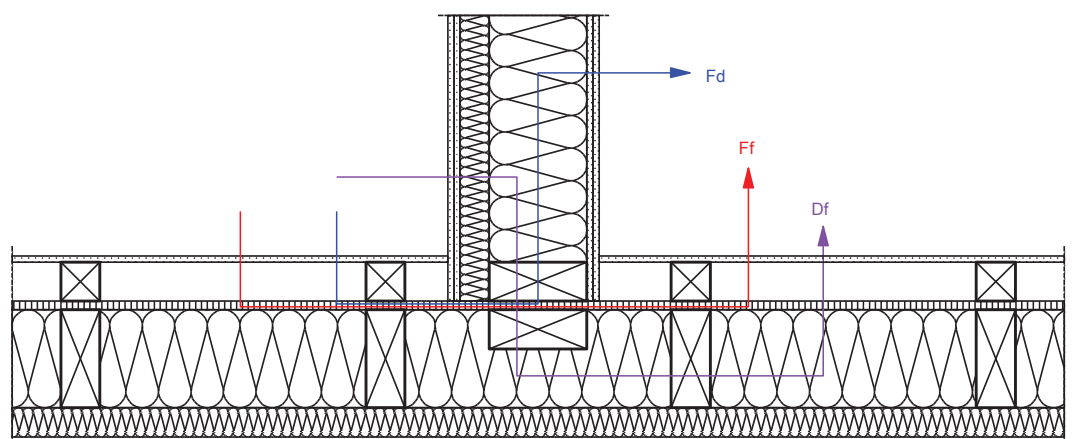
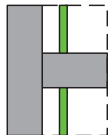
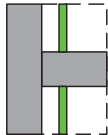
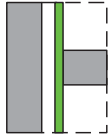
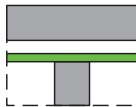
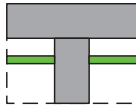
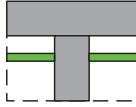
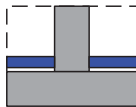


Tabelle 12 | Planungsdaten für Holztafelbauwände mit Vorsatzschalen

Vorsatzschalen			
Ausführung	$D_{n,f,w}$	Darstellung	Einsatzbereich im Geschosswohnbau
Wandflanke			
Unterbrochene Vorsatzschale auf Federschiene	$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 28, Zeile 1		bis KOMFORT
Unterbrochene Vorsatzschale auf Holzlatte	$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 28, Zeile 1		bis KOMFORT
Durchlaufende Vorsatzschale auf Federschiene oder Holzlatte	$D_{n,f,w} = 50 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 28, Zeile 2		ungeeignet
Deckenflanke			
Durchlaufende Unterdecke aus Gipskarton	$D_{n,f,w} = 52 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 36, Zeile 1		ungeeignet
2-lagige Unterdecke auf Holzlattung unterbrochen durch Trennwand	$D_{n,f,w} = 61 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 36, Zeile 7		Mindestanforderung der DIN 4109-1:2018
2-lagige Unterdecke auf entkoppelter Abhängung (z. B. Federschiene) unterbrochen durch Trennwand	$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 36, Zeile 8		bis KOMFORT
Bodenflanke			
schwimmender Estrich durch Trennwand unterbrochen	$D_{n,f,w} = 67 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Abschnitt 5.3.1.1		bis KOMFORT

Beplankung mit HWS oder GK Wand- oder



Deckenkörper Estrichaufbau – Trocken oder



Nass



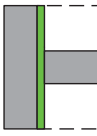
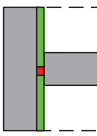
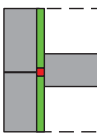
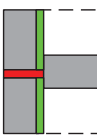
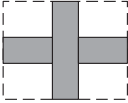
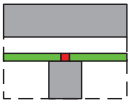
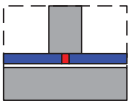
Getrennte Beplankungslagen

Wie bereits erwähnt, wird ein Großteil der Schallenergie durch die Beplankungen übertragen. Deshalb hat es sich bewährt, Beplankungslagen hinter der einbindenden Wand zu trennen. Nach Tabelle 13 wird durch die Trennung der Beplankungslage verglichen zur durchlaufenden Beplankung eine Verbesserung an der Stoßstelle von 5 dB erreicht. Gemäß der Faustformel für die Bemessung reicht dies für eine sichere Zielwerterreichung noch nicht aus. Wird allerdings eine von vier Flanken so ausgeführt, kann es im detaillierten Prognoseverfahren und bei Bauteilflächen über 10 m² zur Einhaltung der Werte bis zu BASIS+ kommen. Eine vollständige Trennung von Ständer, Schwelle, Rähm und **Beplankungslage erreicht Werte bis $D_{n,f,w} = 68$ dB. Allerdings ist es** baupraktisch kaum umsetzbar, Wandenden ohne weitere Verschraubungen zu belassen. Bei der üblichen Verschraubung im Bereich des Ständers kommt es zu einer Reduktion um 7 dB. Auch hier gilt das vorgenannte zur getrennten Beplankungslage: In vielen Fällen lässt sich durch eine detaillierte Prognose BASIS+ erreichen, die Mindestwerte aus DIN 4109-1 [1] werden sicher erreicht. Der **geringe Unterschied zwischen dem verschraubten Ständerwerk ($D_{n,f,w} = 61$ dB) und nur unterbrochener Beplankungslage ($D_{n,f,w} = 58$ dB)** macht deutlich, dass für die baupraktisch relevante Übertragung die Beplankungslagen auf dem Flankenweg F_f zu einem großen Teil relevant sind (siehe Tabelle 13).

Direkte Befestigung

Werden Wände an Flanken ohne weitere Trennung oder Vorsatzschalen angebunden, ist eine Eignung der Flanke für den Geschosswohnbau nicht gegeben. Ein „stumpfer“ Anschluss ohne **weitere Maßnahmen erreicht Werte von $D_{n,f,w} \approx 50$ dB – 53 dB.** Nach der Faustformel, bei der mindestens ein Aufschlag von 7 dB zum Zielwert vorzunehmen ist, sind durchlaufende Beplankungsschichten ohne Vorsatzschalen im Geschosswohnbau nicht ausführbar.

Tabelle 13 | Planungsdaten für flankierende Holztafelbauwände mit getrennten Beplankungslagen

getrennte Beplankungslagen			
Ausführung	$D_{n,f,w}$	Darstellung	Einsatzbereich im Geschosswohnbau
Wandflanke			
Rähm und Schwellen durchlaufend; Beplankung durchlaufend	$D_{n,f,w} = 53 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 27, Zeile 1		ungeeignet
Rähm und Schwellen durchlaufend; Beplankungslage unterbrochen	$D_{n,f,w} = 58 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 27, Zeile 2		bedingt geeignet an einer Flanke; differenzierte Prognose erforderlich
Wand hinter der Trennwand vollständig getrennt (Rähme und Ständer) und verschraubt	$D_{n,f,w} = 61 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 27, Zeile 5		Mindestanforderung der DIN 4109-1:2018
Wand hinter der Trennwand vollständig getrennt und nicht verschraubt	$D_{n,f,w} = 68 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 27, Zeile 4		bis KOMFORT
Kreuzung von Wänden; Kreuzstoß	$D_{n,f,w} > 70 \text{ dB}$ Annahme		bis KOMFORT
Deckenflanke			
Unterdecke aus Gipskarton über Trennwand unterbrochen	$D_{n,f,w} = 54 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 36, Zeile 3		ungeeignet
Bodenflanke			
Estrich im Bereich der Trennwand mit Trennschnitt, ansonsten durchlaufend	$D_{n,f,w} = 57 \text{ dB DIN}$ 4109-33:2016, Tabelle 41, Zeile 2		ungeeignet

B eplankung mit HWS oder GK Wand- oder



Deckenkörper Estrichaufbau – Trocken oder



Nass Trennung der Ebenen



Abb. 4.11:

Schematische Darstellung

Deckenschnitt über Trennwand

4.2.3 _ Flankenübertragung von

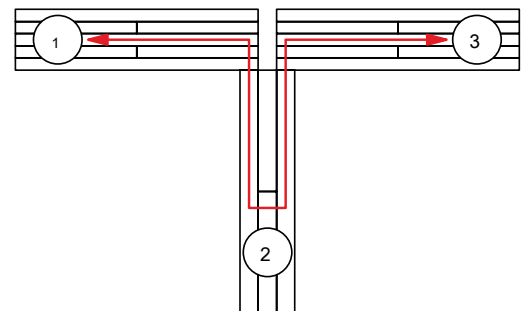
Massivholzelementen

Die Leistungsfähigkeit einer Flanke hängt im Massivholzbau im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Schalldämmmaß des Bauteils inkl. ggf. vorhandener Splittschüttung.
- Vorsatzschalen, die nicht im Übertragungsweg liegen, bleiben unberücksichtigt (bei der Deckenflanke einer Trennwand wird also der oben aufliegende Estrich nicht berücksichtigt).
- **Stoßstellendämmmaß $K_{i,j}$ der Decke-Wand Kombination** (hier fließen die Verbesserungen z. B. durch Trennung der Decke oder Elastomere ein).
- Verbesserung durch Vorsatzschalen, die auf dem jeweils zu betrachtenden Übertragungsweg liegen, z. B. Unterdecke (Vorsicht: siehe nachfolgende Hinweise).

Trennschnitt über der Trennwand

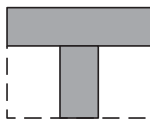
Werden Flankenbauteile in Massivholzbauweise errichtet, sind diese Flankenwege einer sehr genauen Betrachtung zu unterziehen. Hierbei ist auch die statische Umsetzbarkeit von Trennfugen zu prüfen. Durchlaufende Massivholzdecken genügen nur unter bestimmten Umständen den Mindestanforderungen. Für höherwertige Schallschutzniveaus wie BASIS+ und KOMFORT kann mit elastischen Zwischenschichten oder vorzugsweise mit Trennschnitten auf dem Weg 1 – 3 in Abb. 4.11 gearbeitet werden.



Wird das Massivholz-Deckenelement auf Trennwänden in Holztafelbauweise eingesetzt, so können die Übertragungswege F_d und D_f vernachlässigt werden. Die Berücksichtigung der Flankenübertragung erfolgt wie beim reinen Holztafelbau nur auf dem Weg F_f . Tabelle 14 zeigt hierzu die bauakustische Bewertung der gängigen Stoßstellenausbildung bei Massivholzdecken als Flankenbauteil. Anstelle der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz **$D_{n,f,w}$ wird für diese Situation das bewertete Flankendämmmaß $R_{Ff,w}$ angegeben**, das mit Messwerten nach [21] in Anlehnung an das Massivbauverfahren in DIN 4109-2 [1] ermittelt und auf die **Bezugsgrößen ($S_0 = 10 \text{ m}^2$, $l_f = 2,80 \text{ m}$) umgerechnet wurde. Dadurch** ist auch mit diesen Planungswerten eine Vorbemessung möglich.

Wird hingegen auch das Trennbauteil in Massivholzbauweise ausgeführt, so können die Übertragungswege F_d und D_f maßgeblich werden und sind deshalb im Prognoseverfahren zu berücksichtigen. Eine einfache Vorbemessung ist deshalb nicht möglich. Den Einfluss dieser Übertragungswege zeigt Tabelle 15 für einige Decken-Wand-Anschlüsse [21].

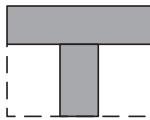
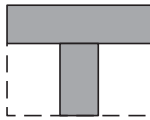
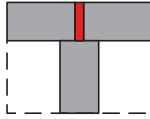
Tabelle 14 | typische Stoßvarianten von beschwerten Massivholzdecken auf Trennwänden in Holztafelbauweise

Massivholzdecken als Flankenbauteil auf Holztafelwänden			
Ausführung	Flankendämmmaß $R_{F,w}$ 2)	Darstellung	Einsatzbereich im Geschosswohnbau
Deckenflanke			
beschwerte Massivholzdecke durchlaufend 1)	$R_{F,w} \geq 61$ dB		bedingt geeignet an einer Flanke, differenzierte Prognose erforderlich
beschwerte Massivholzdecke mit Trennschnitt über der Trennwand 1)	$R_{F,w} \geq 64$ dB		bis KOMFORT

1) Massivholzdecke mit Beschwerung, min. $R_w \geq 54$ dB
 2) Anstelle von $D_{n,w}$ kann für die Vorbemessung $R_{F,w}$ verwendet werden.

Wand- oder Deckenkörper Trennung 
 der Ebenen 

Tabelle 15 | typische Stoßvarianten von beschwerten Massivholzdecken auf Trennwänden in Massivholzbauweise

Massivholzdecken als Flankenbauteil auf Massivholzwänden			
Ausführung Decke	Ausführung Wand	Darstellung	Messwerte für $l_{lab} = 4,30$ m, $S_{s,lab} = 11,8$ m ²
Deckenflanke			
160 mm BSP, durchlaufend	80 mm BSP		$R_{F,w} = 44$ dB $R_{F,d,w} = 50$ dB $R_{D,w} = 50$ dB
60 mm Splitt, $m' = 90$ kg/m ² 160 mm BSP, durchlaufend	80 mm BSP		$R_{F,w} = 61$ dB $R_{F,d,w} = 55$ dB $R_{D,w} = 55$ dB
160 mm BSP, getrennt	80 mm BSP		$R_{F,w} = 50$ dB $R_{F,d,w} = 51$ dB $R_{D,w} = 51$ dB

W and- oder Deckenkörper Trennung 
 der Ebenen 

Massivholzdecken mit Unterdecken für die Verbesserung der Flankenübertragung

Lassen sich Verbesserungsmaßnahmen wie ein Trennschnitt bei Massivholzdecken aus statischen Gründen nicht durchführen, wird häufig eine Unterdecke als akustisch wirksame Vorsatzschale auf diesem Flankenweg eingebracht. Diese Maßnahme reduziert die Schallübertragung über den Flankenweg erheblich, kann aber die Trittschallübertragung des Deckenbauteils im tieffrequenten Bereich teilweise erheblich beeinträchtigen.

Abb. 4.12:

Vergleich von Massivholzdecken mit verschiedenen Unterdecken und ohne Unterdecke

Bei Massivholzdecken mit Unterdecken verbessert sich der $L_{n,w}$.

Allerdings kann es bei geringen Abhängehöhen vorkommen, dass

sich $L_{n,w} + C_{1,50-2500}$ verschlechtert. Abb. 4.12 zeigt den Vergleich von drei Massivholzdecken mit verschiedenen Unterdecken und ohne Unterdecke.

Aufbau der Decke in Abb. 4.12:

Zementestrich: 120 kg/m²

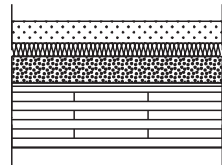
Trittschalldämmung: 30 mm MW mit $s' \leq 8$

MN/m³ Schüttung:

elastisch gebunden oder ungebunden mit 90 kg/m² bzw. d =

60 mm Massivholzelemente: 120 mm

Massivholzdecke ohne Unterdecke

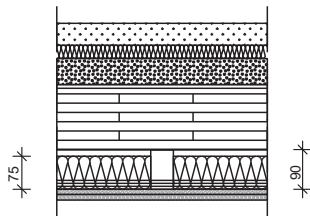


$$L_{n,w} = 40 \text{ dB}$$

$$C_{1,50-2500} = 9 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 \text{ dB}$$

Massivholzdecke mit Unterdecke (90 mm Abhängehöhe)

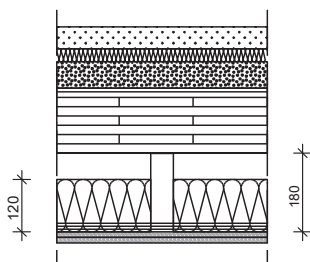


$$L_{n,w} = 24 \text{ dB}$$

$$C_{1,50-2500} = 29 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 53 \text{ dB}$$

Massivholzdecke mit Unterdecke (180 mm Abhängehöhe)



$$L_{n,w} = 23 \text{ dB}$$

$$C_{1,50-2500} = 26 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49 \text{ dB}$$

An den Bauteilkennwerten lässt sich erkennen, dass eine

Verschlechterung des $L_{n,w} + C_{1,50-2500}$

von bis zu 4 dB eintritt. Dadurch wird für die Nutzer die wahrnehmbare Trittschallbelastigung größer als bei der Vergleichsdecke ohne zusätzliche Unterdecke. Es zeigt sich, dass die Verschlechterung unter 100 Hz für die Decke mit 90 mm

Abhängig von der Höhe sehr deutlich ausfällt, obwohl der reine Wert für $L_{n,w}$ erheblich verbessert ist. Hier ist größte Vorsicht geboten, um mit der „Standardverbesserungsmaßnahme“ Vorsatzschale/Unterdecke an den Flanken keine Verschlechterung für die Nutzer bei der Trittschallübertragung herbeizuführen. Deshalb sollte bereits bei der Vorbemessung das Kriterium für tiefe Frequenzen geprüft werden.

Besonders kritisch ist, wenn die Decke als Flanke für Trennwände bemessungsmaßgebend wird. Die Unterdecke verbessert zwar den

Deckenflankenwert für die Trennwand und damit deren Schalldämmvermögen, kann aber die Trenndecke selbst verschlechtern. Wenn die Unterdecke für die Dämmung der

Flankenwege erforderlich ist, so sollte diese so ausgeführt werden,

dass es zu keiner Verschlechterung beim $L_{n,w} + C_{1,50-2500}$ kommt. Dies

ist in der Regel bei Abhängigkeiten ab ca. 20 cm der Fall. Alternativ und vorzugsweise lässt sich, wenn dies statisch möglich ist, die Massivholzdecke mit einem Trennschnitt über der Trennwand ausführen, siehe hierzu auch Tabelle 9.

4.3 _ Trennwände für Doppel- und Reihenhäuser

Für Doppel- und Reihenhäuser haben sich zweischalige Bauweisen etabliert. Unter zweischalig ist hier zu verstehen, dass je des Gebäude mit einer eigenen Wand abgeschlossen wird. Die beiden Wände werden mit Abstand zueinander aufgestellt. Die jeweiligen Wände können wiederum aus mehreren Schichten bestehen. Je nach Gebäudetyp und -klasse sind auch Anforderungen an den Brandschutz gestellt, die grundsätzlich zu beachten sind.

Anregungsarten und spezielle Erfordernisse

Bei der genannten Wandart liegt die Besonderheit vor, dass sowohl die Trittschallübertragung von Treppen als auch der Luftschallübertragungsweg eine Rolle spielen. Beschwerden bei Reihen- und Doppelhaustrennwänden in zweischaliger Bauweise befassen sich häufig mit Belästigung durch Trittschall von Treppen des Nachbargebäudes. Die Belästigung wird als Dröhnen wahrgenommen und ist damit tieffrequenter Übertragung zuzuordnen. Maßnahmen zur Verbesserung an diesen Wänden sollten primär den tieffrequenten Frequenzbereich ansprechen.

Nach aktuellen Forschungsergebnissen gilt es hier das Ständeraster, den Abstand der Wände untereinander und die Beplankungsart maßgeblich zu beachten. Bei Reihenhaustrennwänden erweisen sich im tieffrequenten Bereich Achsmaße von 31 cm als besonders günstig, im Gegensatz zum üblichen Ständeraster von

62,5 cm. Deshalb beziehen sich alle folgenden Darstellungen auf das „akustisch günstigere“ Raster von 31 cm.

In diesem Abschnitt werden Empfehlungen für die Wände und für die Treppen in Reihenund Doppelhäusern gegeben.

4.3.1 _ Vorbemessungsbeispiel für Doppel- und Reihenhaustrennwände

Bisher liegen für Doppel- und Reihenhaustrennwände im Holzbau nicht für alle Flächen Bemessungswerte vor. Dies betrifft speziell den Deckenknoten und die Außenwandflanke. Es ist aber davon auszugehen, dass deren Schallübertragung sehr gering ist.

Diese sind zur Bemessung näherungsweise vernachlässigbar, wenn die Fuge durchgängig ist. Deshalb erfolgt in diesem Abschnitt eine vereinfachte praxistaugliche Vorbemessung für die in Abb. 4.13 und 4.14 dargestellte Trennwandsituation sowie den Zielwert des Schallschutzniveaus BASIS+.

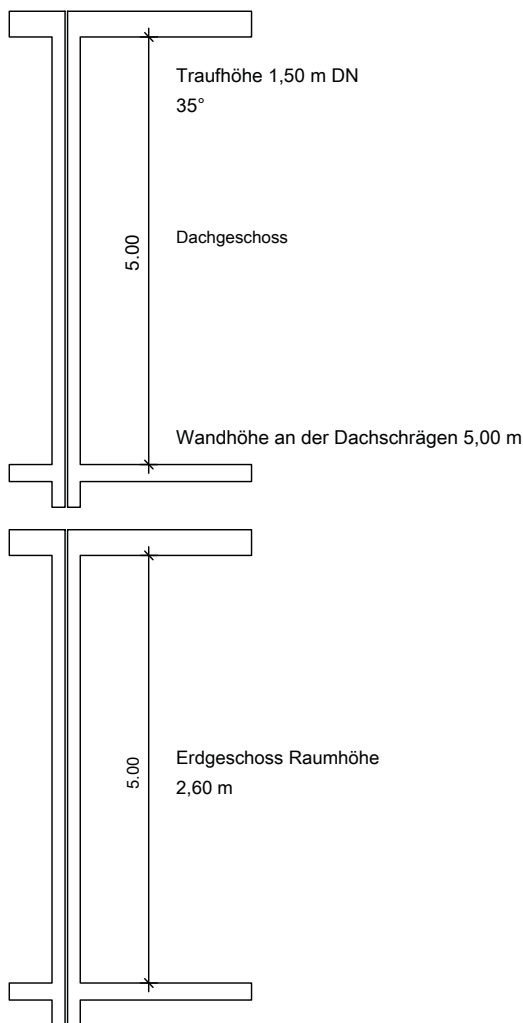


Abb. 4.13:

unten:

Grundrissituation Erdgeschoss, oben:

Grundrissituation Ober-/Dachgeschoss

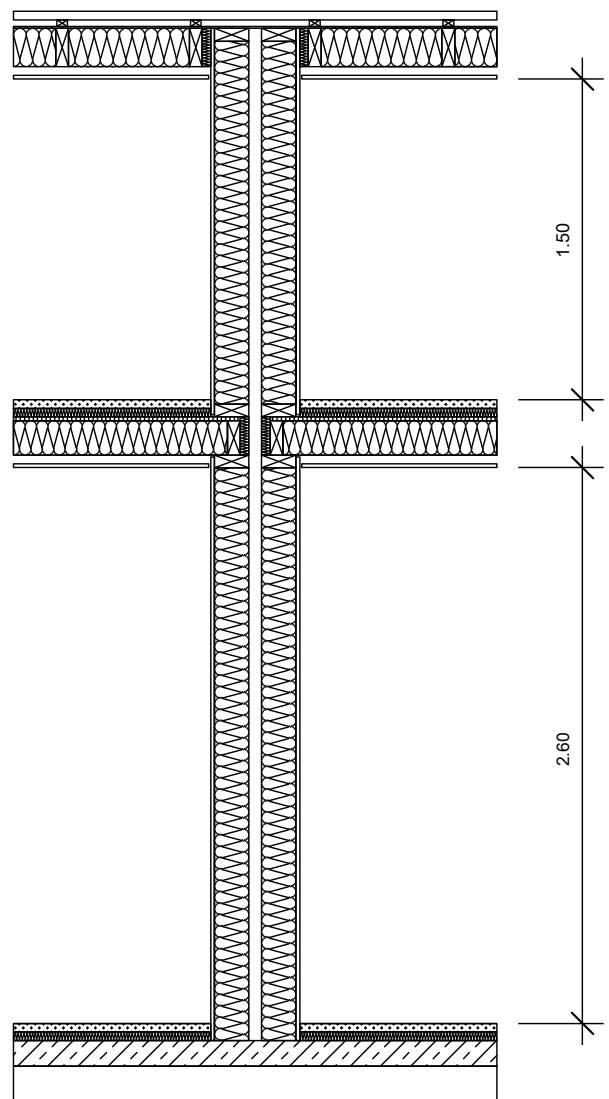


Abb. 4.14:

Schnittsituation zur

Bemessung

Schritt 1:

Wahl des Zielwerts

Schallschutzniveau: BASIS+ R'_w

≥ 62 dB

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

Das bedeutet, dass alle Übertragungswege mit einem bauakustischen Kennwert von 62 dB + 7 dB = 69 dB zu wählen sind.

Schritt 2:

Wahl eines Bauteils mit $R_w \geq 69$ dB aus Kapitel 6:

Es sind zwei Situationen zu prüfen:

1. Erdgeschoss mit durchlaufender Bodenplatte und schwimmendem Estrich
2. Dachgeschoss mit darunterliegendem getrennten Erdgeschoss

Unterer Gebäudeabschluss: Stahlbeton Bodenplatte, d = 180 mm mit schwimmend verlegtem Estrich

Schritt 3 und Schritt 4: Bewertung der Flankensituation sowie des Kriteriums für tiefe Frequenzen.

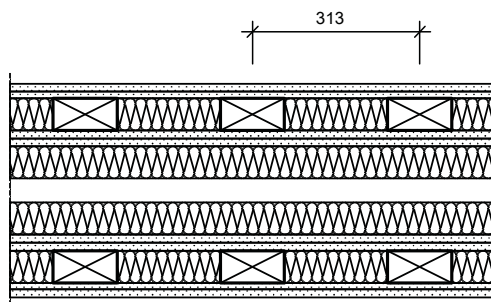


Abb. 4.15:

Bauteilaufbau Kapitel 6, Tabelle 43,

Zeile 8

Bauteilwerte: $R_w (C_{50-5000}) = 69$ dB (-2 dB)

Brandschutztechnische Bewertung:

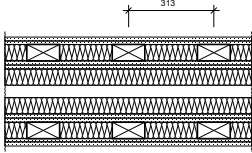
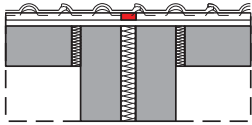
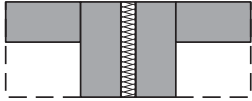
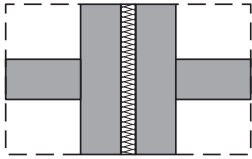
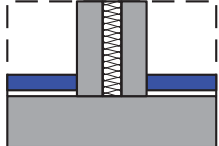
Feuerwiderstandsdauer: F30-B – F90-B

Konstruktionsempfehlung

Für eine Reihenhauseinzelwand sollten folgende Grundregeln eingehalten werden:

- 31 cm als Achsraster bei Holztafelbauwänden
- Aufbau der beiden Seiten bzw. deren Ständerlage asymmetrisch versetzt
- Pfostenquerschnitt sollte so gering wie statisch möglich gewählt werden zugunsten eines großen Abstands zwischen den Wänden
- möglichst große Masse der raumseitigen Beplankung

Tabelle 16 | Vorbemessung einer Reihenhaustrennwand gemeinsam für EG und OG

1	2	3	4
Vorbemessung Reihen- und Doppelhaustrennwände			
Zielwert	Schallschutzniveau BASIS+ $R'_{w} \geq 62 \text{ dB}$	Vorbemessungsaufschlag = 7 dB	Bauteilwert $\geq 69 \text{ dB}$
Bauteil bzw. Übertragungsweg:	R_w bzw. $D_{n,t,w}$	Ausführung	Beurteilung
1 Bauteil direkt	$R_{w,\text{Bauteil}} = 69 \text{ dB}$		69 dB > 69 dB
2 Flanke Dach	75 dB DIN 4109-33:2016, Tabelle 30, Zeile A mit Tabelle 34, Zeile 1		75 dB > 69 dB
3 Flanke Außenwand	$\geq 75 \text{ dB}$ gleichwertig wie Zeile 2		75 dB > 69 dB
4 Deckenknoten	$\geq 75 \text{ dB}$ gleichwertig wie Zeile 2		75 dB > 69 dB
5 Boden Trennwand unterbricht Estrich, Bodenplatte min. d = 180 mm	$R_{F,w} = 70 \text{ dB}$ Berechnung nach Massivbauverfahren mit $K_{F,\min}$		70 dB > 69 dB
Ergänzendes Kriterium für tiefe Frequenzen			
6 Bauteil direkt	$R_w + C_{50-5000} =$ 69 dB + (-2 dB) = 67 dB	Zielwert: $R_w + C_{50-5000} = 62 \text{ dB}$	67 dB > 62 dB

Wand- oder Deckenkörper Estrichaufbau –

Trocken oder Nass Trennung der Ebenen



4.3.2 _ Konstruktive Einflüsse auf die

Flankenübertragung

Unterer Gebäudeabschluss

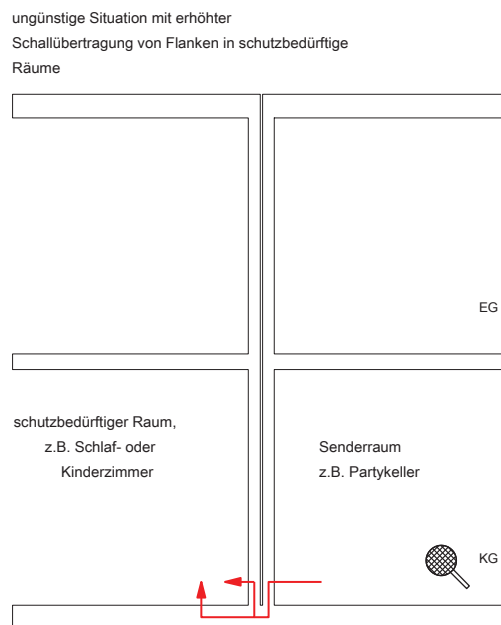
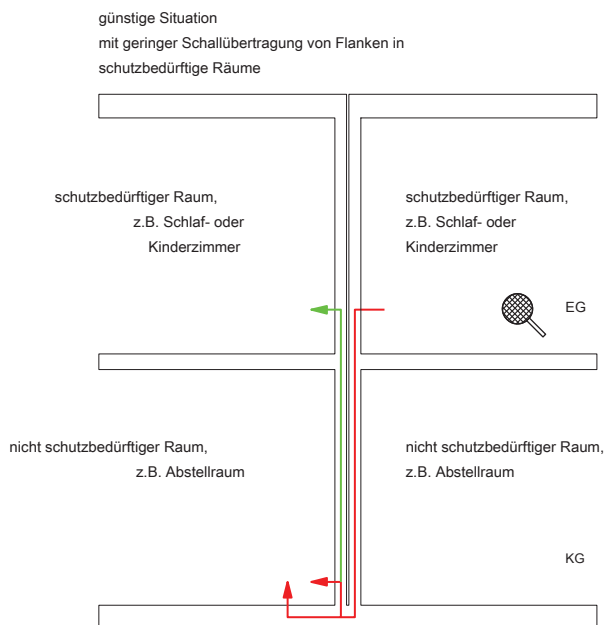
Für die Bemessung ist von entscheidender Bedeutung, ob der untere Gebäudeabschluss durchlaufend ist oder sich darunter beispielsweise nicht schutzbedürftige Kellerräume befinden, die ebenfalls durch eine Fuge voneinander getrennt sind. Unterkellerte Gebäude mit Abstell- und Nebenräumen haben sich als günstiger erwiesen als Gebäude auf einer durchlaufenden Bodenplatte. Der Abstellraum im Keller wirkt wie ein akustischer Pufferraum für die Übertragung von Schallenergie. Hierbei ist allerdings Vorsicht geboten: Ein Aufenthaltsraum kann kein akustischer Pufferraum sein. Befinden sich im Kellergeschoss schutzbedürftige Räume, ist in der Regel

da von auszugehen, dass auch hier der untere Gebäudeabschluss durchlaufend ist. Nur in den seltensten Fällen wird die Bodenplatte wegen den unterschiedlichen Setzungen ebenfalls mit einer Fuge versehen. Abb. 4.16 zeigt schematisch die Situation.

Für getrennte Flankenwege, bei denen die Schallübertragung über nicht schutzbedürftige Räume einen "Umweg" nimmt, zeigen sich deutlich bessere Schalldämmmaße. Deshalb werden an Gebäude mit darunter liegendem getrennten Geschoss höhere Anforderungen gestellt als an Räume in Geschossen mit durchlaufendem Bodenbauteil. Die Situation in Abb. 4.16 rechts entspricht der mit durchlaufender Bodenplatte und Estrich, wie sie in der Musterbemessung dargestellt ist, jedoch für ein Erdgeschoss.

A bb. 4.16:

schematische Darstellung
bauakustisch günstiger und
ungünstiger Raumanordnung bei
Doppel- und Reihenhäusern



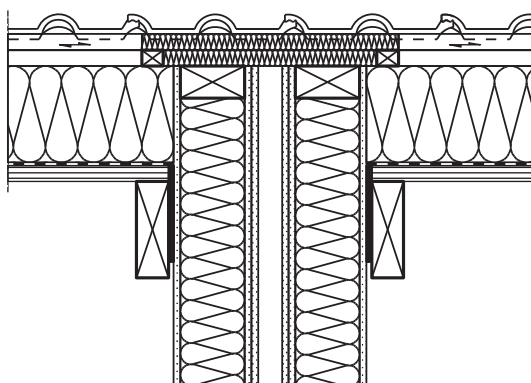
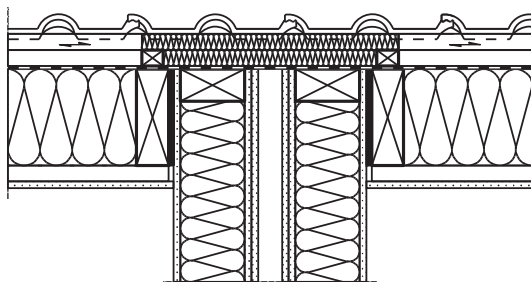
Flankierendes Dach

Für die Flanken im obersten Geschoss haben sich vollständige Trennungen bewährt. Wie bereits erwähnt ist für die hohen Anforderungen eine vollständige Trennung der Wände erforderlich. Besonders beachtenswert sind beim Dachabschluss folgende Punkte:

- Dachlatten vollständig getrennt, ggf. erforderliche Metallspangen beidseitig montieren. Die Traglattung der Dachsteine darf nicht über die Trennwand hinweg durchlaufend ausgeführt werden. Hier spielen auch brand schutztechnische Anforderungen eine Rolle. Im Bereich der Trennwand sollte diese Traglattung durch zwei Metallprofile ersetzt werden.
- Dachschalung über der Wand trennen. Idealerweise steht das Kopfrähm der Wand über der Dachschalung. Gleiches gilt für Hartschaum-Aufdachdämmungen.

Abb. 4.17:

Bauanschluss von Steildächern (Zwischensparrendämmung / Aufsparrendämmung) an Gebäudetrennwände. Der erste Sparren wird jeweils mit 1 bis 5 cm Abstand von der Trennwand montiert. Der Hohlraum wird ausgedämmt.



- Trennung der Schalung auch im Vordachbereich.
- Der Hohlraum ist mit schallabsorbierender Dämmung zu füllen, ggf. ist auch eine brandschutztechnisch notwendige Aufmörtelung sinnvoll, wenn diese die getrennten Latten nicht überbrückt. Bei hochschalldämmenden Dächern läuft der wesentliche Schallübertragungsweg über den Hohlraum zwischen der Dacheindeckung und der Dämmung bzw. Trennwand. Um diese Schallübertragungen zu reduzieren, sollte dieser Hohlraum bis zur Dacheindeckung mit Mineralfaser (Brandschutzanforderungen beachten) ausgefüllt werden. Falls erforderlich kann man auch noch die Hohlräume in den jeweils ersten Sparrenfeldern mit Mineralfaser füllen. Alternativ werden auch speziell für diese Anforderungen ausgelegte Schallschutz-Schotts eingesetzt.
- Dachdeckung oder Dachabdichtung kann durchlaufen.
- Dachkonstruktionsteile wie Pfetten oder Sparren dürfen die Wandfuge keinesfalls überbrücken.

Bei über der Dachhaut stehenden Trennwänden darf die Flankenübertragung vernachlässigt werden. Eine mangelhafte Planung und Ausführung von Bauanschlüssen von Trennwänden an Steildächer führt immer wie der zu Beschwerden wegen einer nicht ausreichenden Schalldämmung zwischen den benachbarten Räumen. Daher werden nach folgend weitere Hinweise zur ordnungsgemäßen Bauausführung solcher Anschlüsse gegeben. Für den Anschluss an eine zweischalige Gebäude trennwand ist der prinzipielle Aufbau für Steildächer mit Zwischensparren- bzw. Aufsparrendämmung in Abb. 4.17 dargestellt.

Zusätzlich zu den vorgenannten Punkten ist folgendes zu beachten:

Trennwand

Die Trennwand ist unabhängig von der Bauweise bis unter die Dachlattung zu führen.

Anschlussfugen

Die Anschlussfugen zwischen Trennwand und Dachaufbau sind besonders sorgfältig auszuführen.

Einfluss der Pfetten

Die Pfetten in den beiden Räumen sind vollständig zu trennen. Sie dürfen nicht über die Trennwand hinweg durchlaufen. Die verbleibenden Hohlräume in den Auflagerlöchern der Pfetten sind luftdicht zu schließen. Ggf. ist aus Brandschutzgründen eine Gipsplatte vorzustellen.

Deckenflanke und vertikale Wandflanke

Bauteile des Deckenknotens wie der Außenwand dürfen nicht die Trennfuge überbrücken. Folgende Konstruktionsregeln sollten beachtet werden:

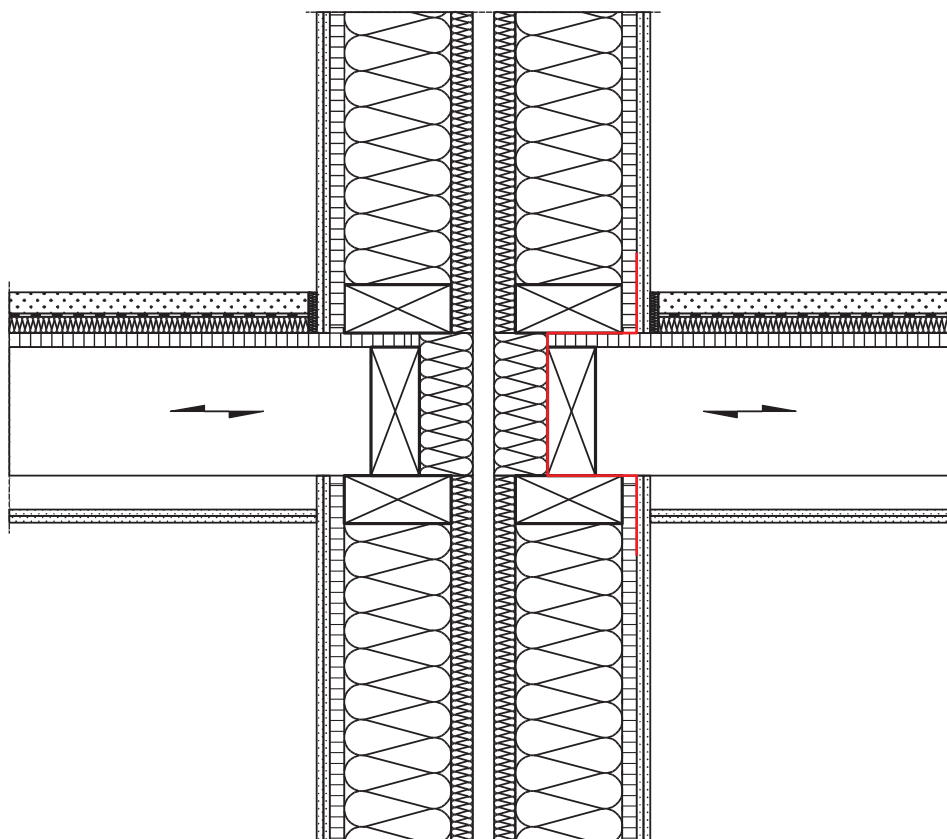
- Beim Einbau der Dämmung im Hohlraum vor der Deckenstirnseite zur Gebäudefuge und der Außenwand ist auf die Lagesicherung zu achten.
- Trennung aller Schichten der Außenwand in der Fugenebene. Putzschichten sind durch Trennprofile mit Schaumstoffen schlagregendicht zu trennen.

Unter den genannten Voraussetzungen kann die Übertragung über diese Flanken vernachlässigt werden, da die bewertete Norm -

- flanken pegeldifferenz $D_{n,f,w}$ mindestens bei 70 dB liegt.

Abb. 4.18:

Darstellung Deckenknoten mit vorgestellter hochabsorbierender Wärmedämmung, in rot: Einbau einer Luftdichtungsfolie



4.3.3 _ Treppen in Doppel- und

Reihenhäusern

Wegen der zu Beginn dieses Abschnitts dargestellten Problematik der Trittschallübertragung zwischen Doppel- und Reihenhäusern werden nun Konstruktionsempfehlungen für die Ausführung von Treppen gegeben. Eine Trittschallbemessung ist für die Treppen derzeit nicht möglich. Deshalb können nur Ausführungsempfehlungen gegeben werden.

Stahl-Holz-Treppen

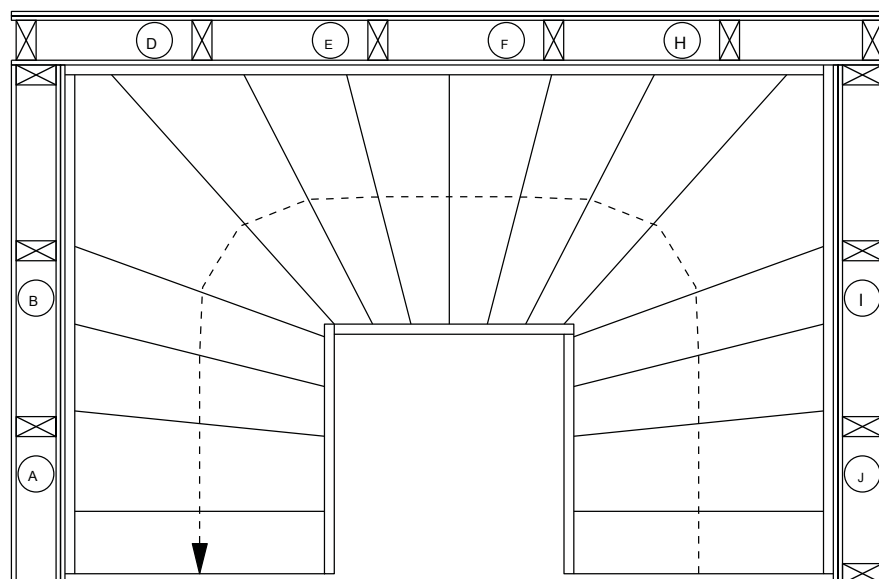
Eine zwei-viertel-gewendelte Stahl-Holz-Treppe wird üblicherweise am Baukörper über Antritt und Austritt sowie 1 bis 2 mal an der Trennwand und maximal 2 mal an den Seitenwänden befestigt, wobei die Anbindung über starre Auflager erfolgt. Mögliche Auflagerpunkte für eine solche Treppenkonstruktion werden in Abb. 4.19 schematisch dargestellt. Führt man die Trennwand als zweischalige Gebäudetrennwand in Holztafelbauweise aus, werden so formal die Anforderungen nach

DIN 4109:1989-11 sowie in aller Regel auch die Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz ($L'_{n,w} = 46$ dB) nach DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11 bzw. der Schallschutzstufe II nach VDI 4100:2007-08 eingehalten.

Eine Auftragung des Norm-Trittschallpegels L_n gegen die Frequenz einer Stahl-Holz-Treppe ist in Abb. 4.20 dargestellt. In Abb. 4.20 wird allerdings ersichtlich, dass schalltechnische Schwachpunkte der Konstruktion im niederfrequenten Bereich liegen, d. h. zwischen 50 Hz und 200 Hz, so dass es in diesem Frequenzbereich zu störenden Lärmbelästigungen („Dröhnen“) kommen kann. Diese niederfrequenten Trittschallübertragungen koinzidieren mit Einbrüchen in der Schalldämmkurve, wie sie bei der Luftschalldämmung von Gebäudetrennwänden in Holzbauweise zu beobachten sind, siehe Abschnitt 3.1.4. Maßnahmen zur Reduzierung des „Dröhrens“ werden in Abschnitt 3.4.4 aufgezeigt.

Abb. 4.19:

Anbindung von
Holztreppen an den
Baukörper.



Anbindung an die Trennwand in Holzständerbauweise: Punkte D, E, F, H Anbindung an die

Seitenwände in Holzständerbauweise: Punkte A, B, I, J

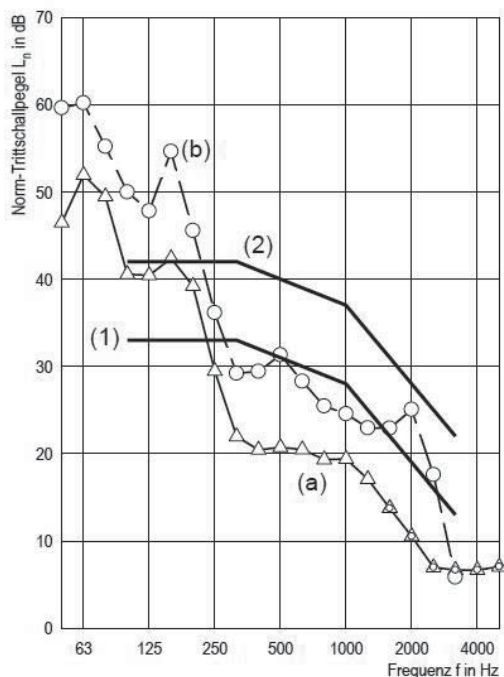


Abb. 4.20:

Trittschalldämmung einer Stahl-Holztreppe, angeschlossen an eine zweischalige Gebäude trenn wand in Holzbauweise mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von $R_{w,w} = 71$ dB.

Dargestellt sind zwei Versionen: Kurve (a) mit Bezugskurve (1): Anbindung nur an die Seitenwand, $L_{n,w} = 31$ dB Kurve (b) mit Bezugskurve (2): normale Anbindung der Treppe an Trenn- und Seitenwände, $L_{n,w} = 40$ dB

Für beide Versionen sind neben den gemessenen Schalldämm kurven $L'_{n,w}$ auch die jeweiligen verschobenen Bezugskurven nach EN ISO 717-2 eingezeichnet. Die Überschreitungen der gemessenen Kurve über die Bezugskurve bestimmen die Höhe des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L_{n,w}$ aus [19].

Massivholztreppen

Massivholztreppen werden über die Außenwange an die Trennwand angebunden, wobei üblicherweise bis zu 4 Verschraubungen zur Befestigung der Wange an der Trennwand dienen. Mögliche Verschraubungspunkte für eine solche Treppenkonstruktion werden in Abb. 4.19 schematisch dargestellt. Zusammen mit einer zweischaligen Gebäudetrennwand in Holzbauweise werden bei einer solchen Anbindung der Treppe an die Gebäudetrennwand formal die Anforderungen nach DIN 4109:1989-11 sowie in aller Regel auch die Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz ($L'_{n,w} = 46$ dB) nach DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 eingehalten.

Einfluss der Trennwand auf die Trittschalldämmung der Treppe

Die zuvor beschriebenen Ergebnisse sind mit Treppen, angebunden an mängelfrei gefertigte zweischalige Gebäudetrennwände, erzielt worden. Die sehr guten Trittschalldämmwerte dieser Treppen haben ihre Ursache auch in der konsequenten Trennung und Entkopplung

der beiden Trennwandschalen. Die gleiche Treppenkonstruktion, angebunden an eine einschalige Trennwand, wird daher eine deutlich schlechtere Trittschalldämmung erzielen. Die starke Abhängigkeit der Trittschalldämmung einer Treppe von der Wandkonstruktion wird deutlich, wenn man graphisch die Trittschalldämmung der Treppe $L'_{n,w}$ gegen die Schalldämmung der Trennwand $R'_{w,w}$, an der die Treppe angebunden ist, aufträgt, siehe Abb. 4.21. Wenn man die Treppen nach den verschiedenen Konstruktionsmerkmalen (Bauart der Treppe, Anbindung an die Trennwand) klassifiziert, erkennt man einen nahezu linearen Verlauf zwischen $L'_{n,w}$ und $R'_{w,w}$. Bei Kenntnis der Schalldämmung der Trennwand lässt sich wegen dieses Zusammenhangs die Trittschalldämmung einer Leichtbautreppe im Holzbau abschätzen. Ein Prognoseverfahren, das auf diesen Erkenntnissen basiert, wird in [27], [28], [29] beschrieben. Erste Vergleiche mit verschiedenen Bausituationen haben gute Ergebnisse erbracht.

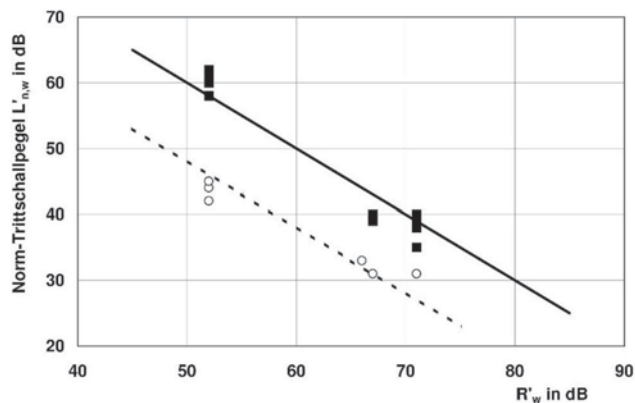


Abb. 4.21:

Trittschalldämmung von Stahl-Holztreppen im Holzbau in Abhängigkeit von der

Luftschalldämmung R'_w der Trennwand (ein- und zweischalig) aus [19]. Dargestellt sind zwei

verschiedene Versionen der Anbindung an die Trennwand.

– Messwerte: Treppe mit 1 bis 2 Auflagerpunkten in der Trennwand.

○ – Messwerte: Treppe nicht an Trennwand, sondern nur an den Seitenwänden angebunden.

Die durchgezogenen und gestrichelten Linien sind Prognosen der $L'_{n,w}$ der Treppe nach empirischem Verfahren [27], [28], [29].

Verbesserung der Trittschalldämmung von Treppen

Obwohl sehr viele Leichtbau-Treppen im Holzbau die erhöhten Anforderungen an die Schalldämmung nach DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 erfüllen, kann es zu Beschwerden der Bewohner hinsichtlich der Trittschalldämmung kommen. Meist wird die niederfrequente Schallübertragung, ein „Dröhnen“, bemängelt. Die Defizite in der niederfrequenten Schalldämmung lassen sich jedoch durch geeignete Ausführung der Treppenkonstruktionen kompensieren. Im Folgenden werden verschiedene Maßnahmen und deren Wirksamkeit hinsichtlich der Verbesserung der Trittschalldämmung beschrieben.

Anbindung der Treppe an die Trennwand

Eine deutliche Verbesserung der Trittschalldämmung im niederfrequenten Bereich lässt

sich durch die vollständige Entkopplung der Treppe von der Trennwand erreichen. Bei einer Stahl-Holztreppe ist dies realisierbar, indem die Auflagerung der Treppe vollständig über die Seitenwände erfolgt. Die Verbesserungen betragen sowohl im niederfrequenten Bereich als auch im bewerteten

Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ = ca. 8 dB. Aus Gründen der Statik und Nutzungssicherheit (tieffrequentes Schwingungsverhalten, Baudynamik) müsste bei einer Stahl-Holztreppe hierzu die Treppenstatik verbessert werden. Bei Spannweiten bis zu ca. 2,2 m kann dies durch eine Vergrößerung des Holmquerschnitts erfolgen.

Bei Massivholztreppen lassen sich ähnliche Verbesserungen durch den Verzicht auf einen Körperschallkontakt zwischen Wange und Trennwand und durch Einsatz eines speziellen Eckauflagers erzielen. Die schalltechnische Eignung und prinzipielle Machbarkeit eines solchen Eckauflagers wurden in Laborversuchen nachgewiesen, siehe [27].

Entkopplung der Auflagerpunkte über Elastomerlager

Wegen der Statik oder der Nutzungssicherheit ist eine vollständige Abkopplung der Treppe von der Trennwand, wie oben beschrieben, vielfach nicht möglich. Eine Entkopplung der Auflager ist über geeignete Elastomerlager möglich. Die Verbesserung bei der Trittschalldämmung hängt von der Weichheit des Elastomerlagers ab. Dies wird in Abb. 4.22 dargestellt. Hier werden zwei Anbindungssituationen miteinander verglichen:

1.) starr angebunden und 2.) Entkopplung mit einem relativ weichen Elastomerlager. Dieses Beispiel zeigt, dass sich der bewertete Norm-Trittschallpegel der Treppe durch den Einsatz eines weichen Elastomerlagers bis zu 10 dB gegenüber dem starr angebundenen reduzieren, d. h. verbessern lässt. Beim Einsatz

von Elastomerlagern ist auf die Gebrauchstauglichkeit der Treppenkonstruktion zu achten, da zu weich gelagerte Treppen beim

Begehen zu tieffrequenten Schwingungen und Schwankungen neigen und damit die Trittsicherheit gefährden könnten.

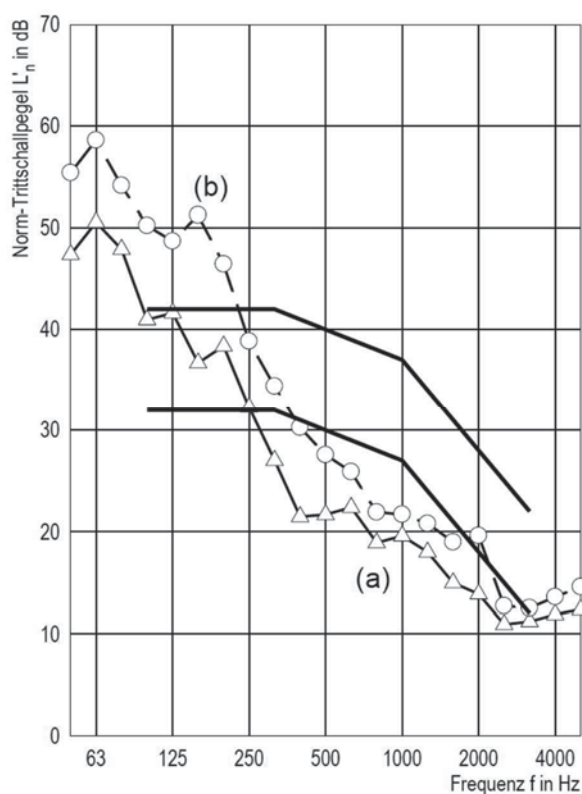


Abb. 4.22:

Trittschalldämmung einer Stahl-Holztreppe angebunden an eine zweischalige Gebäudetrennwand in Holzbauweise (bewertetes Schalldämm-Maß von $R'_{w} = 67$ dB), gemessen in einem ausgeführten Bau. Dargestellt sind zwei Varianten:

Kurve (a):

Anbindung über Elastomerlager (Fabrikat Trelleborg Typ STG), $L'_{n,w} = 30$ dB

Kurve (b):

starre Anbindung der Treppe an Trenn- und Seitenwände, $L'_{n,w} = 40$ dB, aus [19]

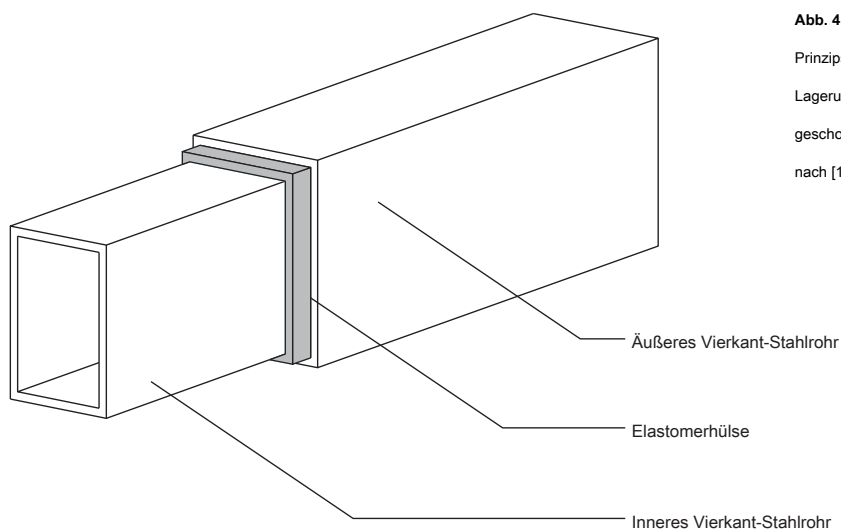


Abb. 4.23:

Prinzipische Skizze einer elastischen Lagerung über zwei ineinander geschobene Vierkant-Stahlrohre nach [19].

Eine praktische Realisierung eines Elastomerlagers ist in Abb. 4.23 dargestellt. Dazu wird das Elastomer zwischen zwei Vierkant-Stahlrohre geschoben. Die schalltechnische Wirksamkeit dieser Konstruktion im Zusammenspiel mit einem weicheren Elastomermaterial wurde im Laborversuch nachgewiesen [27].

Neben der Entkopplung der Auflager wird oft versucht eine Verbesserung der Trittschalldämmung über die Schwingungsentkopplung der Trittstufen selbst zu erreichen. Versuche, bei denen die Trittstufen über handelsübliche Elastomerlager praxistauglich auf die Holme geschraubt wurden, haben gezeigt, dass eine Verbesserung der Trittschalldämmung nur im hochfrequenten Trittschallbereich oberhalb von ca. 400 Hz erfolgt, also in einem Bereich, in dem Treppen an Gebäudetrennwänden ohnehin eine sehr gute Trittschalldämmung besitzen. Prinzipiell bietet sich eine ähnliche Problematik wie bei der Entkopplung von Auflagern über Elastomere: eine schalltechnisch wirksame Entkopplung von Stufe und Holm wird nur dann erreicht, wenn sehr weiche Zwischenschichten eingesetzt werden. Diese sind jedoch nicht als gebrauchstauglich zu bewerten, da auf solche Art gelagerte Trittstufen beim Begehen zu stark schwanken und keine Trittsicherheit gewährleisten. Durch eine Verschraubung wird die Wirksamkeit der elastischen Lagerung zusätzlich reduziert.

Auslegung der Elastomere

Als Gütekriterium für die Lagerung von Treppen auf Baulagern (z. B. Elastomeren) lässt sich die Zusammendrückbarkeit des Lagers und die Eigenfrequenz heranziehen. Dabei muss die Belastung je Punktlager der Treppe und die Nutzlast durch einen Geher (z. B. 75 – 100 kg) auf die Fläche des Elastomerlagers verteilt werden. Daraus ergibt sich eine Flächenpressung in N/mm². Aus dieser lässt sich die „Setzung“ (Einsenkung Δt) des Elastomers nur unter statischer Vorlast und unter statischer Vorlast

+ Nutzlast (Geher) ermitteln. In gleicher Weise lässt sich die Eigenfrequenz des Auflagers aus Angaben des Herstellers ermitteln. Dabei sollte die zusätzliche Einsenkung des Elastomers beim Begehen durch eine Person und die Eigenfrequenz des Auflagers folgende Grenzwerte einhalten:

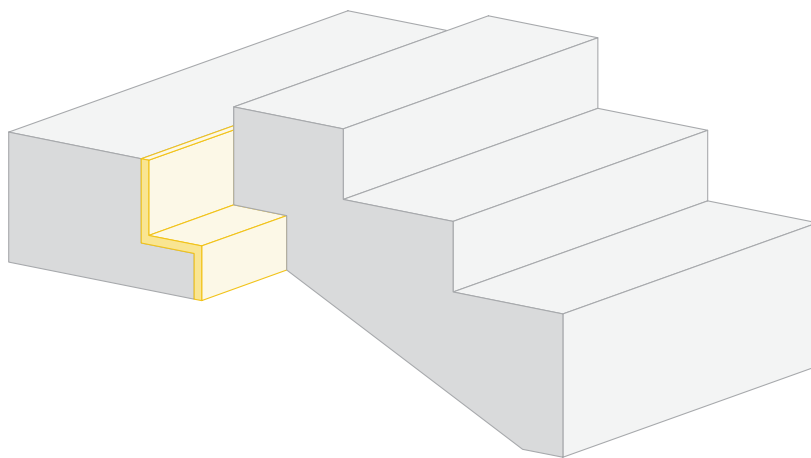
Einsenkung $\Delta t \leq 1,5 \text{ mm}$

Eigenfrequenz $f_0 \leq 30 \text{ Hz}$

4.4 _ Treppen in Geschosswohnbauten

Wie für Treppen in Doppel- und Reihenhäusern liegen auch für Treppen in Geschosswohnbauten keine Prognoseverfahren vor. Je nach Gebäudetyp und Gebäudeklasse sind auch aus Sicht des Brandschutzes Anforderungen zu erfüllen. In der Gebäudeklasse 4 beispielsweise dürfen diese nur aus nichtbrennbaren Materialien bestehen. Das bedeutet wiederum aus akustischer Sicht, dass entweder leichte Stahltreppen mit nichtbrennbaren Stufen ausgeführt werden oder Stahlbetontreppenläufe. Damit fallen die Holztreppen des vorangegangenen Abschnittes weg. Dafür kommen die Massivtreppen hinzu. Auf die erneute Darstellung aller Treppenarten wird verzichtet. Die Ausführung ist analog zu wählen wie in Abschnitt 4.3.3.

Allerdings steht wie für die vorgenannten Treppen derzeit kein Prognoseverfahren zur Verfügung. Es empfiehlt sich für beide Treppenarten eine Überprüfung der Ausführung durch Messung.



Massivtreppen

Für massive Treppen z. B. aus Stahlbetonfertigteilen in Holzgebäuden gelten sinngemäß die gleichen Ausführungen wie für leichte Treppen. Dabei muss der Treppenlauf vom Gebäude entkoppelt sein. Sind Podeste vorgesehen, muss entweder das Podest vom Gebäude elastisch getrennt oder mit einem schwimmenden Estrich versehen werden. Der größte Unterschied zu den leichten Treppen besteht neben der größeren Masse darin, dass hier linienförmige Elastomerauflager auszuführen sind, welche entsprechend höhere Lasten aufnehmen müssen. Es sind nicht die gleichen Elastomere wie für die vorgenannten Treppen verwendbar, da diese für die statische Vorlast zu dimensionieren sind. Dabei ist die Abhängigkeit des dynamischen E-Moduls von der statischen Vorlast zu beachten. Sehr häufig kann es sinnvoll sein, die für den Massivbau gebräuchlichen zugelassenen Elastomerauflager auch für diese Bauweise einzusetzen.

Zusammenfassung

Für Treppen in Geschosswohnbauten lassen sich folgende Empfehlungen geben:

- Entkoppelte Auflagerung der Treppe am Baukörper gemäß Abb. 4.24 mit möglichst weichem Elastomer (siehe dazu auch Abschnitt 4.3.3).
- Möglichst hohes bewertetes Luftschalldämmmaß der Befestigungswand.
- Befestigung der Treppen entweder an Außenwänden oder an Wänden, die nicht an schutzbedürftige Räume grenzen.
- Stufenaufleger durch Entkopplungsmaßnahmen von der Wange trennen.
- Kein Kontakt zwischen den Stufen und den sonstigen Decken oder Wandbauteilen.
- Bei massiven Treppen lassen sich die Konstruktionsregeln des Massivbaus sinngemäß übernehmen.

Abb. 4.24:

Massiver Treppenlauf mit elastomerer Zwischenlage

Bei derartigen Treppenkonstruktionen sind Trittschallpegel von $L'_{n,w} \leq 48 \text{ dB}$ möglich.

4.5 _ Wohnungseingangstüren

Bei Wohnungseingangstüren ist zu unterscheiden, ob diese unmittelbar in einen Aufenthaltsraum oder in einen abgeschlossenen Flur münden. Für den ersten Fall sind die Anforderungen höher zu sehen als für den Fall in einen Flur. Die Besonderheit ist, dass für den zu erreichenden Zielwert 5 dB (U_{prog}) aufzuschlagen sind, um die Qualität der Tür zu beschreiben. Das bedeutet, wenn 37 dB am Bau gefordert sind, wäre eine Tür mit einem Prüfzeugniswert von $R_w = 42$ dB erforderlich. Es sollten folgende Zielwerte im modernen Geschosswohnbau erreicht werden:

Wohnungstür in einen abgeschlossenen Flur:

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

$$\rightarrow R_{w, \text{Prüfzeugnis}} \geq 42 \text{ dB}$$

Wohnungstür direkt in den Aufenthaltsraum:

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

$$\rightarrow R_{w, \text{Prüfzeugnis}} \geq 43 \text{ dB}$$

Die wesentlichen Konstruktionsmerkmale von Türen mit bewerteten Schalldämmmaßen über 40 dB lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Türblatt

Beim Türblatt steigt mit zunehmender Masse auch das bewertete Schalldämmmaß. Werden Umleimer oder allgemein aussteifende Stege in das Blatt eingebracht, sinkt die Schalldämmung.

Verbessern lässt sich die Schalldämmung durch mehrschichtige Türblätter, die eine hohe innere Dämpfung aufweisen. Um die vorgenannten Schalldämmmaße zu erreichen, sind Türblätter mit einer flächenbezogenen Masse von ca. 40 – 50 kg/m² erforderlich.

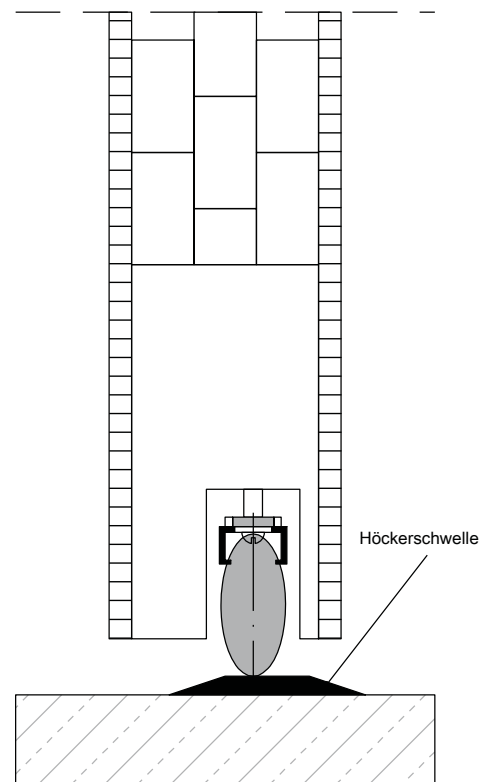
Diese Türblätter besitzen häufig eine Dicke bis zu 80 mm. Mit Beschwerungslagen lässt sich das Schalldämmmaß weiter erhöhen und die Dicke ggf. reduzieren.

Bodendichtung

Für Wohnungseingangstüren hat sich die absenkbare Bodendichtung bewährt und ist für die oben genannten Zielwerte unerlässlich. Es ist darauf zu achten, dass diese dicht zum Boden abschließt und auf einem harten Untergrund aufliegt. Die Bodendichtung darf nicht gegen weiche Untergründe wie z. B. Teppiche anlaufen. Der zu überbrückende Spalt sollte 5 mm nicht überschreiten.

Abb. 4.25:

Absenkbare Bodendichtung mit Höckerschwellen als Gegenlager, falls Abstände zu groß sind.



Zarge und Zargendichtung

Die Zarge ist mit mindestens einer umlaufenden Dichtung zum Türblatt abzudichten. Die Krümmung des Türblatts oder eine zu geringe Schließkraft kann den Anpressdruck an der Dichtung herabsetzen. Mit zunehmender Spaltgröße zwischen Türblatt und Zarge durch fehlenden Anpressdruck kann das Schalldämmmaß um bis zu 10 dB absinken. Die Einstellungen der Tür sind also nach Inbetriebnahme eines Gebäudes nochmals zu überprüfen. Die sog. Einfederung der Dichtung sollte bei 5 mm liegen. Häufig ist es auch erforderlich bei Umfassungszargen eine Dichtung zwischen Wandebene und Umfassungszarge einzubauen. Sowohl Holz- als auch Stahlzargen erreichen die genannten Werte.

Verbindung zur Wandkonstruktion

Die Fuge zwischen der Treppenraumwand und der Türzarge ist vollständig z. B. mit Mineralfaser (auch bestimmte Bauschäume können zulässig sein) zu füllen und dann außen- und innenseitig mit Dichtstoff abzudichten. Abb. 4.26 zeigt schematisch die Abdichtung zwischen Zarge und Wandbauteil.

Hinweis

Die genannten Merkmale können je nach Hersteller stark variieren, so dass immer Prüfzeugnisse anzufordern sind. Die Einbausituation und die einzuhaltenden Einbaubedingungen sind auch auf der Baustelle umzusetzen.

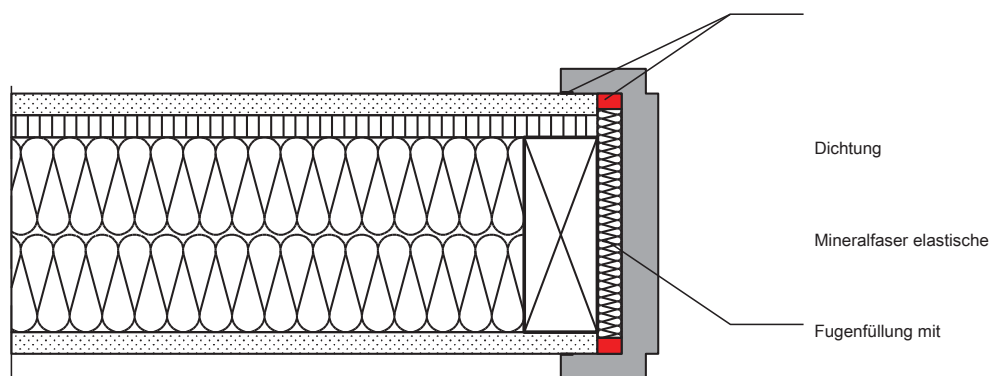


Abb. 4.26:

Schematische Darstellung der Abdichtung

Zarge zu Wand

4.6 _ Laubengänge und Dachterrassen

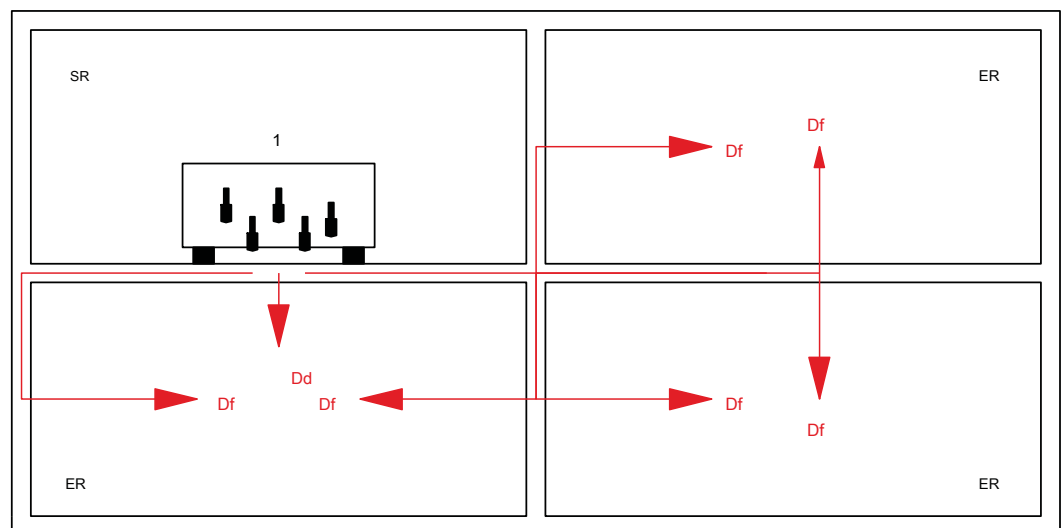
Auch an Laubengänge und Dachterrassen werden Anforderungen hinsichtlich des Trittschalls gestellt. Für das Luftschalldämmmaß sind die Bauteile wie für den entsprechenden Außenlärmbereich zu bemessen. Bei den genannten Bauteilen ist zu beachten, dass für den Trittschall nicht ausschließlich in vertikaler Richtung eine Bemessung durchzuführen ist, sondern gemäß DIN 4109-2 [1] in alle Schallausbreitungsrichtungen, siehe Abb. 4.27.

schräg diagonal unter dem Laubengang. Im Massivbau sind hier Korrekturwerte K_T für die Lage vorhanden. Diese fehlen bisher für den Holzbau. Für die Praxis ist somit derzeit nichts anderes möglich, als auf der sicheren Seite liegend, die Bemessung wie in Abschnitt 4.1 dargestellt, für die Lage unmittelbar übereinander durchzuführen. Dies trifft bei Dachterrassen in der Mehrheit der Fälle ohnehin zu. Planungsdaten für Dachterrassenaufbauten sind in Abschnitt 6.2 gelistet. Auf ein Bemessungsbeispiel soll unter Verweis auf die Vorgehensweise bei Trenndecken in Abschnitt 4.1 verzichtet werden.

Abb. 4.27:

Trittschallübertragungsrichtungen,
Bild 3 der DIN 4109-2:2018

Speziell für Laubengänge ist üblicherweise eine Diagonallage zu verzeichnen. Hierbei liegt der potenziell schutzbedürftige Raum



Legende

- ER Empfangsraum
- SR Senderaum
- Dd direkte Trittschallübertragung über die Decke
- Df flankierende Trittschallübertragung über Decke und Wände
- 1 Hammerwerk

4.7 _balcons

Analogue à la section ci-dessus fournit depuis 2018 également sur les exigences des balcons en ce qui concerne son impact.

Souvent, un transfert diagonale sera conçu dans un espace sous-jacente ici. L'exigence minimale de la norme DIN 4109-1 [1],

le tableau 2, ligne 8.1 est $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$.

Cette exigence peut à l'article

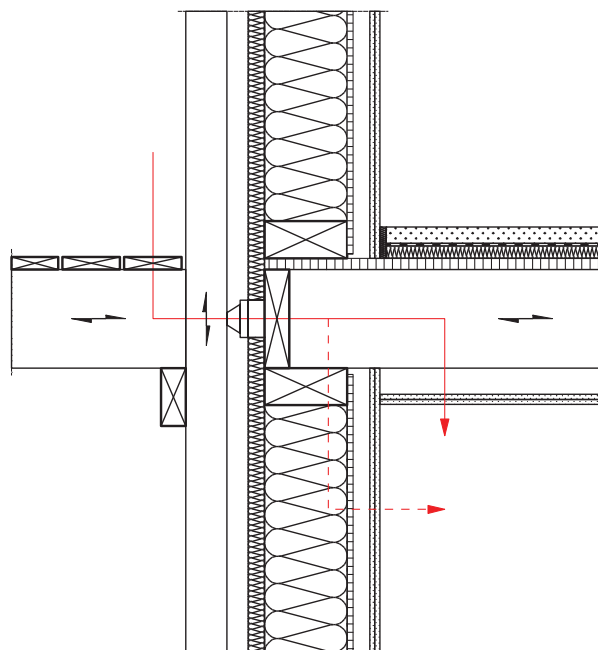
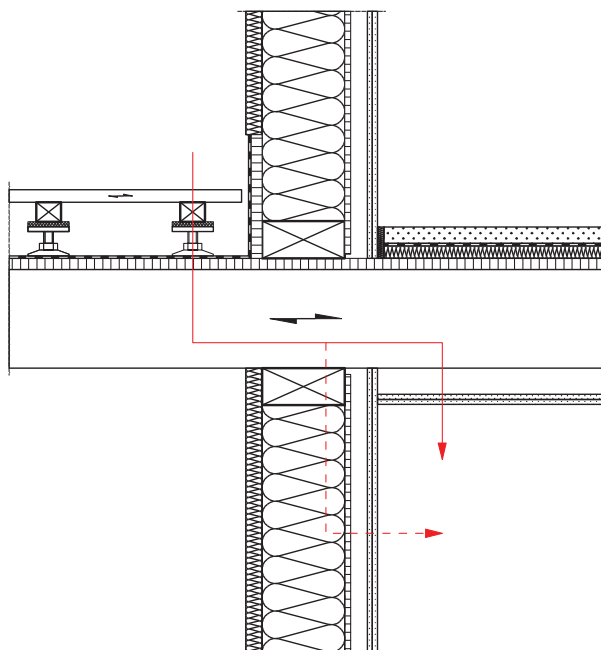
Procédure et 4.6 décrit les mesures suivantes soient maintenues en toute sécurité.

Il existe essentiellement deux types de conception balcon:

- balcon en vedette en bois ou en acier
- plafond en porte à faux avec des revêtements légers ou lourds

Figure 28.4.:

gauche: balcon plafond et encorbellement joint avec une légère couche sur piédestal décollé. droite: imaginer un balcon avec support horizontal décollé.



balcons en vedette

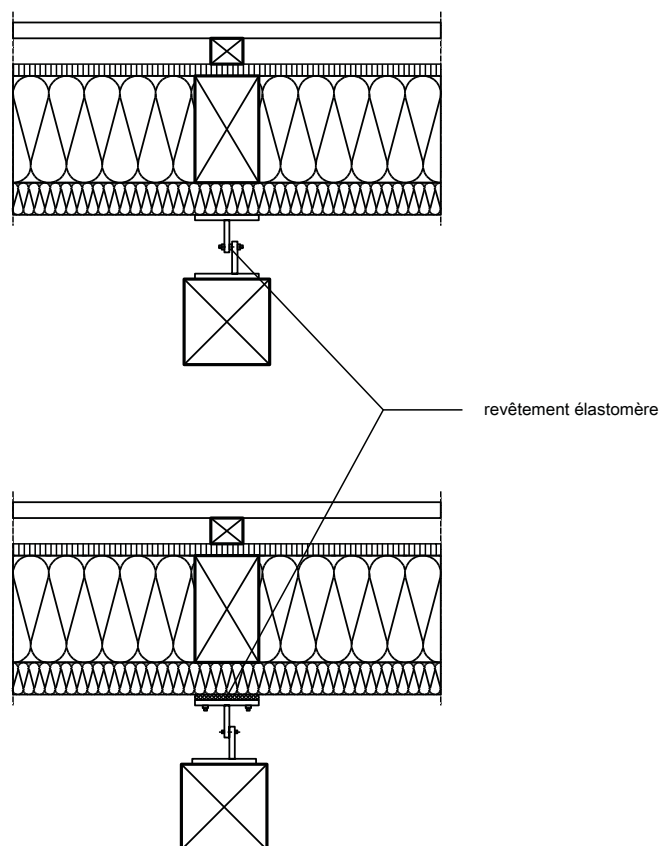
Pour la lumière des balcons présentés, qui sont maintenus horizontalement sur le bâtiment, les mêmes principes que pour les escaliers légers. Avec la conception découplé, les exigences sonores d'impact dans la pratique suivre. Une prévision est actuellement pas possible. Pour les liens horizontaux et verticaux du balcon, il applique en principe, ce découplé à joindre. Représenté schématiquement sur la Fig. 4,29 sur une connexion de support horizontal.

Figure 29.4 .:

connexion de force horizontale

découplé avec les revêtements

élastomères



plafond cantilever

En bois plafond en encorbellement pour de meilleures conditions thermiques avec des mesures supplémentaires relativement simples (isolation ou des vêtements à la surface du plafond) peut être exécuté. Pour le calcul de l'isolation acoustique d'impact est recommandé d'aller avant montré, comme pour terrasses sur le toit dans la section 4.6. La simplification peut supposer pour la conception que l'espace vulnérable ne comprenant pas en diagonale, mais est disposé verticalement directement en dessous. Le résultat est une position couchée sur le résultat de côté. La version avec joint d'étanchéité doit être considérée avec un plafond en porte à faux des raisons de protection de toute façon en bois en tant que mesure structurelle fondamentale. Il doit douter un autre soft « améliorant son impact » liner - en option également avec une augmentation de masse

- être monté sur le joint d'étanchéité.

4.8 _ matériel de construction et articles sanitaires

De plus au niveau que l'on peut attendre des services de construction, les demandes sont faites. Ceux-ci appliquent généralement aux installations suivantes:

- installations d'approvisionnement et d'élimination
- matériel de transport
- installés en permanence, les installations industrielles

Comme la création de services tels que définis

ci-dessus appliquent également

- installations de lavage
- installations de bain, saunas, etc.
- installations sportives
- aspirateur central
- Equipement de garage
- installés de façon permanente, des systèmes de protection solaire entraîné par un moteur extérieur et volets
- Agencement Insta et de l'équipement de l'eau dans
- ascenseurs

Ignorer d'autre part, sont autorisés à rester machines et appareils mobiles tels que les machines à laver ou aspirateurs, qui sont exploités dans leur propre espace de vie. Pour les bâtiments résidentiels à plusieurs étages dans les bâtiments résidentiels et les chambres, les exigences peuvent être numériquement quantifiés comme suit:

ingénierie / plomberie sanitaire (alimentation en eau et d'assainissement ensemble)

Valeur minimale: $L_{AF, max, n} \leq$

30 dB (A)

DIN 4109-1: 2018 Tableau 9, ligne 1

pics de bruit individuels lors de l'utilisation des vannes ne doivent pas être considérés.

D'autres en interne, des sources sonores techniques fixes d'équipements techniques, la fourniture et l'élimination, ainsi que des installations de garage

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

2018 Tableau 9, rangée 2

également les exigences de la norme DIN 4109-1 [1], le tableau 11 sont placés sur les appareils et les appareils des installations d'eau potable. Pour boire des composants de raccords d'eau peuvent à ce point être recommandé que, en principe, de choisir l'attribuable du groupe acoustique. Ici, le moindre bruit d'écoulement Fließund peut être rapporté. Aussi pour le bruit de structure des services de construction aucune méthode de prévision sont actuellement disponibles pour le bois, mais aussi la construction en béton. Il est possible de ne donner que des recommandations de conception. recommandations de modes de réalisation sont donnés pour différentes installations.

4.8.1 _ alimentation et tuyaux déchets dans le bâtiment

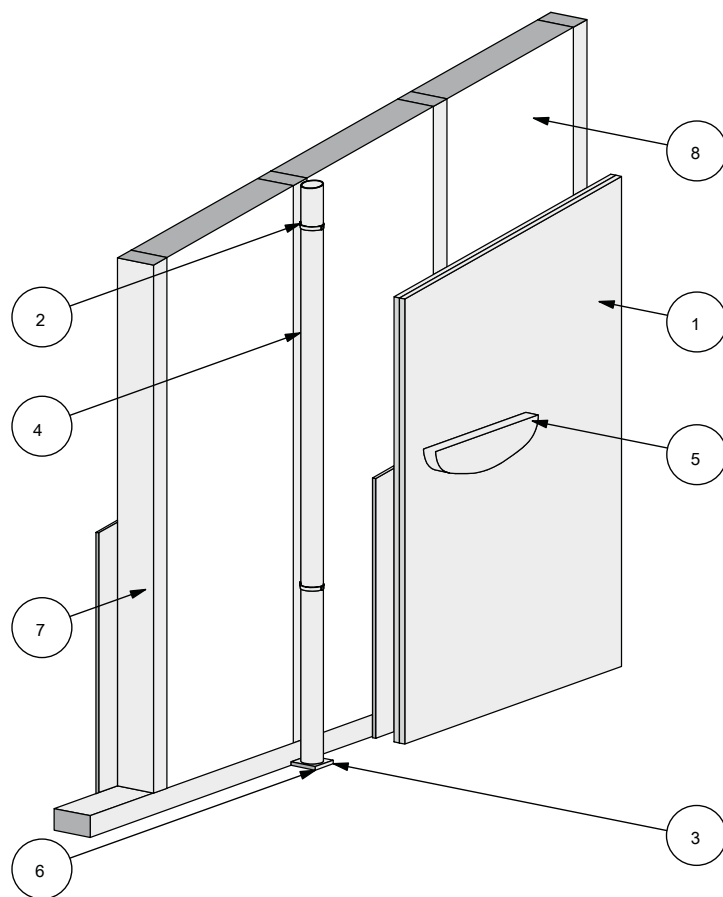
Pour la conception de la structure de base des bâtiments en bois à l'égard des plantes de service, les recommandations peuvent appliquer 30,4 exemple à la figure .. Les recommandations sont applicables mutatis mutandis à toutes les lignes d'évacuation et d'approvisionnement et de leurs composants associés.

Figure 4.30 .:

schématique position de Dar
un Holztafelbauwand avec des
installations techniques

1. Installation de paroi ayant au moins 18 mm des plaques de plâtre (de préférence 2 x 12,5 mm), les systèmes de murs multi-couches avec des feuilles de pliage flexible.

2. découplé, pinces associé du système. Lors du serrage de pinces le principe de « trop serré statiquement nécessaire, mais aussi facile que possible. » Il est recommandé que les travaux à une date d'information de TGA Ge pour enseigner les techniciens spécifiquement à ce point. Souvent, des pinces sont serrées pour que les doublures côté « gonflent ». Cela doit être évité. Les instructions d'installation du fabricant doivent être respectées. Pinces sont ständernah à installer et pas au milieu de l'emplacement de la plaque.



légende

- 1 points de flexion face à coquille, min. 18 mm
GK, mieux 2 x 12,5 mm 2 GK système
- découplé associé
Fixation de pinces 3 remplissant la section transversale
arbre, par exemple. B.
par req. cloisons coupe-feu 4 conduite avec amortissement
interne élevé,
z. B. tuyau PE renforcé par des fibres minérales
- 5 article sanitaire découplé 6 lignes sans contact avec le
bâtiment
(Également non dans des fentes et des trous d'interconnexion) 7
- moyen de goujons de mur possibles
toujours se monter) 8 remplir l'installation de la
cavité
(Cavité d'amortissement d'environ 90% de la
section transversale sans vides)

3. remplissage de la tige en coupe transversale selon le plan du plafond à la ligne d'au moins un matériau absorbant. Pour un découplage acoustique est dur sur les matériaux de construction, les ponts de bruit de corps représentent de refrain. Il convient. En tant que pare-feu de toute façon souple nécessaire.
 4. câbles PE renforcé par des fibres minérales avec gaine avec amortissement interne élevé ou élevé poids de base.
 5. découplés objets sanitaires sur l'installation de la paroi (insonorisation fixe).
 6. lignes ne doivent pas toucher la structure sans séparation. Évitez les ponts phoniques. Plus précisément, lors de la définition des lignes de fentes est à noter qu'il n'y a pas de contact entre le tuyau et la structure est présente. Cela est particulièrement vrai pour toucher des panneaux à base de bois. Ici, il faut veiller à ce qu'ils ont pas de contact direct avec le plomb.
 7. représentent des lignes de routage, si possible sur les murs qui n'ont pas les partitions d'utiliser des unités étrangères.
 8. arbres de montage à l'intérieur sont entièrement revêtues d'un matériau absorbant et d'installer à proximité de la structure du bâtiment.
 9. coudes à 90 ° dans les tubes de descente sont à éviter et z. pour remplacer, par 2 x 45 ° coudes.
- Autres bâtiments principes de conception acoustique pour l'installation TGA sont indiqués dans la liste suivante:
- Tubes et colliers de serrage sont attachés à une sous-structure séparée des profils verticaux (z. B. de raidissement de UA) à fixer, qui Shell ou autonome et hors de contact avec les plaques de bordage ont été installés dans la cavité.
 - La réduction de la pression d'écoulement sont au minimum nécessaire, le cas échéant, l'installation de Druckmin rer ou de la pression de repos au niveau du mélangeur ne doit pas dépasser 0,5 MPa.
 - Montage du conduit et articles sanitaires en stand à proximité.
 - Les pompes doivent être équipées de côtés pression et aspiration des compensateurs tels. Ainsi que le blocage des masses.
 - Pompe dispositifs de commutation ou similaires sont également découplé.
 - vannes en ligne ne peuvent être utilisés dans la position complètement ouverte et non comme soupapes d'étranglement.
 - être autorisés à raccords installés que dans la classe de flux pour lequel ils ont été acoustique mesurée et la sortie de soupape et le dispositif de sortie doit circuler classe soit en termes identiques. Autrement dit, dans la chaîne hydraulique aucun élément sur le côté de sortie d'une classe d'écoulement plus élevée que les éléments en amont.
 - Les instructions d'installation du fabricant à être montés sur le substrat en question doit être observée. Les systèmes sont soit appropriés pour l'installation massif ou d'une installation légère.
 - Dans les murs d'installation légères des plots de CW (tel que décrit dans la norme DIN 18183-1) des deux côtés de la tension de la paroi au moyen de pattes bandes de plaques de plâtre ou des profilés en tôle en une quantité de 1/3 et 2/3 de la hauteur du mur et résistant à la pression avec l'autre pour rejoindre.
 - Les baignoires et les receveurs de douche doivent être vérifiées par le fabricant au moyen Musterprüfmessung.

4.8.2 _ Systèmes de ventilation

en termes de niveau de pression acoustique, de mettre cette cause, les exigences pour les systèmes de ventilation. Ces valeurs sont valables pour leur propre espace de vie.

Configuration minimale requise: L_{AF} ,

$$L_{max, n} \leq 30 \text{ dB (A)}$$

En outre, les pics de bruit individuels lors de la mise sous et hors tension mai max. de 5 dB supérieure, DIN 4109-1: 2018 Tableau 10 ligne 1.

L'exigence énoncée ici est indépendante de la conception, dans la plupart des cas, si les instructions d'installation sont respectées pour la construction respective. Quelle réglage du niveau de pression acoustique standard dans la salle dépend alors des facteurs suivants:

- Débit d'air de volume [m^3 / h]
- Vitesse d'écoulement [m / s]
- La géométrie des soupapes d'échappement
- le bruit de la machine du lecteur

Dans les certificats de contrôle du niveau de pression acoustique **L souhaité sont $L_{AF, max, n}$ donnée fonction du débit volumique d'air** pour l'unité d'aération respective. Cela signifie que l'acoustique architecturale est d'accord avec le concept de ventilation de. Les débits d'air doivent être ajustés si nécessaire pour se conformer aux exigences de protection contre le bruit. Toutefois, il convient d'examiner si le respect des exigences acoustiques encore débits minimums suffisants sont disponibles.

4.8.3 _ cheminées et arbres à travers les salons

Si une cheminée avec des arbres de blocs de combustion ou d'installation (z. B. arbres purs d'installation électrique) à travers les salons, ce sont des améliorations techniques sonores grâce à un entartrage en raison de la faible masse des roches du manteau. La construction devrait être réalisée comme suit:

- Distance d'un support souple en flexion d'au moins 10 mm sans contact avec la paroi du puits.
- profilés verticaux métalliques au moins 75 mm, au moins. 60% d'un matériau absorbant rempli.
- Au moins une gaine souple de flexion simple, avec des plaques de plâtre de 15 mm (2 x mieux 12,5 mm) de grammage élevé.

4.8.4 _ Ascenseurs

De même que dans les sections précédentes, aucune méthode de calcul est disponible pour la construction de conception acoustique de systèmes de levage. Il peut être à l'union de la construction par l'éducation dans cette section que de l'information constructive. La particularité des ascenseurs est que les deux causes d'excitation de bruit dans l'air ainsi qu'une solidien bruit. Bien que les composants et leur capacité augmente à mesure que l'isolation phonique pour l'isolation acoustique, mais une méthode de prédiction ne peuvent pas être directement dérivées de celle-ci.

Dans cette section, seules les installations d'ascenseurs installés principalement aujourd'hui traités sans salle de machine séparée. Les recommandations formulées dans les paragraphes qui suivent visent à une valeur requise de $L_{AF, max} \leq 30 \text{ dB (A)}$. Pour diverses situations de construction et des mesures de modèle par plusieurs fabricants, qui peuvent ensuite être utilisés comme base de conception. Cependant, couché sur bâtiment en bois résultats de mesure actuellement insuffisantes avant.

- arbres de levage devraient conduire devant un espace vulnérable.
- L'emplacement de l'idéal du bien est dans la cage d'escalier avec les quatre autres qui passe devant la cage d'escalier ou sur un mur extérieur. L'escalier sert de « zone de protection ou de tampon ».
- La cage d'ascenseur doit, si possible statique, ne sont pas connectés au bâtiment.
- Si elle peut être conduit avec des ascenseurs directement dans les maisons, ils doivent toujours se terminer dans une cage d'escalier ou un couloir, jamais directement dans l'appartement.

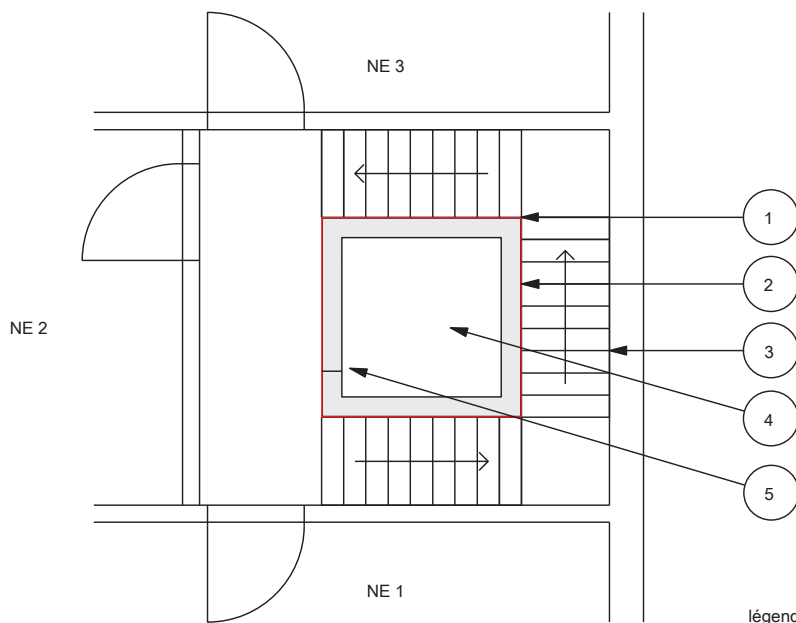
Localisation de l'ascenseur arbre dans le bâtiment

Au-dessus de toutes les considérations acoustiques du bâtiment toujours la position de la cage d'ascenseur doit être considéré dans le plan. En gros, il faut considérer les aspects suivants:

Sur la Fig. 4.31 un arrangement favorable de la cage d'ascenseur est représenté sur la vue en plan.

Figure 4.31 .:

commode agencement de plan d'étage de la cage d'ascenseur



légende

Une ligne de séparation à travers le trou d'homme avec deux puits de masse minimum 3 escaliers découplés et les paliers 4 cabine d'ascenseur sur des rails 5 portes d'ascenseur découplés

Pour la construction en bois deux cas principaux peuvent être distingués:

A cage d'ascenseur solide dans un

escalier massif

B cage d'ascenseur solide dans un

Escalier en bois dans la construction

Il existe d'autres variantes qui ne sont pas présentées séparément ici. Pour tous les autres cas, par exemple, ont aucun arrangement de chambre économique, les fabricants d'ascenseurs et les travaux de construction qui ont fait acousticien. Par exemple, les dimensions des pièces à parements nécessitant une protection ou de compensation similaires soit confié à un acoustique architecturale.

Un cas

Comme dans un communiqué de construction massive avec VDI 2566 Partie 2 [23] un outil complet pour la planification de l'ascenseur. Il devrait, en étroite collaboration avec le fabricant de l'ascenseur, et une acoustique architecturale, la conception des murs de la cage d'ascenseur et les cages d'escalier se fait peut-être.

. En tant que valeurs de référence pour le cas A la figure présentés plan Situation plancher bas 31/4 valeurs suivantes peuvent être utilisées pour la conception préliminaire:

- Ascenseur masse arbre $m' \geq 480 \text{ kg / m}^2$,
 $R_w \approx 60,5 \text{ dB}$ (z. B. $d = 20 \text{ cm}$ en béton armé)
- Massive parois d'escalier et des composants flanquantes $m' \geq$
 480 kg / m^2 , $R_w \approx 57,5 \text{ dB}$
- Les rails de montage facile élastique de l'ascenseur EL1
selon la norme VDI 2566, feuille 2

cas B

Similaire au cas A, la situation des cages d'ascenseur dans les cages d'escaliers sont en bois. À ce jour, aucun outil de planification disponible pour ce cas. Par conséquent, on peut préparer une analogie par le illustré par les recommandations cas A de pré-calcul:

- Ascenseur masse arbre $m' \geq 480 \text{ kg / m}^2$,
 $R_w \approx 60,5 \text{ dB}$ (z. B. $d = 20 \text{ cm}$ en béton armé)
- murs cage d'escalier dans la construction en bois, $R_w \geq 58 \text{ dB}$, par exemple. B. Chapitre 6, tableau 41, ligne 5
- Les rails de montage facile élastique de l'ascenseur EL1
selon la norme VDI 2566, feuille 2
- Structure de plafond en bois séparer complètement de la cage d'ascenseur

Il est en outre à noter qu'au moment de la publication de ce jour il n'y avait pas de données de mesure ou des données de planification pour ce cas. La preuve est donc toujours garder en étroite coordination avec l'acoustique architecturale ou le fabricant.

La technologie de levage et de l'intégration de l'arbre

En plus de l'acoustique du bâtiment ci-dessus par l'éducation autour de la cage d'ascenseur et l'ascenseur lui-même et ses composants d'une grande pertinence. Par Sonder être la technologie calme, le potentiel de bruit peut être réduit de manière drastique dans le domaine de l'ascenseur. Sur la Fig. 4:32 les composants typiques d'un ascenseur sont présentés avec les recommandations de conception respectives.

4: joint autour de la cage d'ascenseur

L'arbre autonome doit être séparée du reste du bâtiment par au moins 20 mm de large (30 mm de plus) commune cohérente, pont sans son. Ce joint est

z. à remplir avec comme fibre minérale qui convient pour des applications de bruits d'impact. Le remplissage des joints sert de protection contre l'accumulation d'objets dans l'articulation, qui peut agir comme des ponts sonores.

Fig. : 04:32

installation d'ascenseurs avec des composants typiques

. Pour la numérotation des images à la figure 04h32 les recommandations de conception suivantes sont faites:

1: le bruit solidien de l'entraînement

et les rails

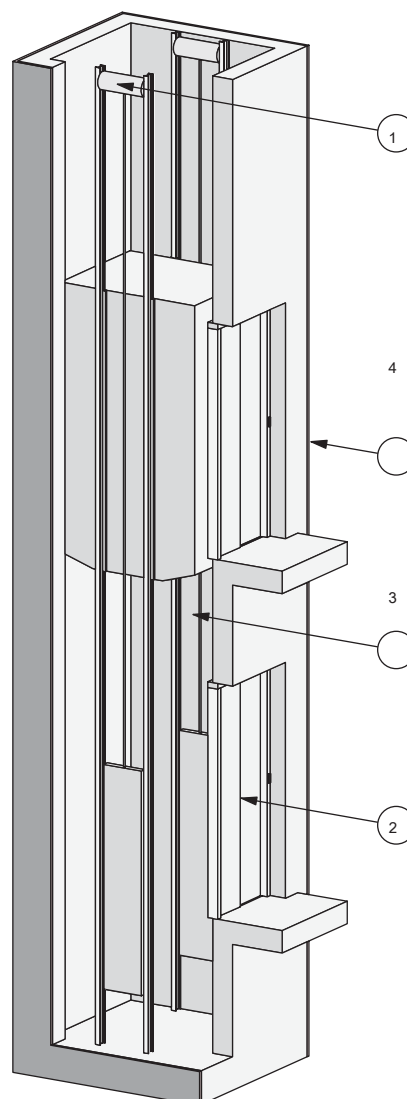
L'isolation acoustique de type sergé de l'installation d'ascenseur est sensiblement plus grand facteur influençant l'acoustique d'ensemble que la construction environnante. L'exigence minimale est un simple appui élastique (EL1) du moteur, des rails et toutes les pièces intégré reliés à l'arbre. Ceci est prouvé par le fabricant.

2: portes d'ascenseur

Les portes doivent être corps garantis réduite au silence, si cela peut être exécuté à partir du point de vue de la sécurité incendie. A propos de l'articulation est d'assurer un montage sans pont sonore. Dans les positions finales une étouffés application des feuilles de porte est nécessaire.

3: arbre élévateur

La cage d'ascenseur doit / m avoir une masse minimale de 480 kg lorsque cela est libre dans la cage d'escalier et non adjacente à pièces nécessitant une protection. Si tel est le cas, kustiker par une autre mesure bava doit être Fen ergrif.



4.9 _ composants externes

En principe, le dimensionnement des composants externes est construit de manière similaire au bruit externe, comme méthode pour la transmission du son dans l'air à l'intérieur des bâtiments. Encore une fois, les contributions de tous les composants, l'énergie sonore peuvent être transférés à l'extérieur à l'intérieur, sur la base d'une « interface » puis énergiquement ajouté. Cependant, dans ce cas, l'ensemble contaminé par le bruit, vu de la surface de l'intérieur **(S₃) une salle de séjour ou de « surface de libération », et le rapport de la surface du composant respectif (S₁ / S₃) considérée comme une référence. En outre, le rapport de la surface de base (S₀) l'espace par rapport à la composante de bruit chargée surface externe pris en considération. A une grande surface des composants de l'espace extérieur par rapport à la base, alors que la demande augmente pour ces composants afin d'assurer le même niveau de protection que son dans une pièce avec des conditions de surface plus favorables. Cette constellation défavorable, par exemple, à un loft dans la position d'angle de l'affaire, le bruit peut faire face dans les trois côtés.**

Lorsque la protection contre le bruit extérieur il par opposition aux membres de la partition à l'intérieur du bâtiment exigence ne fixe

La valeur de l'unité extérieure. La demande doit être calculée en fonction de l'emplacement dans l'environnement de bruit pour chaque pièce ou un bâtiment. , Est d'une importance cruciale où les composantes de bruit externes sont exposés à examiner l'espace **du. Ici, le niveau de bruit extérieur faisant autorité L doit un quantifier** la taille de l'exposition. La détermination du niveau de bruit extérieur est pertinent en particulier lorsque plusieurs sources de bruit telles. Comme rencontre routier et ferroviaire, une tâche pour les ingénieurs acoustiques. Dans le cadre des extraits de conception préliminaires dans ce document, un niveau sonore pertinents sont présentés pour certaines situations de trafic.

La méthode de calcul conformément à la norme DIN 4109-2 [1] prend en compte le transfert d'être des composants externes adjacents et flanquant les composants internes. Pour les résultats de la construction en bois dans la situation favorable que ces transmission indirecte peut être considérée dans de nombreux cas l'impact du bruit extérieur pour être négligeable. Cela permet une estimation approximative des éléments de façade du bâtiment requis de qualité acoustique tel que présenté dans la section 4.9.3.

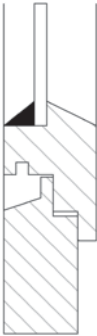
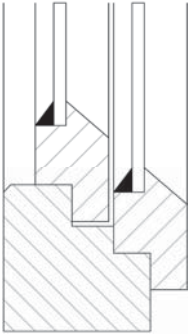
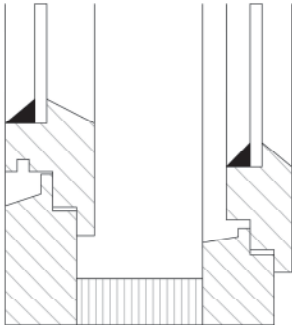
4.9.1 _ composants et accessoires

les données de planification pour les murs extérieurs et les toits peuvent être enlevés 4109-33 [1] Chapitre 6 ou DIN. En plus de ces composants externes, toutes les installations, donc les fenêtres et portes-fenêtres sont (z. B. portes de balcon), éléments de façade, éléments d'ombrage (par exemple. Les boîtes de As) et les unités de ventilation à considérer.

Windows et éléments de façade

La sélection des éléments de fenêtre et de façade assure la protection contre le bruit extérieur un aspect central. En plus de la conception et la structure du vitrage et le type et le nombre des niveaux de jeu de sceller un rôle important. En outre, il convient de noter que la taille de la fenêtre et le type d'installation affectent également la réduction du bruit d'un élément de fenêtre. En outre, différentes tailles de fenêtres sont assis avec une course par ailleurs identique en réduction de son nominale schiedliche, voir aussi DIN 4109-35 [24] et EN 14351-1 [25]. Un large aperçu des performances des différents types de fenêtres est donnée dans le tableau 17. Il convient de noter, toutefois, que les certificats de test individuels mieux Toute personne peut également après te. Le tableau ne donne qu'une idée approximative est de la planification.

Tableau 17 | Les valeurs typiques de Schalldämmmaßen accessible pour les fenêtres. Voir, B. [24], [25] et les certificats d'essai du fabricant

conception schématique	réduction du bruit R réalisable w, fenêtre
fenêtres simplement vitrage 	30 dB à 40 dB ^{1) 5)}
fenêtres géminées 	35 dB à 50 dB ^{2), 4)}
vasistas 	45 dB > 50 dB ^{3), 4)}

¹⁾ Avec des tranches R_{w, verre} ≥ 50 dB et au moins deux niveaux d'étanchéité à R_{w, fenêtre} ≈ 45 dB,

accessible généralement avec des vitres de verre de sécurité feuilleté (LSG)

²⁾ l'indice d'affaiblissement acoustique de la fenêtre d'ensemble est d'un maximum de 5 dB supérieure à celle de l'aile principale

³⁾ R_{w, fenêtre} ≥ 50 dB seulement en accord avec les fabricants

⁴⁾ R_{w, fenêtre} ≥ 45 dB, la détection toujours avec certificat pour les fenêtres composites et battants

⁵⁾ R_{w, fenêtre} ≥ 32 dB, la détection toujours avec certificat unique fenêtre

des éléments d'ombrage sont des dispositifs d'ombrage sur la différence de niveau sonore **standard pondérée $D_{n,e,w}$** caractérisé. En règle générale, doit viser les valeurs sont spécifiées pour ce paramètre dans les premiers stades de la planification, car ils sont fortement dépendants du fabricant. Ces caractéristiques sont alors de prouver sur les certificats de test.

Remarque:

est largement utilisé dans les certificats de test $D_{n,e,w}$, laboratoire spécifié.

Cette valeur caractéristique est mesurée en laboratoire pondérée différence de niveau sonore standard à la longueur correspondante de l'échantillon d'essai. la longueur est différente de l'élément d'ombrage incorporé à la « longueur de travail », si cette valeur doit être corrigée en fonction de la longueur. Comme la longueur de l'élément d'ombrage et dont l'effet d'isolation acoustique est réduite.

unités de ventilation

Raccords en composants de la paroi, tels que les unités de ventilation centrale ou des ouvertures (ventilation forcée) peuvent être déterminées et la réduction de son sont considérés comme dans la méthode de conception détaillée. Ceci est pour les concepts de ventilation à considérer dans le contexte particulier. Dans le cas des unités de ventilation décentralisées doivent être prises que l'isolation acoustique possible de l'appareil ou la **différence de niveau normalisé d'examen $D_{n,e,w}$ une forte** dépendance de l'air véhiculé

a débit volumique. Il doit donc être considéré, dans lequel flux d'air le certificat d'essai indiquant les caractéristiques acoustiques et le cas échéant, le débit volumique de l'air désiré du concept de ventilation est maintenue. Des problèmes similaires se posent avec soi-disant Fensterfalzlüftern, ici le nombre d'éléments construits dépendent du fabricant d'envisager la réduction de son Commenté dans une dépendance. Ici, l'isolation acoustique de la fenêtre est indiquée par le Fensterfalzlüfter comme une unité.

4.9.2 _ sources de bruit spéciales (pompes à chaleur et climatiseurs)

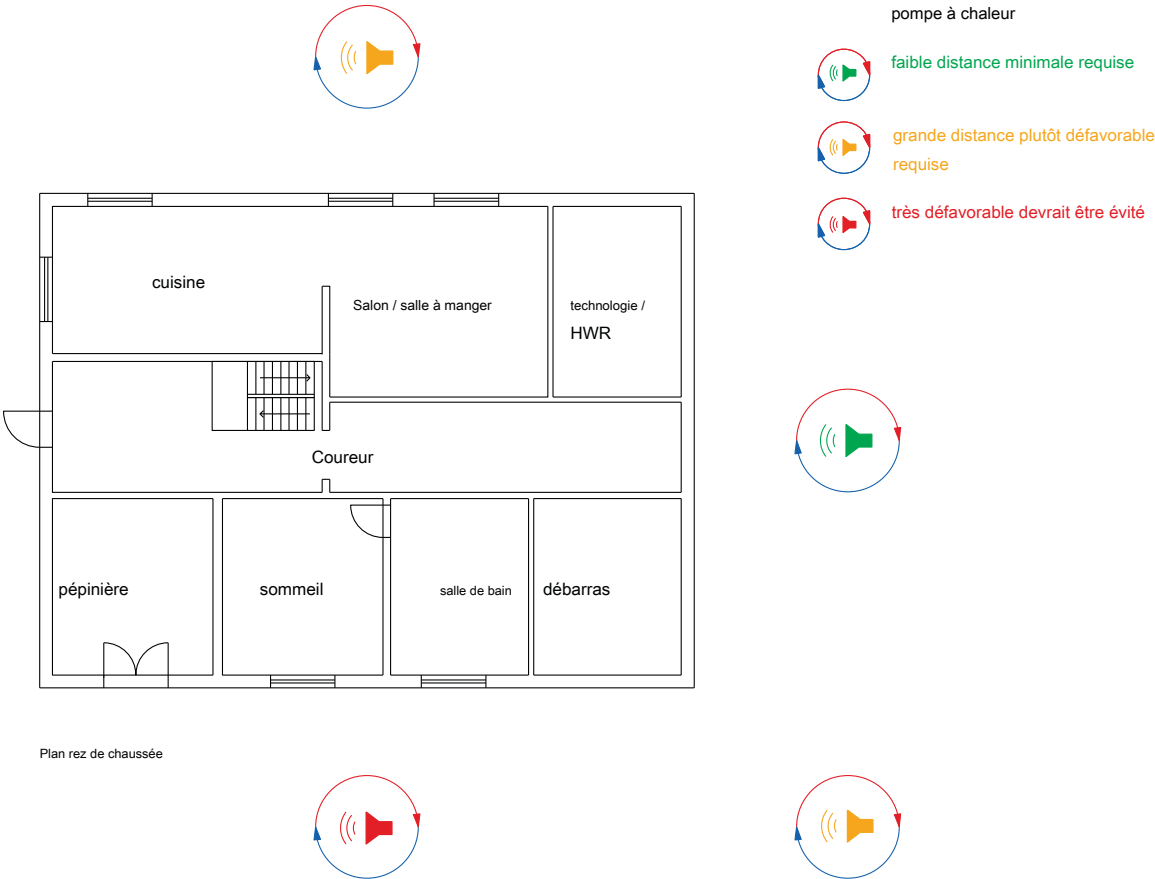
L'utilisation croissante des énergies renouvelables pour les bâtiments de chauffage, la proportion de pompes à chaleur augmente en tant que système de chauffage. Acoustiquement note particulière sont les pompes à chaleur air avec des appareils externes. Ceux-ci seront construits à proximité du bâtiment dans de nombreux cas. est essentiel ici est que ne peut que conduire la pompe à chaleur pour leur propre bâtiment à l'impact du bruit indésirable, mais aussi la pompe à chaleur / -n voisins en cultures combinaison avec le propre. Cela peut conduire à une accumulation défavorable des sources de bruit peut. D'un point de vue acoustique sont principalement des mesures qui mettent l'accent sur l'appareil lui-même bénéfique. Ici, l'équipement devrait être utilisé plus silencieux et aussi les appareils sont équipés pour les heures de nuit avec un soi-disant. « Whisper ». De plus, la distance du bâtiment et de l'agencement de la construction d'un objet de planification acoustique importante. Ici, à la fois notre propre bâtiment et les bâtiments voisins à prendre en compte. Fig. 4:33 représente des arrangements favorables et favorables plutôt des Nations Unies de pompes à chaleur air.

Remarque:

Pour autonome sur l'équipement au sol à un niveau de puissance acoustique de 65 dB (A) ≤ L_w ≤ 75 dB (A), les normes de qualité de l'air ambiant pour la nuit de 35 dB (A) dans les zones pures de logement sans mesures supplémentaires de la distance nem d'oeuf de 13 m (65 dB (A)) et 40 m (75 dB (A)) observée , Si les dispositifs à l'extérieur des coins de la pièce avant, z. être disposés à des bâtiments adjacents, ou immédiatement avant les parois réfléchissantes (. par exemple mur d'enceinte d'un bâtiment adjacent), les distances doivent être considérablement augmenté, puisque avec une augmentation du niveau à prévoir. sont souvent utilisés comme protection contre les pompes à chaleur et climatiseurs aussi des haies ou

fournis « barrières anti-bruit ». L'efficacité des plantations comme un écran de bruit est probablement plus psychologique. Perceptible, la réduction du niveau sonore physiquement mesurables étaient ici très petites. Lorsque les écrans antibruit / barrières anti-bruit doivent être la hauteur effective relativement importante afin d'obtenir un certain effet. Ce n'est pas possible souvent de la planification des raisons juridiques. Par conséquent, des mesures doivent comme déjà mentionné avant tout se fixer sur l'appareil et une distance minimale de pièces nécessitant une protection doit être maintenue pour la réduction du bruit. l'agencement de l'unité sur la propriété, 04:33 joue un rôle majeur voir Fig ..

Fig .: 04:33
arrangement favorable et
défavorable des pompes à chaleur



4.9.3 _ conception préliminaire pour le bruit extérieur

Analogue à la conception préliminaire des composants internes peuvent être estimés pour les cas de protection simple contre les bruits extérieurs de diagrammes.

Pour l'application des tableaux ci-dessous les restrictions applicables:

- Uniquement pour les chambres avec une façade en vigueur (pas de chambres d'angle) exposées.
- Rectangulaire plan de sol avec une structure simple de façade.
- Capacité maximale de l'unité de ventilation de la façade **avec $D_{n,e,w}$ au moins 50 dB ou 10 dB au-dessus de l'isolation acoustique nominale de la fenêtre.**
- composante mur et ombrage ont une isolation phonique supérieure à la fenêtre.
- Longueur de l'élément d'ombrage correspond approximativement à la largeur de la fenêtre faisant face.
- surface de l'espace de façade doit être de 10 m² plus grande. Grandes surfaces de façade de la chambre ont un effet favorable, mais l'effet diminue avec une proportion croissante de la zone de fenêtre.
- **$R_{w, \text{fenêtre}} \leq 40$ dB.**
- Extrapolation des nombres relatifs dans les schémas ne sont pas facilement possible.

ré à-dire la variation dans ce schéma simplifié de la méthode peut être jusqu'à 1 dB. Pour tous les cas, en dehors de ces contraintes et pour la conception spécifique et de vérification d'un calcul détaillé tel que présenté dans la copie suivante de cette publication, il est essentiel.

Vorgehensweise dans la conception préliminaire:

1. Détermination du niveau de bruit extérieur correspondant pour la plupart façade exposés au bruit.

2. Détermination de la géométrie et du (rapport de la profondeur de la chambre et la proportion de surface de la fenêtre) Etats $\frac{I}{B}$ hältniszahlen pour un espace critique.

erf 3. Établissement des niveaux d'exigence. $R'_{w, \text{ges}}$ à l'aide du schéma 1.

4. Pré-sélection des éléments de façade:

a) **$R_{w, \text{fenêtre}}$ fenêtre de sélection.**

b) des éléments d'ombrage et si les éléments de ventilation nécessaires par l'impact des valeurs dans la légende de la figure 2.

c) déterminer les dämmmaßes sonores nécessaires à la paroi de la légende dans le diagramme. 2

est dans le tableau 5. Dans la zone de la fenêtre **proportion 2 K_{aprox} déterminé.**

6. vérification

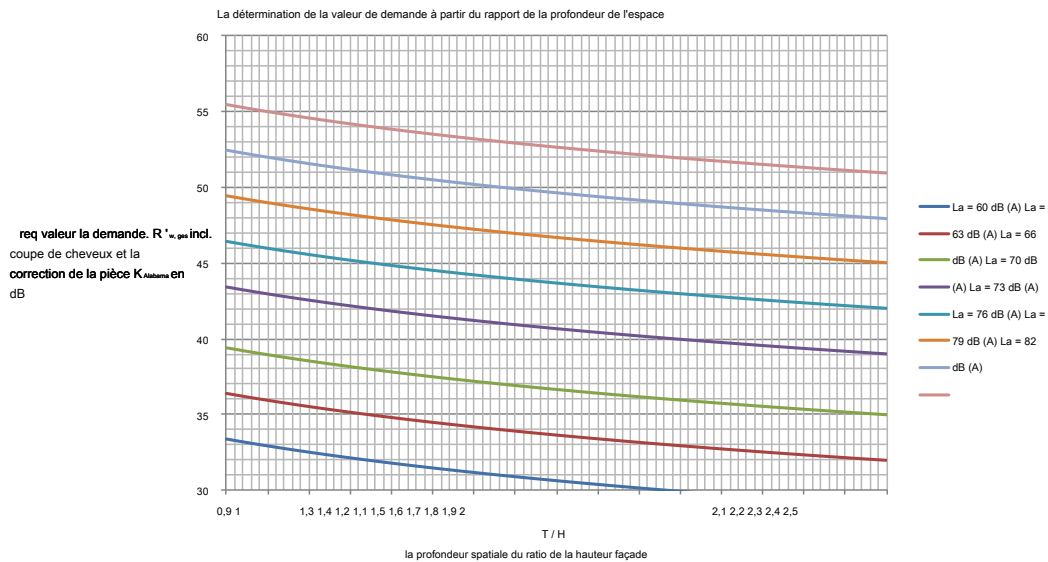
$$R_{w, \text{fenêtres}} + K_{\text{aprox}} \geq \text{req. } R'_{w, \text{sat.}}$$

7. équilibrer le critère $R_w + C_{tr, 50-5000}$

si on cherche le niveau de protection du confort sonore.

Remarque:

Il est un lecteur de évaluative Ver pour sélectionner les éléments de façade à un stade précoce de la planification. Un détail Un examen et une détection précise et ne peut pas être remplacée par ce genre d'enquête.



ré iagramm 1:

Calcul simplifié des valeurs requises pour le bruit ambiant dans les chambres avec une façade exposée. Les lectures sur les ordonnées sont les valeurs de la demande résultant Gesamtschalldämmmaß de la façade avec des marges de facteur de correction d'espace et de sécurité.

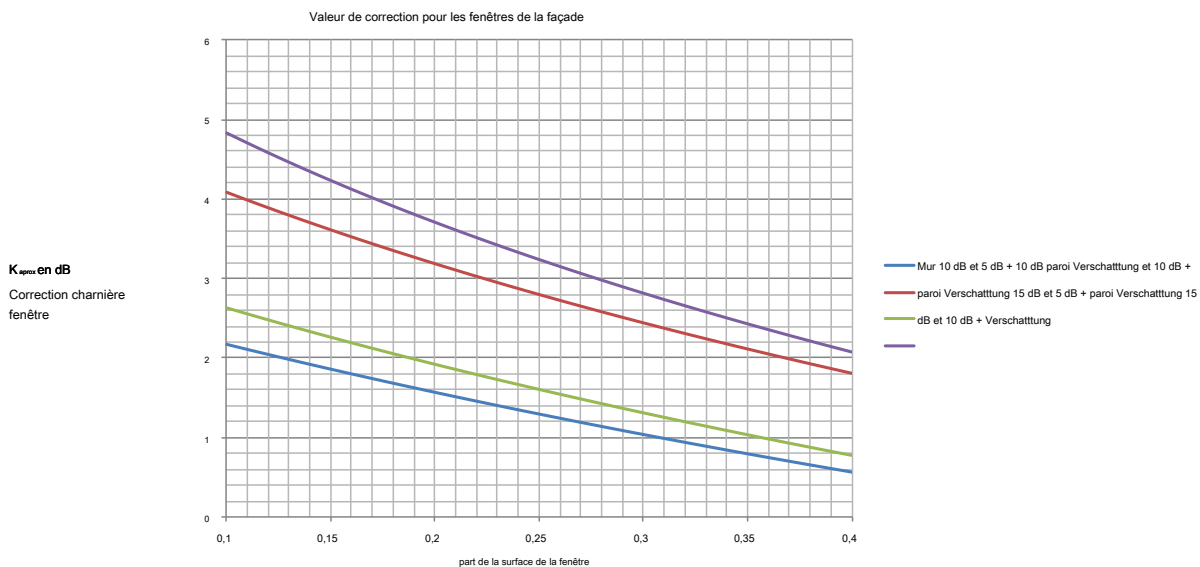


Schéma 2:

Correction en supplément K_{approx} sur les valeurs de la fenêtre en fonction de la partie de fenêtre de courbe bleue:

ré $n, e, w, ombage$ est de 5 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$ et $R_{w, mur}$ au moins 10 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$

courbe verte: $D_{n, e, w, ombage}$ est de 5 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$ et $R_{w, mur}$ au moins 15 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$

courbe rouge: $R_{n, e, w, ombage}$ est 10 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$ et $R_{w, mur}$ au moins 10 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$

courbe violet: $D_{n, e, w, ombage}$ est 10 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$ et $R_{w, mur}$ au moins 15 dB plus élevé que $R_{w, fenêtre}$

4.9.4 _ Vorbemessungsbeispiel

Par la suite, le pré-calcul est expliqué avec un exemple de réalisation.

Étape 1:

détermination du niveau du bruit extérieur correspondant.

La détermination du niveau de bruit extérieur peut être représenté dans de nombreuses situations ne sont pas facilement disponibles, peut être commuté de soutien pendant un certain

Tableau plusieurs cas, être utilisés dix-huitième Voici les valeurs indiquées, qui ont été formés, y compris l'examen de 10 dB critères de différence jour-nuit et plus de 3 dB des abaques dans [26]. C'est une illustration. sont formés d'objets spécifiques à un objet concret a le niveau de bruit extérieur faisant autorité de tous les transports concernés, les loisirs et les sources de bruit industriel.

T ABLE 18 | Des extraits illustrant différents niveaux de bruit externes importants dans les voies de la circulation routière

Des exemples de niveaux de bruit externe L _A [dB] Route 1)					
1		2	3	4	5
distance		force DTV / trafic Voitures / 24	les routes locales 2) 4)	Fédéral, les routes de comté Landes- 3) 4)	autoroute 3) 4)
1	25 m	1000 Voitures / 24	57 dB	65 dB	69 dB
1 a	25 m	5000 voitures / 24h	64 dB	72 dB	76 dB
2	50 m	2000 Voitures / 24	55 dB	63 dB	67 dB
2 a	50 m	5000 voitures / 24h	59 dB	67 dB	71 dB
3	100 m	2000 Voitures / 24	51 dB	60 dB	64 dB
3a	100 m	10000 Voitures / 24h	58 dB	66 dB	70 dB
4	500 m	2000 Voitures / 24	40 dB	48 dB	52 dB
4 bis	500 m	5000 voitures / 24h	44 dB	52 dB	56 dB
5	1500 m	Voitures 50000/24	44 dB	50 dB	54 dB

1) 10 dB supplément de nuit requis pris en considération, également 3 dB correction

2) Vitesse maximale max. 50 kmh, non Gussaspahlt ondulé

3) non égrenée asphalte coulé, aucune limite de vitesse

4) feux de signalisation doivent être situées à une distance de moins de 100 m, 2 dB doit être lancé

Exemple Situation:

Pour l'exemple qui doit être bâtiments DÉTERMINANTS Ge avec une façade d'une autoroute à une distance de 100 mètres. A partir de l'une des sources de données mentionnées ci-dessous, il apparaît que, avec un volume de trafic de

24 devrait 10.000 voitures /. Ces résultats du tableau 18, colonne 5, ligne 3:

$$L_A = 70 \text{ dB}$$

Remarque:

Dans la pratique, il arrive souvent que plusieurs sources de chevauchement de bruit. Cela ne peut pas être montré dans cet exemple. DIN 4109 règles [1] sont présentés plusieurs sources sonores pour la superposition d'énergie.

Sources de données de trafic:

- DIN 18005-1 Réduction du bruit en ville - Principes et orientations pour la planification
- BASt - Institut fédéral de recherche routière
- systèmes d'information routière des États fédéraux tels. B. BAYSIS

Remarque:

Les données de la directive sur le bruit ambiant avec L_{A} ne peut pas être utilisé pour la construction de la conception acoustique. Les données doivent être traitées de telle sorte que la formation d'un niveau de jour et de nuit est possible.

Étape 2:

Pour l'exemple est maintenant de regarder derrière la façade de façade bruyante de l'espace critique. Cette géométrie doit comporter les éléments suivants: W x D x H = 5,0 mx 5,2 mx 2,6 m déterminant le rapport de la profondeur de l'espace:

$$\frac{T}{H} = \frac{5,20 \text{ m}}{2,60 \text{ m}} = 2,0$$

la profondeur T spatiale perpendiculaire à la façade exposée à l'intérieur [m] H Hauteur de la pièce ou de l'exposition au bruit

Façade vue de l'intérieur [m] Détermination du rapport de surface de la fenêtre: la taille de la fenêtre: 2,01 mx 1,29 m = 2,53 m² Taux de zone de fenêtre de la paroi:

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

A_{FE} zone de fenêtre du clair

dimensions de construction Shell [m]

A_{FA} Façade de surface clair

Espace dimensions intérieures [m]

Étape 3:

La détermination de la valeur de demande de diagramme pour $T/H = 2,0$ et $L_A = 70 \text{ dB}$

La lecture à partir du diagramme 1 (voir la figure 4:34.):

$$\text{req. } R'_{w, \text{ges}} \approx 40 \text{ dB}$$

Étape 4:

Préselection des éléments de façade.

fenêtre

Tout d'abord, une présélection doit être fait pour la fenêtre. Il est sélectionné, la fenêtre suivante:

$$R_{w, \text{fenêtre}} = 37 \text{ dB Source: DIN 4109-35 [24] Tableau}$$

1, sans autres corrections

Caractéristiques de conception de la fenêtre:

- $R_{w, verre} \geq 35 \text{ dB}$ ou 6 + 4 mm disques avec un disque intermédiaire 16 mm
- au moins un joint d'étanchéité de feuillure périphérique efficace
- pression de contact suffisante de l'aile

composant paroi

La réduction du bruit de la paroi doit être d'au moins 10 dB au-dessus de l'isolation phonique de la fenêtre. Chapitre 6, tableau 45, la ligne 13 est un Holzrahmenbauwand avec

Dispositif d'ombrage

Pour le dispositif d'ombrage est précisé que cela avec le Prüfzeugniswert $D_{n,e,w}$ au moins 10 dB devrait être au-dessus des valeurs de la fenêtre. ce moyen

$ré_{n,e,w, ombrage} \geq 47 \text{ dB}$ (spécification de conception)

conduit

Il est une unité de ventilation à installer, qui, selon les conditions d'utilisation pour les schémas $D_{n,e,w} \geq 50 \text{ dB}$ ou 10 dB supérieur à $R_{w, fenêtre}$ atteint.

$R_w = \text{mur } 52 \text{ dB}$ est

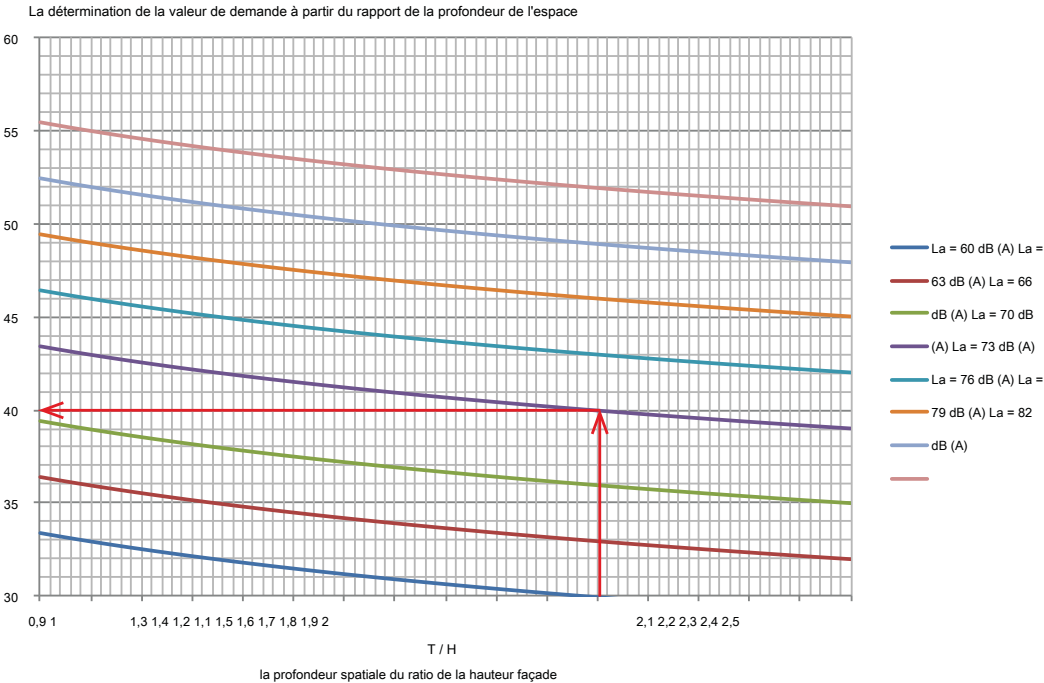
sélectionné.

$\rightarrow R_{w, mur} - R_{w, fenêtre} = 15 \text{ dB} = \Delta R_w$

Il est, par conséquent, avant que la situation favorable que la paroi de réduction du bruit de 15 dB supérieur à celui de la fenêtre.

Fig. : 04:34
Schéma 1 pour l'enregistrement du rapport de l'espace lointain

valeur de la demande
req. $R'_{w, ges}$ incl. coupe de
cheveux et la correction de la pièce
 $K_{Alaboma}$ en dB



éléments de façade sélectionnés

$R_{w, fen\hat{e}tre} = 37\text{ dB}$

(Sélection par certificat ou de pièces catalogue)

$R_{w, mur} = 52\text{ dB}$

(Composant catalogue Chapitre 6, 15 dB plus élevé que $R_{w, fen\hat{e}tre}$)

$R_{n, e, w, ombrage} \geq 47\text{ dB}$

(Spécification de planification 10 dB supérieur à $R_{w, fen\hat{e}tre}$)

$R_{n, e, w, unit\acute{e}\text{ de ventilation}} \geq 50\text{ dB}$ ou 10 dB supérieur à $R_{w, fen\hat{e}tre}$

(Réglage de la planification, de 10 dB supérieur à $R_{w, fen\hat{e}tre}$)

Étape 5:

Détermination du K_{aprox} pour corriger la partie de surface de la fenêtre dans la façade du schéma 2 pour

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

La lecture de la surtaxe K de correction $aprox \approx 3,6\text{ dB}$ (arrondie, voir Fig. 4.35) $R'_{w, ges, env} \approx R_{w, fen\hat{e}tre} + K_{aprox}$

$R'_{w, ges, env} \approx 37\text{ dB} + 3,6\text{ dB} \approx 40,6\text{ dB}$ Le résultat de la conception préliminaire est du bon côté, étant donné que l'aire de la section avant est supérieure à 10 m et $R_{w, le} < 40\text{ dB}$.

K_{aprox} en dB correction articulé vantail

Étape 6:

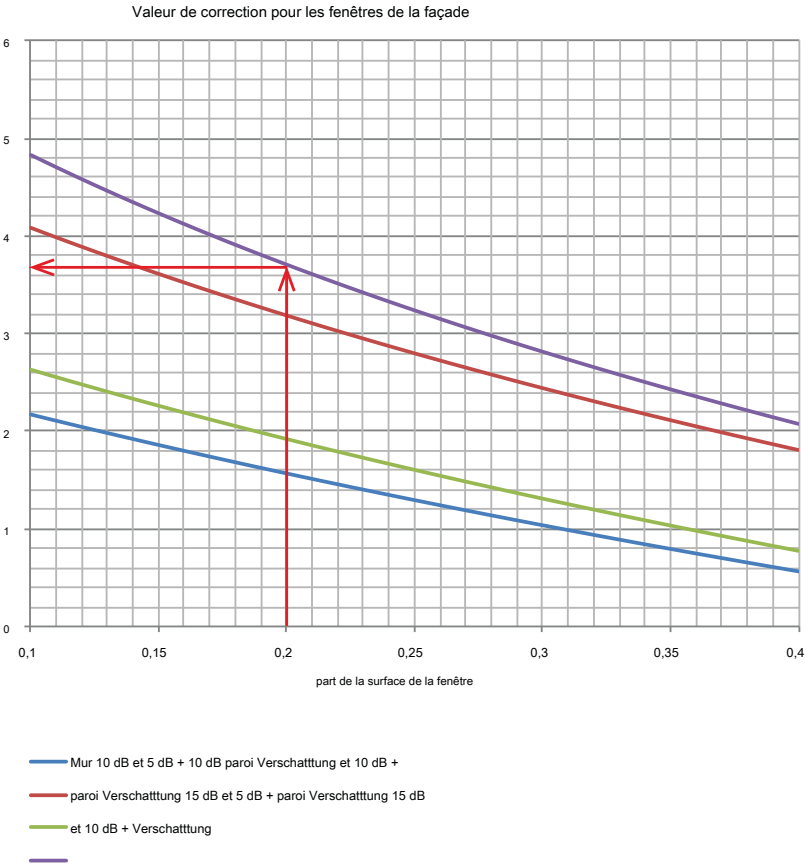
La comparaison des Gesamtschalldämmmaes atteint avec les valeurs d'exigence. Preuve critère:

$$R_{w, fen\hat{e}tre} + K_{aprox} \geq req. R'_{w, ges}$$
$$37\text{ dB} + 3,6\text{ dB} = 40,6\text{ dB} > 40\text{ dB}$$

Dans le cadre de cette procédure simplifiée les éléments suivants seraient nécessaires pour l'isolation acoustique contre le bruit externe assurée. $R_{w, fen\hat{e}tre} = 37\text{ dB}$
 $R_{w, mur} = 52\text{ dB}$ (catalogue partie chapitre 6)
 $R_{n, e, w, ombrage} \geq 47\text{ dB}$ $R_{n, e, w, unit\acute{e}\text{ de ventilation}} \geq 50\text{ dB}$ ou 10 dB au moins supérieur à $R_{w, fen\hat{e}tre}$

(Observation de l'écoulement d'air).

Figure 4.35 :
Schéma 2 avec des entrées pour le rapport de surface des fenêtres de cas par exemple de 20% ou courbe violet en fonction de la sélection des éléments de façade



5 _ Conseils pour la supervision

La planification des exemples d'isolation acoustique et de construction au chapitre 6 sont toujours sur les métiers sans défaut. Dans la pratique, dans les bâtiments achevés, les écarts des propriétés d'isolation acoustique prévus sont détectés, ce qui entraîne des erreurs de construction. Dans les conséquences sont soumises à des sources spéciales d'erreur objet exécuté. La liste des exemples présentés ne prétend pas à l'exhaustivité de.

5.1 _ ponts sonores dans le sol

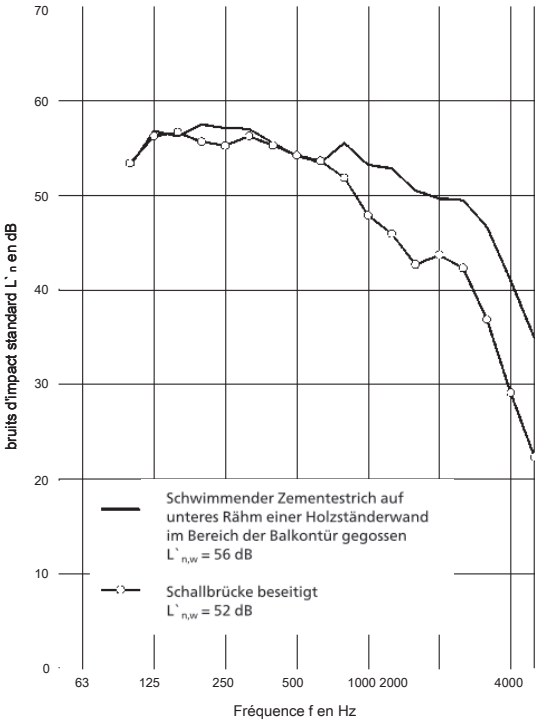
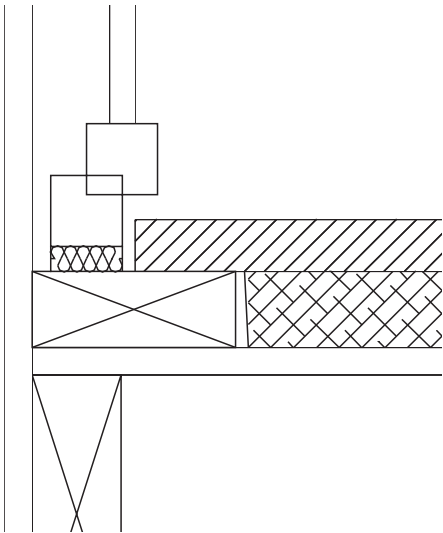
Bien que l'installation sans pont de son plancher flottant avec des marges bien établies depuis longtemps l'une des règles généralement reconnues de l'art, il y a des exemples tort planifiés et exécutés toujours où De taillösungen. Chaque pont sonore conduit à une réduction de l'isolation sonore, en particulier l'isolation des bruits d'impact. En cas de dommage, les ponts sonores solidien ci-dessous ont été trouvés:

A bb. 5.1:

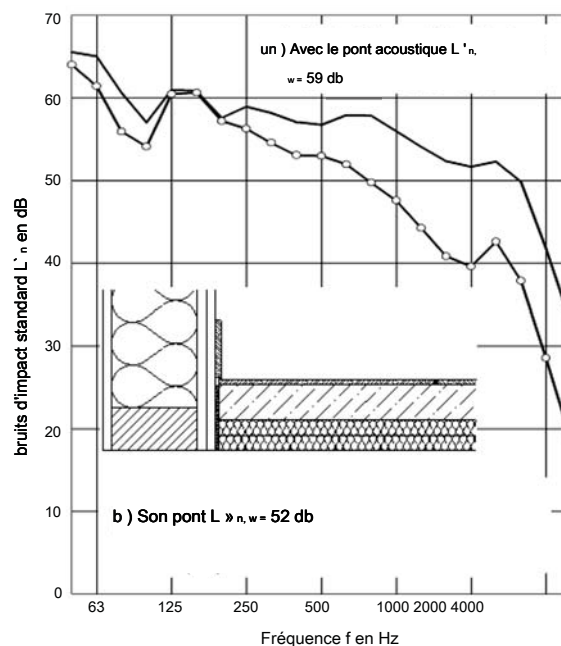
bruits d'impact standard d'un
plafond en bois solive avec pont
de son au-dessus été chape de
ciment gossenem ([16]).

état actuel, à savoir la chape
de ciment avec le cast: $L_{n,w} = 56$
dB sanierte

Poutres apparentes au plafond: $L_{n,w} = 52$ dB



- tuiles de base sont faites trop près du sol.
- La bande de bord a été déplacé pas exempt de défauts ou des artisans ultérieurs, parce que ce feutre entravé. Ce ragréage permis, adhésif, etc. atteindre le joint de bord. La bande de bord peut être coupé seulement après la pose du plancher.
- ponts sonores sont formés quand on le verse dans l'intervalle de fenêtres, le ciment Chape sans isolation d'impact directement à l'un tere Rahm, voir l'exemple de la figure 5.1..
- peut sembler des ponts se posent aussi lorsque l'isolation incorrecte rencontre ge qui, sauf pour les plaques d'installation en cours d'exécution au sol et dans la zone commune. La chape est ensuite séparé Bien qu'il soit encore de la pose plat e par le film protecteur, mais la séparation est acoustiquement soi inefficace.
- Sous la plaque de chape prévue tuyaux de chauffage ou d'autres installations peuvent former des ponts sonores. Impures lignes d'installation dressées qui se prolongent dans certaines zones sur les panneaux d'isolation de bruit d'impact sont moulés dans la chape. critique en particulier sont des intersections de tuyaux de chauffage. Il est recommandé d'éviter ces généralement par une planification minutieuse, étant donné que la version appropriée (c.-à-pont sans son) nécessite une chape d'autant plus élevé.
- Dans un sol carrelé un carrelage de bord de nombre sont souvent fixés aux murs. Grâce à la colle à carrelage montage incorrect peut trich entre celui-ci et pénétrer dans la paroi de la rainure de bord et le traitement à partir de



une ligne- ou de point en forme de pont du son formé. Si le joint entre le mur et le sol carrelage coulis fermé avec arrêt normal, un pont sonore solidiens est construit de façon systématique. Fig. 5.2 montre l'influence de carreaux de mur mal montés sur une isolation acoustique par rapport à l'état restauré. être nettoyé en cas de dommage si la totalité de Estrichfuge circonférentielle et scellé avec étanchéité à élasticité permanente.

La figure 5.2.: bruits d'impact standard avec un carrelage de bord déficientes fixés au plafond ($L'_{n,w} = 59$ dB) et des carreaux de bordure distale et Nettoyé Estrichfuge ($L'_{n,w} = 52$ dB) [16].

- En utilisant une plaque de l'ongle lors de la pose de la chape, il peut y avoir des dommages à l'isolation des bruits d'impact ou à la suite de la pénétration de la suspension épaisse chape à l'isolation endommagée, en particulier si le sol est mince à. De ce résultat alors des ponts sonores dans la région ponctuelles, ce qui conduit à une réduction de l'isolation des bruits d'impact.

5,2 _insertion incorrecte de

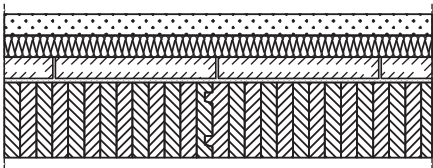
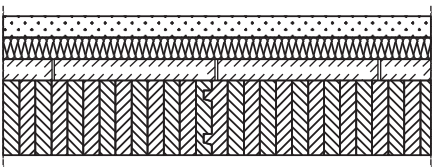
Rohdeckenbeschwerung

La pondération des plafonds en bois pour améliorer l'isolation phonique est une procédure courante. Voici quelques exemples d'erreurs les plus courantes:

- Rohdeckenbeschwerung plaques de béton: Les plaques ne sont pas prescrits, collés sur les plaques d'installation, mais seulement lancé, à titre d'exemple, voir le tableau 19
- Les lits de sable ne sont pas protégés contre l'affaissement déplacement ou une émission parce que le lit n'a pas été compactée. Cela peut conduire à des irrégularités locales.

- Est présenté comme pur Beschwerungsmaßnahme au lieu d'une surface Plattenbeschwerung unitized un ciment Chape sur le sol nu, cette option ne se plie pas pondération molle est réalisée. Il y a plus ici niveau sonore d'impact type mesuré par rapport à la conception avec une masse égale Plattenbeschwerung. Si l'on essaie de elementieren cette couche de chape en ciment par une coupe à la truelle, de sorte qu'il existe un risque que la chape de suspension coule ensemble avant la mise dans la zone inférieure un nouveau et forme une plaque rigide en flexion.

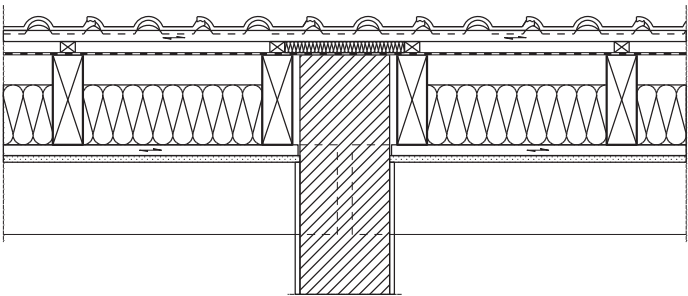
Tableau 19 | niveau sonore L norme effet évalué n,w et l'indice d'affaiblissement acoustique R_w
une pile de plaque de plafond avec différents modes de réalisation de la Plattenbeschwerung, [16]

charges: Les dalles de béton de 40 x 300 x 300 mm	
à 8 mm lit de sable	placé vaguement - vers le bas côté rugueux
	
$L_{n,w} = R_{44} \text{ dB} = 73$ dB	$L_{n,w} = R_{46} \text{ dB} = 71$ dB

5.3 _ joints ouverts entre le toit et cloison

Ne sont pas étanches avec une connexion de toit à une partition des joints, elle peut conduire à la transmission du son sur l'articulation, ce qui réduit considérablement l'isolation acoustique de la partition. Dans la pratique, cette erreur de construction se produit fréquemment dans les toits en pente avec une isolation entre les chevrons, reliés à des murs en maçonnerie ou en béton, de sorte que les deux parois de séparation

sont des murs touchés et Ge du bâtiment. Dans la construction en bois est conçu principalement dense par la construction préfabriquée de la connexion sur le toit et ne pas susceptible de plaintes. il est prévu sur la figure un exemple de ces effets. 5.3 représente et décrit. Les joints entre le toit et la partition ont une largeur d'environ 1 cm. Avec des joints ouverts une différence de **niveau de bord standard D était n, t, w = 51 dB mesure ge. En scellant les joints entre les chevrons et cette valeur est de partition vers le bas pour D n, t, w = 71 dB peut être augmentée.**



Structure de toit de l'intérieur vers l'extérieur:

12,5 mm GKB liteaux 24/48

mm 8,24 cm

chevrons

160 mm de laine minérale liteaux 30/50

30/50 mm de lattes mm

toiture

La construction du mur de séparation:

paroi solide grès calcaire unique

épaisseur 17,5 cm, m « ≈ 350 kg / m²

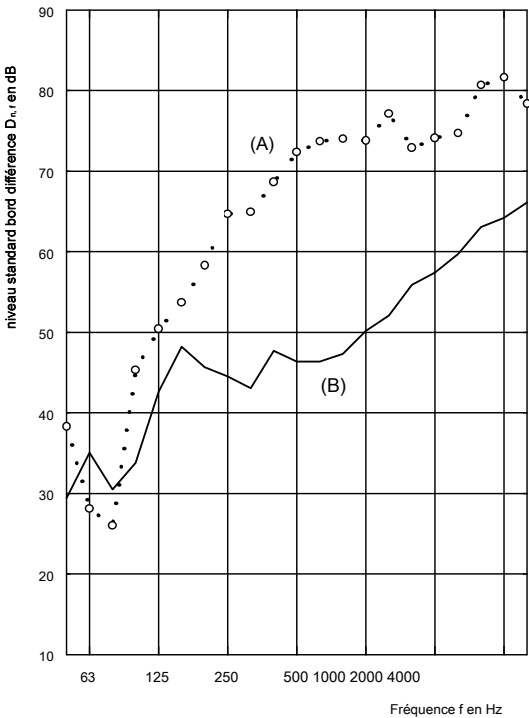


Figure 5.3 .:

Détérioration du son de l'insonorisation de bord. différence de niveau de bord standard d'une structure de toit d'une isolation entre les chevrons, de l'exemple [19].

La courbe (a): joint entre la gaine intérieure du toit et la paroi de séparation est scellée de façon permanente élastique, D n, t, w = 71 dB

La courbe (b), ouverture de gap, D n, t, w = 51 dB

Pour éviter cette mesure d'étanchéité Baufehlern montré 5.4 peut être réalisé par la figure. Pour faire en sorte que sur la

Joint de raccordement sont transmises entre les joints de toit et de mur aucun bruit.

Figure 5.4.:

détails de connexion

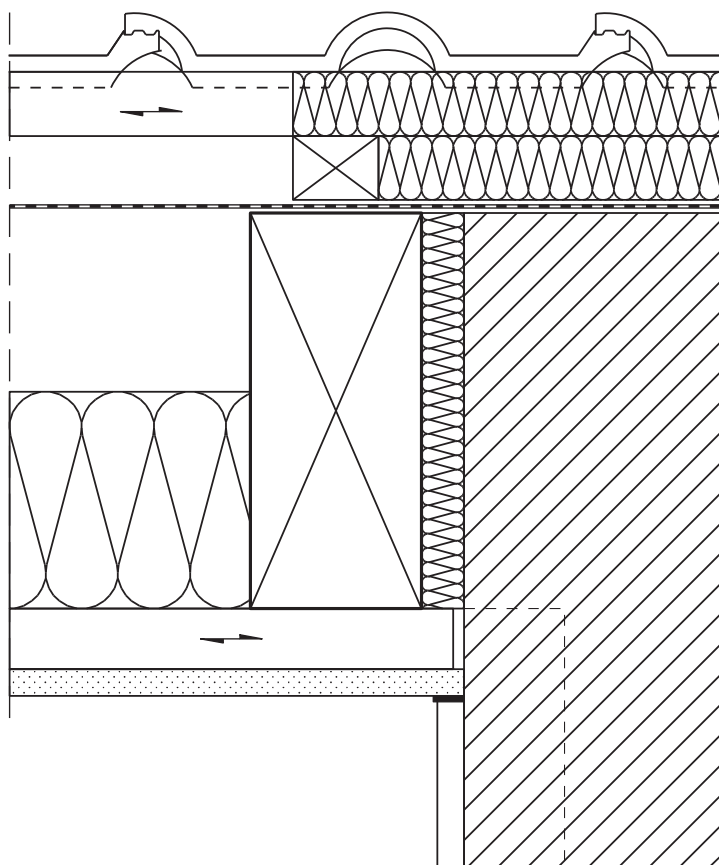
suggérés:

Entre les chevrons et partition

intervalle de 10 à 50 mm avec des matériaux isolants Faserdämm

cavité de latte isolée au-dessus de la cloison avec une isolation en fibres non combustibles

Plaque de raccordement: plâtre avec des bandes de séparation ou de façon permanente élastique étanche.



5.4 _ haute pression dans l'isolation du toit de
panneaux isolants en fibres résistant à la pression

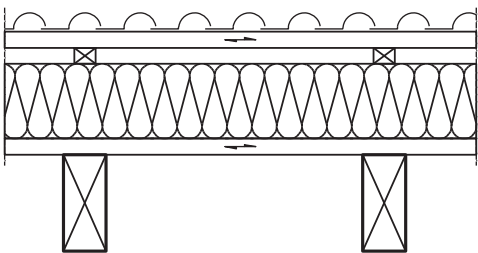
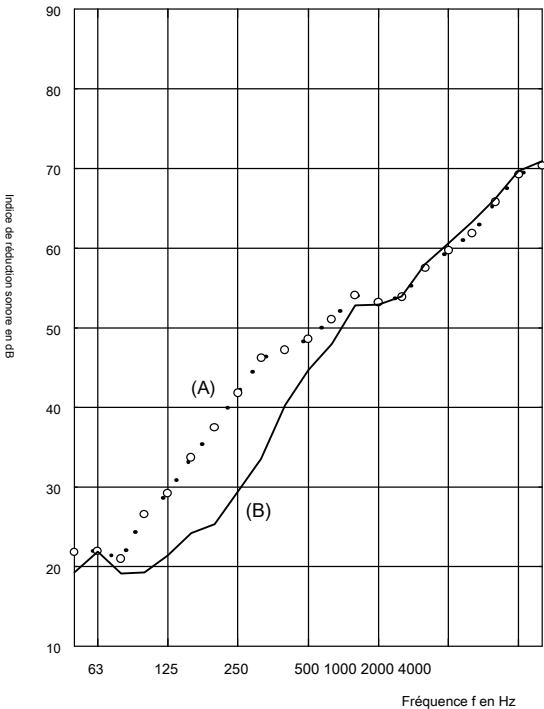
Une pression trop élevée de l'isolation du toit résultant du procédé de montage. Si les panneaux isolants cloués ou vissés avec des clous de chevrons avec une seule vis filetée, une pression de contact très élevée est automatiquement fournie. Le montage avec double garantie à vis filetée une faible pression de contact si elles sont correctement traitées.

Comme avec les lattes de toit et auvent transitoires cette influence est à une isolation acoustique accrue ($R_{L,w,R} \geq 68 \text{ dB}$) est déterminante.

Trop de pression l'isolation a également une influence sur l'isolation acoustique de transmission d'une telle structure de toit. En établissant une pression de contact élevée par rapport à une faible pression de contact de l'isolation acoustique R_w réduite de 9 dB, voir Fig. 5.5.

5.5 _ une cuisine équipée et meubles

Souvent, pour l'installation de meubles retirer la plinthe est nécessaire. Les appareils sont alors reliés en conséquence par la chape directement sur le mur. Ainsi, la bande d'isolation périphérique est ponté acoustiquement. De telles situations d'installation sont à éviter et la préparation doivent être pris en charge l'isolation sonore. Une indication doit être insérée dans les plans, par conséquent, être remis aux acheteurs respectifs.



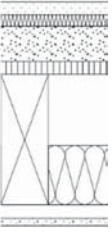
A bb. 05.05:
Influence de montage: filetage br - vis à double filetage, comme dans [17].

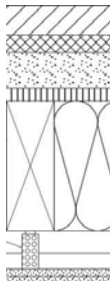
La courbe (a): sans pression (vis à double filetage), $R_w = 51 \text{ dB}$

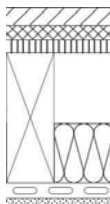
La courbe (b): avec une pression de contact (vis simple), $R_w = 42 \text{ dB}$

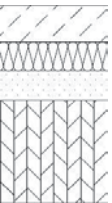
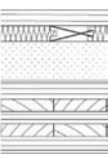
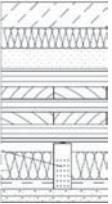
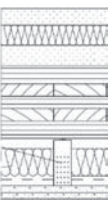
6 _ catalogue de composants

6.1 _ plafond Component Catalog

Tableau 20: Superstructures plafond Vue d'ensemble								
table	catégorie de construction		rangée	$L_{n,w}$ en dB	$C_{t, 50-2500}$ en dB	R_w en dB	$(C_{50-5000};$ $C_{tr, 50-5000})$ en dB	protection contre les incendies
tableau 23	plafonds avec poutres apparentes; sans plafond; minéral. b chapes		1	50	4	67	- 6; -19	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableau 10.16 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	
	plafonds avec poutres apparentes; sans plafond; sec chapes		6	57	1	64	- 7; -19	
			7	54	2	65	-; -	
tableau 24	plafonds avec poutres apparentes; plafonds rigides faux; minéral. b chapes		1	54	7	63	- 8 -21	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableau 10.11, 12.10 et tableau 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	
	plafonds avec poutres apparentes; plafonds rigides faux; sec chapes		7	55	7	61	- 10 -23	

Suite du tableau 20: plafond de Superstructures								
table	catégorie de construction		rangée	L _{n,w} en dB	C _{l, 50-2500} en dB	R _w en dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	protection contre les incendies
tableau 25	plafonds avec poutres apparentes; faux plafonds; minéral. b chapes		1	46	7	70	- 10 -23	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableau 10.11, tableau 12.10 et 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	

Suite du tableau 20: plafond de Superstructures								
table	catégorie de construction		rangée	L _{n, w} en dB	C _{l, 50-2500} en dB	R _w en dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	protection contre les incendies
tableau 25	plafonds avec poutres apparentes; faux plafonds; sec chapes		23	56	2	63	- 11 -25	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableau 10.11, tableau 12.10 et 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	
	plafonds avec poutres apparentes; faux plafonds; Les sols en asphalte		31	50	4	64	- 7; -20	
	plafonds avec poutres apparentes; faux plafonds; marchepieds		32	34	16	78	- 19; -33	

Suite du tableau 20: plafond de Superstructures								
table	catégorie de construction		rangée	L _{n, w} en dB	C _{1, 50-2500} en dB	R _w en dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	protection contre les incendies
tableau 26	plafond en bois massif; sans plafond; minéral. b chapes		1	56	3	62	- 6 -18	voir 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	
	plafond en bois massif; sans plafond; marchepieds		9	50	1	65	- 5 -16	
tableau 27	plafond en bois massif; faux plafonds; minéral. b chapes		1	24	29	81	- 21; -36	voir www.dataholz.de
			2	23	26	82	- 20; -35	
			3	32	23	82	- 18; -33	
	plafond en bois massif; faux plafonds; sec chapes		4	36	23	78	- 23; -38	
			5	33	20	79	- 18; -32	

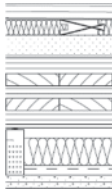
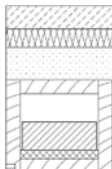
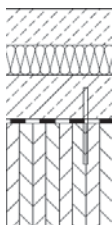
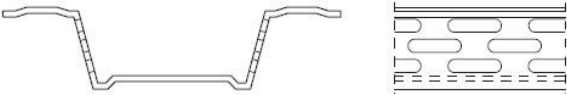
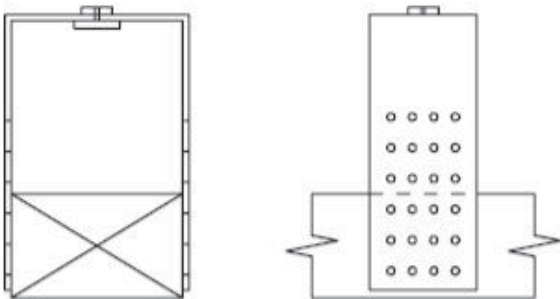
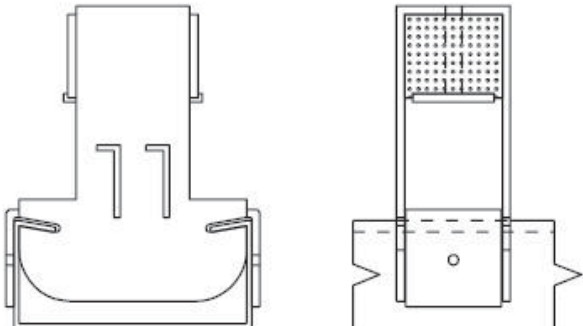
Suite du tableau 20: plafond de Superstructures								
table	catégorie de construction		rangée	L _{n, w} en dB	C _{l, 50-2500} en dB	R _w en dB	(C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	protection contre les incendies
tableau 27	plafond en bois massif; faux plafonds; marchepieds		6	36	16	77	- 15 -30	voir www.dataholz.de
tableau 28	plafonds en bois massif des éléments de nervure et la boîte; sans plafond; minéral. b chapes		1	45	0	72	- 8 -23	Selon le fabricant
			2	43	2	71	- 9 -24	
			3	40	8	75	- 13; -28	
			4	37	7	78	- 9; -23	
tableau 29	dalles mixtes bois-béton; sans plafond; minéral. b chapes		1	46	5	67	- 9 -22	voir www.dataholz.de
			2	44	- 1	72	- 4 -18	
			3	49	2	69	- 6; -20	

Tableau 21: propriétés des matériaux de construction - Plafond

1	chape liée minérale	lié à chape minéral tel que du ciment, de la magnésie ou de l'anhydrite selon la norme DIN 18560 avec le spécifié dans l'épaisseur de la table d et m masse surfacique unitaire »
2	chape sèche	chape sèche à partir de: - Plaque de plâtre selon la norme DIN 18180 et DIN EN 520 avec le spécifié dans l'épaisseur de la table d et la masse par unité de surface m » - panneaux de particules liées au ciment selon la norme DIN EN 634 avec le spécifié dans l'épaisseur de la table d et la masse par unité de surface m » - Panneaux à base de bois selon la norme DIN EN 13986 d avec le spécifié dans l'épaisseur de la table et la base du poids m '(pour d'autres annonces voir le tableau 21, à la ligne 7 - Rohdeckenbeplankung)
3	sol asphalte	18560 d étage d'asphalte de mastic d'asphalte selon la norme DIN indiqué dans l'épaisseur de la table et m'85 kg / m² poids de base
4	marchepieds	Plancher de planches de bois sur les panneaux d'isolation acoustique de l'impact avec l'épaisseur indiquée dans le tableau d
5	isolation des bruits d'impact	Underlay fait: - des panneaux isolants en laine minérale (MW) selon la norme DIN EN 13162 d avec l'épaisseur indiquée dans le tableau, la raideur s'dynamic et le type d'application de l'application: Tapez sh DES pour chapes avec des liants minéraux, type DES sm pour chapes et sols en asphalte sec - Les panneaux isolants en fibres de bois (WF) selon DIN 4108-10 et DIN EN 13171 d avec l'épaisseur indiquée dans le tableau, la raideur s'dynamic et le type d'application de l'application: Type DES sg - Les panneaux isolants en fibres de bois avec des bandes de pose (WF + bars) et les joints à rainure et rainure des panneaux d'isolation - les panneaux isolants en mousse de polystyrène (EPS) selon DIN 4108-10 et DIN EN 13163 d avec l'épaisseur indiquée dans le tableau, la raideur s'dynamic et le type d'application de l'application: Type DES sm
6	plafonds bruts poising	Rohdeckenbeschwerung de: - élastiquement lié matériau en vrac à sec avec une masse volumique apparente / " 1500 kg / m³, l'humidité résiduelle # 1,8% et une liaison de lait de latex (pas de protection supplémentaire contre le glissement nécessaire) - non liée matériau en vrac sec avec m³ de la densité apparente « 1500 kg /, l'humidité résiduelle # 1,8%, un Rieselschutzfolie supplémentaire et une garantie supplémentaire contre le glissement de Pappwaben, tapis de sable, grille barre (taille du champ d'environ 80 cm x 80 cm), etc. - Les dalles de béton mm avec des dimensions de surface # 300 x 300, la densité apparente / 2500 kg / m³, l'humidité résiduelle # 1,8% et Rieselschutzfolie; Collage sur le sol nu ou le stockage dans le lit de sable - des poids inférieurs spéciaux tels que des panneaux de particules liées au ciment avec la densité! 1000 kg / m³ et des dimensions correspondant respectivement nécessaire (installation d'un Rieselschutzfolie supplémentaire nécessaire)
7	plafonds bruts Planking	Rohdeckenbeplankung de panneaux à base de bois tels que: - Panneau de particules selon la norme DIN EN 312 avec l'épaisseur d = 18 à 25 mm - OSB selon la norme DIN EN 300 avec l'épaisseur d = 18 à 25 mm - BFU-plaques selon la norme DIN EN 315 et DIN EN 13986 avec l'épaisseur d = 18 à 25 mm - Voir le coffrage avec les plaques de BFU-épaisseur d = 28 mm et l'épaisseur supplémentaire avec d = 12 mm, comme une alternative à des poutres en bois ouvertes - vêtements supplémentaires des panneaux à base de bois faites de plaques de plâtre ou de poutres en bois en vue de l'espace de coffrage directement sur les panneaux à base de bois (sans cavité supplémentaire)

Suite Tableau 21: propriétés des matériaux de construction - Plafond		
8	couche en béton armé	Couche de béton armé de la dalle composite bois-béton; Conception et construction selon EC 2
9	couche de séparation	couche de séparation des films PE pour protéger le plafond de base et en tant que filet
10	structural	Structure portante: - des poutres de bois stratifié ou en bois massif avec les dimensions minimales de 60 x 180 mm; en variante, en tant que support de bande ayant une hauteur de 240-406 mm; empattement $e/625$ mm - des éléments en bois lamellé avec l'épaisseur minimum $d = 120$ mm - plat allongé prévue éléments en bois lamellé-collé l'épaisseur minimale $d = 120$ mm - Les éléments Board avec l'épaisseur minimum $d = 120$ mm - boîte en bois massif éléments elements'LIGNATUR-surface (LFE) 240 silence 12' avec l'épaisseur de $d = 240$ mm; plus de détails du fabricant - boîte en bois massif éléments elements'LIGNATUR-surface (LFE) 240 silence Acoustics » 12 avec l'épaisseur de $d = 240$ mm et les lamelles acoustiques; plus de détails du fabricant - Brettsperrholz nervure nervure members'LIGNO Q3' de Lignotrend; plus de détails du fabricant - les nervures du bois stratifié plafond elements'LIGNO Q3' de Lignotrend; plus de détails du fabricant
11	panneau de couplage	conseil couplage constitué de panneaux à base de bois avec une épaisseur $d = 22$ mm pour la liaison par friction des éléments massifs de sol en bois et d'établir l'effet de disque statique
12	amortissement de la cavité	d'amortissement de la cavité: - Mineral, le jute, le chanvre, le bois, la cellulose, l'isolation de coton ou de fibres de laine de mouton / - matre avec la résistance d'écoulement longitudinal $5 \text{ kPa s} / \text{m}^2$ r « $s 50 \text{ kPa} / \text{m}^2$ - Zellulosefasereinblasdämmstoffen selon DIN EN 15101-1 avec la densité = $40 - 50 \text{ kg} / \text{m}^3$ (l'espace de remplissage), la résistance d'écoulement longitudinal $5 \text{ kPa s} / \text{m}^2$ r « $s 50 \text{ kPa} / \text{m}^2$ et un Rieselschutzfolie supplémentaire au-dessous des solives en bois (fixé par un tasseaux en bois avec la distance axiale $e = 400$ mm)
13	tasseaux	Des barres en lattes de bois ayant les dimensions 24×48 mm
14	vêtements Unterdecken-	Sous plafond couvrant de: - panneaux de fibres de gypse selon la norme DIN 18180 et DIN EN 15283-2 avec le spécifié dans l'épaisseur de la table d et la masse par unité de surface m » - Plaque de plâtre selon la norme DIN 18180 et DIN EN 520 avec le spécifié dans l'épaisseur de la table d et la masse par unité de surface m » - plaques de protection contre le feu des plaques de plâtre selon la norme DIN 18180 et DIN EN 520 d avec le spécifié dans le poids de l'épaisseur de la table et la base m'for utilisation dans des constructions de protection contre l'incendie
15	moyen de liaison	Des moyens de liaison entre le bois et les structures en béton dans le sol composite bois-béton tel. B. composites vis ou connecteur de cisaillement HBV collé; Sélection selon le type de plafond statique et

Tableau 22: Abhängertypen pour la colonne de découplage acoustique		
rangée	1	2
	Voir et section	description de l'application
rail à ressort		
1		Abhängertyp réalisée en tôle pliée pour le découplage acoustique de flexion Gipsbau- doux, des fibres de plâtre ou de panneaux à base de bois de la dalle de béton; l'action du ressort de Lochausstanzungen dans la bride; Dimensions 27 x 60 mm; plus de détails du fabricant
Direktschwingabhängiger / Direct suspendu (Knauf Direktschwingabhängiger pour CD 60/27, cloison sèche directe suspendu U-CD)		
2		Abhängertyp pour le découplage acoustique et la fixation des lattes de bois ou de profilés CD avec un élément vibrant intégré (Partie de caoutchouc moulé) pour le découplage acoustique; Ne convient pas aux pièces humides ou espaces extérieurs; Charge maximale: 0,4 kN par cintres; plus de détails du fabricant
AMC-cintres (AMCAkustik Super)		
3		Abhängertyp pour le découplage acoustique et la fixation des profilés de CD avec un élément vibrant intégré pour le découplage acoustique; La détermination de la charge et la conversion en kg / m recommandée avant l'installation; Fonctionnalité des AMC Abhängers donnés uniquement à l'exposition correcte; plus de détails du fabricant

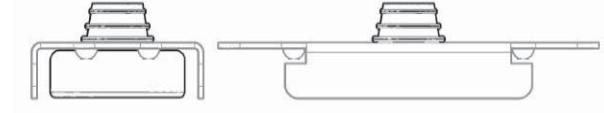
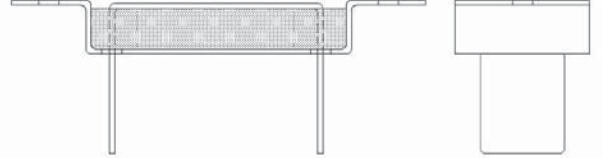
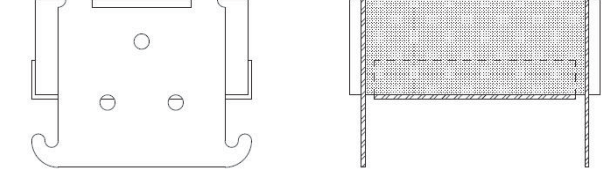
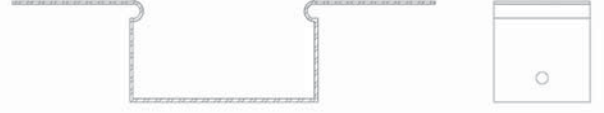
Suite Tableau 22: Abhängertypen pour la colonne de découplage acoustique		
rangée	1	2
	Voir et section	description de l'application
Direktbefestiger (plaques de plâtre Klick-Fix Direktbefestiger pour le profil C-plafond, acoustiquement découplé)		
4		Abhängertyp pour le découplage acoustique et la fixation des lattes de bois ou de profilés CD avec un élément vibrant intégré pour le découplage acoustique; Charge maximale: 0,4 kN par cintres; plus de détails du fabricant
VF-cintres (Knauf VF-suspension 8 pour CD 60/27)		
5		Abhängertyp pour le découplage acoustique et la fixation des lattes de bois ou de profilés CD avec un élément vibrant intégré pour le découplage acoustique; Charge maximale: 0,16 kN par des cintres; plus de détails du fabricant
Regufoam® QH.F en suspension 220 ainsi que		
6		Abhängertyp pour le découplage acoustique et la fixation des profilés de CD avec un élément vibrant intégré pour le découplage acoustique; plus de détails du fabricant
Clip de fixation		
7		Abhängertyp pour le découplage acoustique et de montage des profilés CD; plus de détails du fabricant
Remarque: Plus Abhängervarianten sont possibles. En tant que critère pour la conception des cintres, la fréquence naturelle de la Unterdeckenabhängung doit être appliquée (en fonction de la raideur de ressort des cintres et le poids de base de la garniture de plafond plus bas) dans la construction de tables.		

Tableau 23: plafonds avec poutres apparentes sans colonne plafonds suspendus

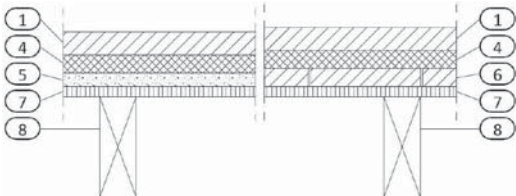
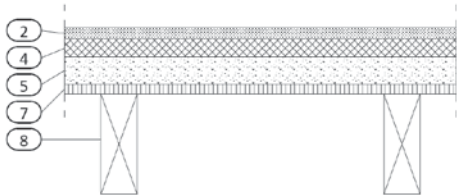
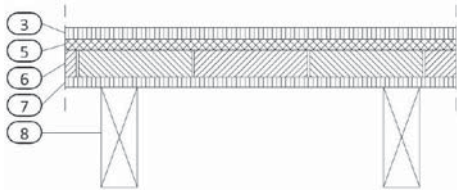
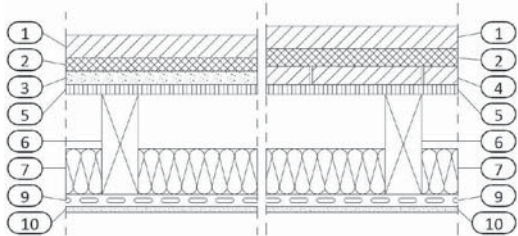
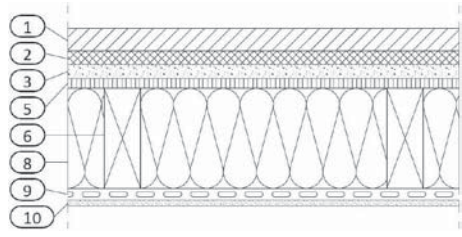
rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdissant d en mm m'in kg / m	L _{n, w} (C _{l, 50-2500}) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	
plafonds avec poutres apparentes sans plafonds suspendus avec des organismes de chapes à base de minéraux						
1		MW (DES sh) d 40 s'! 6	masse	d 30 45 m »	50 _{un} (4)	67 _{un} (-6, -19)
2			plaques	d 40 100 m »	47 _{un} (4)	72 _{un} (-9 -24)
3		MW (DES sh) d 30 s'! 20	masse	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)
plafonds avec poutres apparentes sans plafonds suspendus avec des corps de chapes sèches						
6		WF (DES sg) d 20 s'! 30	masse	d 60 90 m »	57 _{un} (1)	64 _{un} (-7, -19)
7		MW (DES sm) d 25 s'! 15 ou WF (DES sg) d 60 s'! 30	plaques	d 60 150 m »	54 _{un} (2)	65 _{un} (- ; -)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; grammages m'120 kg / m² de plaques de plâtre chape sèche ou ciment. Panneau de						
particules selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 25 mm; m'29 kg / m² sec Chape de Gipsbau-, des fibres de gypse ou de panneaux à base de bois selon le						
Tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 25 mm; m'15 kg / m² pour le panneau d'isolation des bruits d'impact selon le Tableau 21 / ligne 5; Epaisseur d indiquée; la raideur						
de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Epaisseur d indiquée; m'indicated						
Rohdeckenbeschwerung dalles de béton selon le tableau 21 / ligne 6; Epaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeplankung de panneaux à base de bois selon le						
Tableau 21 / ligne 7; Épaisseur d de 22 mm; Structure m'15 kg / m² en bois massif ou poutre en bois lamellé selon le tableau 21 / ligne 10						

Tableau 24: poutres apparentes avec colonne de plafond fixe rigide

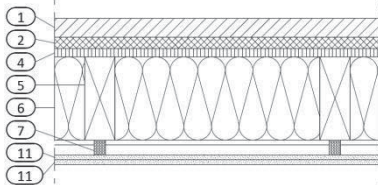
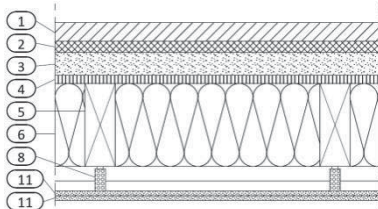
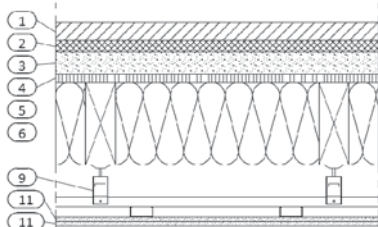
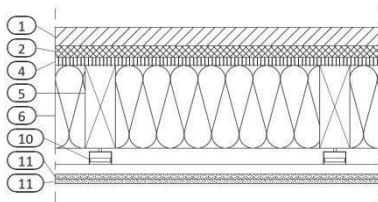
rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdisant d en mm m'in kg / m	L _{n, w} (C _i , 50-2500) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr} , 50-5000) en dB	
poutres apparentes aux plafonds fixes rigides et des superstructures de chapes à base minérale						
1		MW (DES sh) d 40 s'! 6	-	54 _{un} (7)	63 _{un} (-8 -21)	
2			plaques	d 40 50 m »	48 _{un} (10)	65 _{un} (-12, -25)
3		MW (DES sh) d 20 s'! 8	masse	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	masse	d 60 90 m »	43 _{Je} (6)	74 _{Je} (-11, -26)
6			plaques	d 50 100 m »	43 _{Je} (10)	76 _{Je} (-16, -31)
poutres apparentes aux plafonds fixes rigides et des constructions de chapes sèches						
7		MW (DES sm) d 20 s'! 30	masse	d 60 90 m »	55 _{un} (7)	61 _{un} (-10, -23)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² chape sèche panneau de fibres de plâtre ou de ciment. Panneau de						
particules selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 22 mm; m'29 kg / m² pour le panneau d'isolation des bruits d'impact selon le Tableau 21 / ligne 5; Epaisseur d						
indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Epaisseur d indiquée;						
m'indicated Rohdeckenbeschwerung des poids inférieurs spéciales conformément au Tableau 21 / ligne 6; Epaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeschwerung						
dalles de béton selon le tableau 21 / ligne 6; Epaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeplankung de panneaux à base de bois selon le Tableau 21 / ligne 7; Épaisseur						
d de 22 mm; m'15 kg / m² structure en bois massif ou des poutres de bois stratifié ou -stegträgern selon le Tableau 21/10 à partir de la ligne des tapis d'isolation de la						
cavité d'amortissement, ou par soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12; Epaisseur d = atténuation de cavité de 100 mm de panneaux d'isolation,						
de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au tableau 21 / ligne 12; Epaisseur d = 200 mm ou d = 100 mm et les litesau levée de faisceau en lattes de bois,						
conformément au tableau 21 / ligne 13; Epaisseur D = 24 mm; E entraxe 400 mm vêtements de plafonds à partir de plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14;						
Epaisseur d = 12,5 mm; m'8.5 kg / m²						

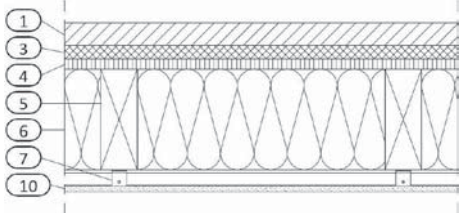
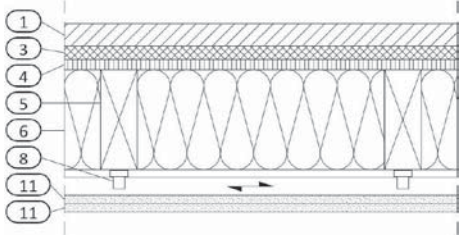
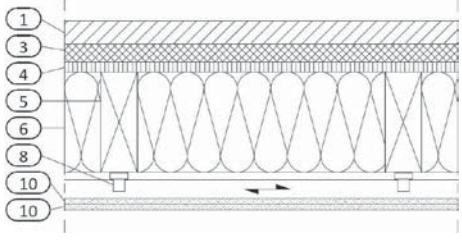
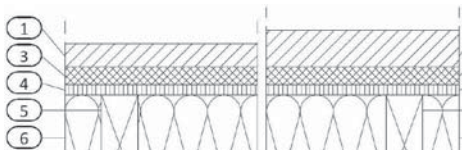
Tableau 25: poutres apparentes avec colonne de plafonds suspendus

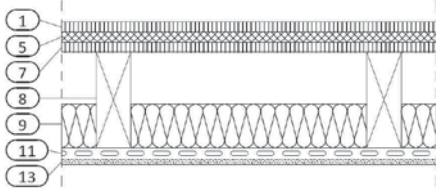
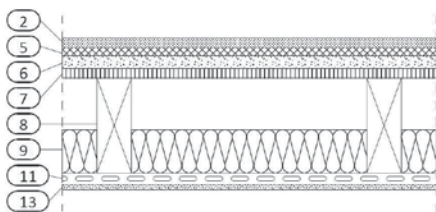
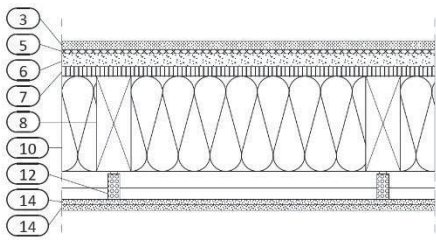
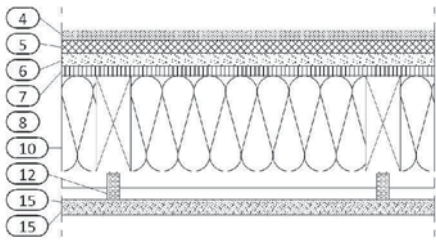
rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdissant d en mm m'in kg / m	L _{n, w} (C _{i, 50-2500}) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	
plafonds avec poutres apparentes et plafonds suspendus superstructures de chapes à base de minéraux						
1		MW (DES sh) d 40 s'! 6	masse	-	46 _{un} (7)	70 _{un} (-10, -23)
2				d 30 45 m »	34 _{un} (20)	73 _{un} (-12, -26)
3		MW (DES sh) d 20 s'! 8	plaques	d 40 100 m »	30 _{un} (23)	79 _{un} (-17, -33)
4				-	48 _{un} (6)	69 _{un} (-9 -22)
5		WF (DES sg) d 30 s'! 20	masse	d 30 45 m »	36 _{un} (16)	68 _{un} (-10, -23)
6				d 60 90 m »	31 _{un} (18)	71 _{un} (-9 -24)
7		s'WF (DES-sg) d 60 (2 x 30) « 1 gements 10		d 50 75 m »	40 _{un} (10)	71 _{un} (-6, -19)
8		-		50 _{un} (7)	71 _{un} (-11, -24)	
9		MW (DES sh) d 30 s'! 8	masse	-	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)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² pour le panneau d'isolation des bruits d'impact selon le Tableau 21						
/ ligne 5; Epaisseur d indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6;						
Epaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeschwerung dalles de béton selon le tableau 21 / ligne 6; Epaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeplankung de						
panneaux à base de bois selon le Tableau 21 / ligne 7; Épaisseur d de 22 mm; m'15 kg / m² structure en bois massif ou des poutres de bois stratifié ou -stegträgern						
selon le Tableau 21/10 à partir de la ligne des tapis d'isolation de la cavité d'amortissement, ou par soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12;						
Epaisseur d = atténuation de cavité de 100 mm de panneaux d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au tableau 21 / ligne 12; Epaisseur d =						
200 mm ou d = 100 mm et tiré vers le haut sur la barre						
Suspension selon le Tableau 22 / ligne 1; Plenum hauteur d = 27 mm; E entraxe 417 mm plafonds vêtements de plaques de plâtre selon le						
Tableau 21 / ligne 14; Epaisseur d = 12.5 mm; m'8.5 kg / m²						

Suite

Tableau 25: poutres apparentes avec colonne de plafonds suspendus

rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdisant d en mm m'in kg / m	L _{n, w} (C _{i, 50-2500}) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	
plafonds avec poutres apparentes et plafonds suspendus superstructures de chapes à base de minéraux						
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	masse	d 60 90 m »	32 _B (14)	82 _B (-18, -33)
16		WF (DES sg) d 30 s'! 30	masse	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)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² pour le panneau d'isolation des bruits d'impact selon le Tableau 21 / ligne 5; Épaisseur d indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Épaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeplankung de panneaux à base de bois selon le Tableau 21 / ligne 7; Épaisseur d de 22 mm; Structure m'15 kg / m² en bois massif ou poutre en bois lamellé selon le tableau 21 / ligne 10						
la cavité d'amortissement des plaques d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12; Épaisseur d = 200 mm ou d = 100 mm et tiré vers le haut sur la barre						
Suspension selon le Tableau 22/2 ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 40 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle o < suspension à 30 Hz selon le Tableau 22/2 ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 65 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle o < suspension à 30 Hz selon le Tableau 22 / ligne 3 avec le profil 2 x CD; hauteur de plénum D de 140 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle o < 20 Hz						
Suspension selon le Tableau 22/6 ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 70 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle o < 20 Hz Sous garniture de plafond constitué de plaques de protection contre le feu des plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur d = 12,5 mm; m'10 kg / m²						

Suite Tableau 25: poutres apparentes avec colonne de plafonds suspendus					
rangée	1	2	3	4	5
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	Plancher et faux plafond en mm	$L_{n,w}$ ($C_{1, 50-2500}$) en dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{tr, 50-5000}$) en dB
plafonds avec poutres apparentes et plafonds suspendus superstructures de chapes à base de minéraux					
18		MW (DES sh) d 30 s'! 8	50 35 suspension chape / CD profil / 1 x 12,5 GKF	50 _g (9)	72 _g (-13, -27)
19		MW (DES sh) d 30 s'! 8	50 57 suspension de chape / liteaux / 2 x 18 GKF	42 _g (7)	80 _g (-16, -31)
20		MW (DES sh) d 40 s'! 7	50 57 suspension de chape / liteaux / 2 x 12,5 GKF	39 _g (11)	80 _g (-15, -30)
21		MW (DES sh) d 40 s'! 7	50 44 suspension chape / CD profil / 3 x 12,5 GKF	37 _g (11)	82 _g (-17, -32)
22		MW (DES sh) d 40 s'! 7	80 44 suspension chape / CD profil / 3 x 12,5 GKF	37 _g (9)	83 _g (-18, -33)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² Chape lié minérale selon le Tableau 21 / ligne 1;					
Épaisseur d de 80 mm; m'177 kg / m					
bruits d'impact de panneaux isolants selon le Tableau 21 / ligne 5; Épaisseur d indiquée; la raideur de l Rohdeckenbeplankung indiqué dynamique de panneaux à					
base de bois selon le Tableau 21 / ligne 7; Épaisseur d de 22 mm; Structure m'15 kg / m² en bois massif ou poutre en bois lamellé selon le tableau 21 / ligne 10					
Les panneaux isolants amortissement cavité, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12; Épaisseur d = 200 mm ou d = 100 mm et tiré vers le haut sur la barre					
Suspension selon le Tableau 22/7 en ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 35 mm; E la distance de centre suspension de 400 mm selon le					
Tableau 22/5 ligne avec les lattes; hauteur 57 mm de plénum D; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle $f_0 < 30$ Hz à 2 x 12,5 mm GKF					
Suspension selon le Tableau 22/5 en ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 44 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle $f_0 < 20$ Hz Sous garniture de plafond constitué de plaques de					
protection contre le feu des plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur d = 12,5 mm; m'10 kg / m² garniture de plafond inférieure faite de plaques de protection contre le feu des plaques de plâtre					
selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur D = 18 mm; m'14,5 kg / m					

Suite Tableau 25: poutres apparentes avec colonne de plafonds suspendus						
rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdissant d en mm m'in kg / m	L _{n, w} (C _{l, 50-2500}) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	
poutres apparentes avec des plafonds suspendus et des constructions de chapes sèches						
23		MW (DES sm) d 25 s'! 15	-	56 _{un} (2)	63 _{un} (-11, -25)	
24		MW (DES sm) d 20 s'! 20	masse	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	masse	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	masse	d 30 45 m »	34 _B (15)	80 _B (-16, -31)
la ligne sèche de plaques de plâtre ou des panneaux en bois selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 22 mm; m'ciment-15 kg / m² sol sec panneaux de fibres de plâtre ou analogue. Panneau de particules selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 22 mm; m'ciment-29 kg / m² sol sec panneaux de fibres de plâtre ou analogue. Panneau de particules selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 20 mm; m'ciment-25 kg / m² sol sec panneaux de fibres de plâtre ou analogue. Panneau de particules selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 25 mm; m'31 kg / m² pour le panneau d'isolation des bruits d'impact selon le Tableau 21 / ligne 5; Épaisseur d indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Épaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeplankung de						
panneaux à base de bois selon le Tableau 21 / ligne 7; Épaisseur d de 22 mm; Structure m'15 kg / m² en bois massif ou poutre en bois lamellé selon le tableau 21 / ligne 10						
la cavité d'amortissement des plaques d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12; Épaisseur d = atténuation de cavité de 100 mm de						
panneaux d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au tableau 21 / ligne 12; Épaisseur d = 200 mm ou d = 100 mm et tiré vers le haut sur la barre						
Suspension selon le Tableau 22 / ligne 1; hauteur 27 mm de plénum D; E entraxe 417 mm						
Suspension selon le Tableau 22/2 ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 65 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle 0 - 30 Hz vêtements de plafonds de plaque de plâtre						
selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur d = 12,5 mm; m'8.5 kg / m² garniture de plafond inférieure faite de plaques de protection contre le feu des plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14;						
Épaisseur d = 12,5 mm; m'10 kg / m² garniture de plafond inférieure faite de plaques de protection contre le feu des plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur D = 18 mm; m'14.5 kg /						
m						

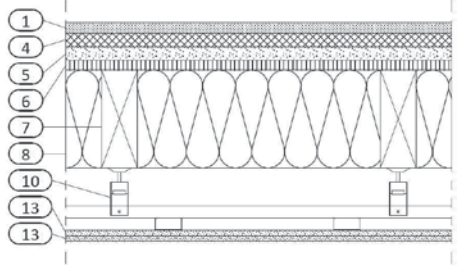
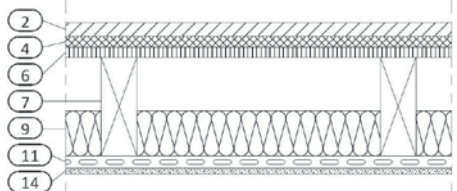
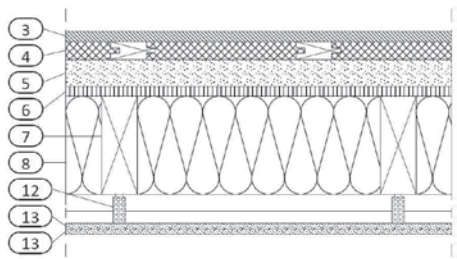
Suite Tableau 25: poutres apparentes avec colonne de plafonds suspendus					
rangée	1	2	3	4	5
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdissant d en mm m'in kg / m	$L_{n,w}$ ($C_{1, 50-2500}$) en dB	R_w ($C_{50-5000}$; $C_{tr, 50-5000}$) en dB
poutres apparentes avec des plafonds suspendus et des constructions de chapes sèches					
30		WF (DES sg) d 30 s'! 30	masse	d 30 45 m »	34 _B (11) 81 _B (-18, -33)
plafonds avec poutres apparentes et plafonds suspendus constructions de sols en asphalte					
31		MW (DES sm) d 25 s'! 30 WF (DES sg) d 25 s'! 30	-	50 _{un} (4)	64 _{un} (-7, -20)
plafonds avec poutres apparentes et plafonds suspendus superstructures de plancher					
32		bandes WF + d de 40! 30	masse	d 60 90 m »	34 _B (16) 78 _B (-19, -33)
chape sèche de panneaux de fibres de plâtre ou de ciment. Panneau de particules selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 25 mm; m'31 kg / m² asphalte étage d'asphalte coulé selon le Tableau 21 / ligne 3; Épaisseur d de 30 mm; m'85 kg / m² plancher en bois en bois selon la ligne Tableau 21/4; Épaisseur D = 24 mm					
bruits d'impact de panneaux isolants selon le Tableau 21 / ligne 5; Épaisseur d indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Épaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeplankung de panneaux à base de bois selon le Tableau 21 / ligne 7; Épaisseur d de 22 mm; Structure m'15 kg / m² en bois massif ou poutre en bois lamellé selon le tableau 21 / ligne 10					
la cavité d'amortissement des plaques d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12; Épaisseur d = 200 mm ou d = 100 mm (tiré vers le haut sur la barre)					
la cavité d'amortissement des plaques d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12; Épaisseur d = suspension de 100 mm selon le Tableau 22 / ligne 3 avec le profil 2 x CD; hauteur de plénum D de 140 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle 0-20 Hz					
Suspension selon le Tableau 22 / ligne 1; hauteur 27 mm de plénum D; E entraxe 417 mm					
Suspension selon le Tableau 22/2 ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 65 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle 0-30 Hz Sous garniture de plafond constitué de					
plaques de protection contre le feu des plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur d = 12,5 mm; plafonds m'10 kg / m² vêtements de plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur d = 12,5 mm; m'8.5 kg / m²					

Tableau 26: plafonds massifs sans colonne plafonds suspendus

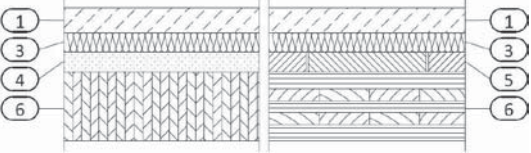
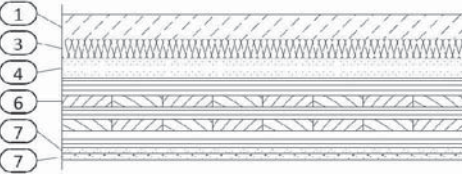
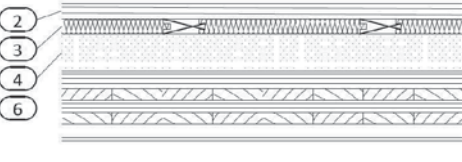
rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdissant d en mm m'in kg / m	L _{n,w} (C _l , 50-2500) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr} , 50-5000) en dB	
plafonds en bois massif sans plafonds suspendus avec des organismes de chapes à base de minéraux						
1		MW (DES sh) d 40 s'! 7	masse	-	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 _j (4)	77 _j (-13, -28)
5		MW (DES sh) d 30 s'! 8	masse	d 40 100 m »	45 _{un} (4)	72 _{un} (-8, -23)
6				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	masse	d 60 90 m »	40 _c (7)	73 _c (-16, -32)
plafonds en bois massif sans plafonds suspendus avec des corps de lames de parquet						
9		bandes WF + d de 40! 30	masse	d m'100 150	50 _B (1)	65 _B (-5, -16)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² plancher en bois en bois selon la ligne Tableau 21/4;						
Épaisseur D = 24 mm						
bruits d'impact de panneaux isolants selon le Tableau 21 / ligne 5; Épaisseur d indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de						
gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Épaisseur d indiquée; m'indicated Rohdeckenbeschwerung dalles de béton selon le tableau 21 / Ligne						
6; Épaisseur d indiquée; Structure m'indicated fait Brettsperrholz-, planche de bois lamellé-collé ou d'une pile d'éléments, conformément au tableau 21 / ligne 10,						
garniture de plafond inférieure en plaques de fibres de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14; Épaisseur D = 15 mm; m'17 kg / m²						

Tableau 27: plafonds en bois massif avec colonne plafonds suspendus

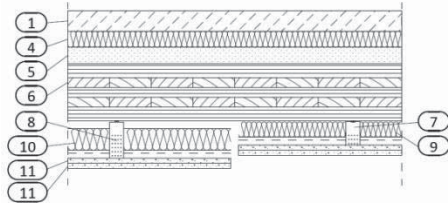
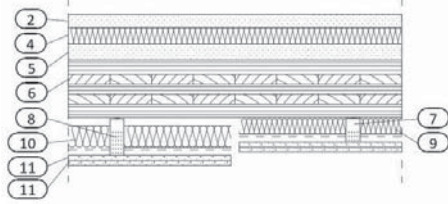
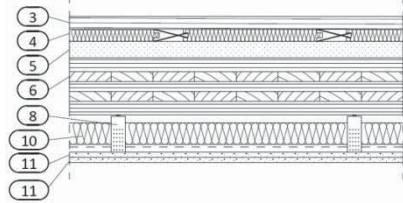
rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdissant d en mm m'in kg / m	L _{n,w} (C _{1, 50-2500}) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	
plafonds en bois massif avec des plafonds suspendus et des superstructures de chapes à base minérale						
1		MW (DES sh) d 30 s'! 8	masse	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)	82 _B (-18, -33)
plafonds en bois massif avec des plafonds suspendus et des constructions de chapes sèches						
4		WF (DES sg) d 30 s'! 30	masse	d 60 90 m »	36 _B (23)	78 _B (-23, -38)
5					33 _B (20)	79 _B (-18, -32)
plafonds en bois massif avec des plafonds suspendus avec des corps de lames de parquet						
6		bandes WF + d de 40! 30	masse	d 60 90 m »	36 _B (16)	77 _B (-15, -30)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² chape sèche panneau de fibres de plâtre ou de ciment. Panneau de particules selon le tableau 21/2 ligne; Épaisseur d de 22 mm; m'29 kg / m² plancher en bois en bois selon la ligne Tableau 21/4; Épaisseur D = 24 mm						
bruits d'impact de panneaux isolants selon le Tableau 21 / ligne 5; Epaisseur d indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Epaisseur d indiquée; Structure m'indicated fait Brettsperholz-, planche de bois lamellé-collé ou d'une pile d'éléments selon l'une suspension Tableau 21 / ligne 10 selon le Tableau 22/2 ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 90 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle α < 30 Hz; noter l'efficacité de la suspension chapitres 3 et 4!						
Suspension selon le Tableau 22/2 ligne avec le profil CD; hauteur de plénum D de 180 mm; E la distance de centre 400 mm; f fréquence naturelle α < 30 Hz; noter l'efficacité de la suspension chapitres 3 et 4!						
la cavité d'amortissement des plaques d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au Tableau 21 / ligne 12; Epaisseur d = atténuation de la cavité de 75 mm de panneaux d'isolation, de mats ou de soufflage dans l'isolation conformément au tableau 21 / ligne 12; Epaisseur d = 120 mm sous garniture de plafond constitué de plaques de protection contre le feu des plaques de plâtre selon le Tableau 21 / ligne 14; Epaisseur d = 12,5 mm; m'10 kg / m²						

Tableau 28: nervure de plafonds en bois massif et les éléments boîte sans plafonds colonne

rangée	1	2	3	4	5	
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	alourdissant d en mm m'in kg / m	L _{n,w} (C _{1, 50-2500}) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr, 50-5000}) en dB	
éléments de nervures de plafonds en bois massif et boîte sans empilement dans des constructions de chapes à base minérale						
1		MW (DES sh) d 40 s'! 7	masse	d 70 105 m »	45 _{re} (0)	72 _{re} (-8, -23)
2		MW (DES sh) d 40 s'! 7	masse	d 60 90 m »	43 _{re} (2)	71 _{re} (-9 -24)
3		MW (DES sh) d 40 s'! 7	masse	m'147	40 _e (8)	75 _e (-13, -28)
4		MW (DES sh) d 40 s'! 7	masse	m'196	37 _e (7)	78 _e (-9 -23)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² pour l'isolation des bruits d'impact selon la ligne 5 dans le tableau						
21; Épaisseur d indiquée; la raideur de dynamique spécifiée Rohdeckenbeschwerung de gebund./ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Épaisseur						
d indiquée; zone de répartition de charge supplémentaire m'specified de panneaux isolants en fibres de bois tendre selon le Tableau 21 / ligne 5; Épaisseur d = 15 mm						
pondération supplémentaire dans l'élément de plafond de ungebund. matériau en vrac selon le Tableau 21 / ligne 6; Épaisseur d indiquée; m'specified						
Structure en boîte en bois massif elements'LFE 240 silence 12' selon le Tableau 21 / ligne 10 structure en boîte en bois massif						
elements'LFE 240 silence 12 Acoustics » selon le Tableau 21 / ligne 10, nervure de bois stratifié structurel nervure members'LIGNO						
Q3' , conformément au tableau 21 / ligne 10, nervure de bois stratifié structurel members'LIGNO Q3' plafond selon le Tableau 21 /						
ligne 10 bord couplant faite de panneaux à base de bois selon le Tableau 21 / ligne 11						

Tableau 29: plafonds en bois-béton sans colonne de plafonds suspendus

rangée	1	2	3	4	5
	section	Isolation d en mm s'in MN / m	béton armé la couche D en mm m'in kg / m	L _{n, w} (C _i 1, 50-2500) en dB	R _w (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr} 50-5000) en dB
plafonds en béton sans plafonds suspendus avec des piliers en chapes minéralité collés					
1		MW (DES sh) d 40 s'! 7	couche en béton armé	d 80 200 m »	46 _{Je} (5) 67 _{Je} (-9 -22)
2		MW (DES sh) d 40 s'! 7	couche en béton armé	d m'100 240	44 _b (-1) 72 _b (-4, -18)
3		MW (DES sh) d 40 s'! 7	couche en béton armé	d m'100 240	49 _{sa} (2) 69 _{sa} (-6, -20)
Minéral lié à chape selon le Tableau 21 / ligne 1; Épaisseur d de 50 mm; Grammage m'120 kg / m² pour le panneau d'isolation des bruits d'impact selon le Tableau 21 / ligne 5; Épaisseur d indiquée; dynamique rigidité de l'indiqué couche de béton armé du plafond bois-béton selon le Tableau 21 / ligne 8; Épaisseur d indiquée; m'indicated couche de séparation en feuille PE-21 selon le Tableau / ligne 9					
des moyens de couplage pour le bois-béton composite selon le Tableau 21 / ligne 15 de support de carte de lamellé collé de la					
structure ou de la pile d'éléments, conformément au tableau 21 / ligne 10, des éléments de structure en bois lamellé selon le					
Tableau 21 / ligne 10					
Structure de support des éléments de surface LIGNATUR silence 240'LFE 12' selon le Tableau 21 / ligne 10 planches de plancher de					
planches de bois selon la ligne Tableau 21/4; Épaisseur d = 24 mm structure portante en bois massif ou poutre en bois lamellé selon le					
tableau 21 / ligne 10					

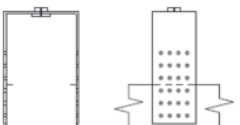
6.1.1 _ Le catalogue des composants répertoire source plafond

Bibliographie des mesures acoustiques	
Abréviation de lecture	Origine de la lecture
un	DIN 4109-33: 2016-07 isolation acoustique dans la construction - Partie 33: Les données de la preuve mathématique de l'isolation acoustique (catalogue de composants) - bois, léger et sec; construction DIN Comité des normes (Nabau); juillet 2016
b	« Application de la méthode des éléments finis pour le calcul du bruit d'impact » (rapport partiel du projet de coopération « Etude des interactions acoustiques de plafond en bois et revêtements de sol nouveau à l'élaboration des mesures de protection sonore »); Rabold A., E. Rank, IBP Stuttgart, TU Munich, IFT Rosenheim, Société allemande pour l'e recherche sur le bois. V.; 2009
c	fiches de données acoustiques et les fiches techniques des produits; Timber GmbH souhaitent; plus de détails du fabricant
ré	fiches de données acoustiques et les fiches techniques des produits; Lignatur; plus de détails du fabricant
e	fiches de données acoustiques et les fiches techniques des produits; Lignotrend; plus de détails du fabricant
fa	« Les poutres en bois sur la remise à neuf » (Rapport de recherche); Rabold A. Bacher S., Hessinger J., Société allemande pour la recherche de bois e. V., IFT Rosenheim; 2008
g	« Le développement et la distribution d'un manuel pratique pour l'isolation acoustique dans le bois conformément à l'art antérieur » (Projet de recherche); Timber Germany eV; 2018 (Rapport de recherche téléchargé à l'adresse www.informationsdienst-bois)
B	« Plus qu'une simple isolation - avantage supplémentaire de matériau d'isolation à partir de matières premières renouvelables » (Projet de recherche); Université de technique Rosenheim; en cours
Je	base de données; IFT Rosenheim
j	fiches de données acoustiques et les fiches techniques des produits; Binder Holz GmbH; plus de détails du fabricant

6.2 _ toits plats de catalogue de composants et terrasses sur le toit

patte e 30 lle: Superstructures aperçu Flachdäch B il et D huitième courses					
	pictogramme	rangée	pondéré niveau de pression acoustique d'impact normalisé $L_{n,w}$ (C _{tr} , 50-2500) en dB	La valeur d'isolation acoustique R_w (C _{tr} , 50-5000) en dB	protection contre les incendies
Terrasse sur le toit (s. Tableau 32)		1 2 3	31 (19) 38 (20) 44 (5)	64 (-16) 52 (-13) 70 (-19)	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableau 10:19 à la table 10h23 et www.dataholz.de
		4 5 6 7	45 (4) 58 (2) 52 (1) 31 (23)	51 (-6) 53 (-6) 38 (-5) 72 (-26)	voir 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)	Selon le fabricant
Toit plat (s. Le tableau 33)		1 2 3	- - -	70 (-22) 41 57	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableau 10:19 à la table 10h23 et 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)	selon le fabricant
revêtement métallique (s. Le tableau 34)		1 2 3	- - -	63 (-24) 59 (-21) 71 (-31)	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableau 10:19 à la table 10h23 et www.dataholz.de
		4 5 6 7	- - -	63 (-17) 58 (-14) 53 (-11) 53 (-10)	selon le fabricant

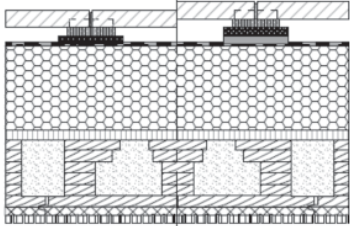
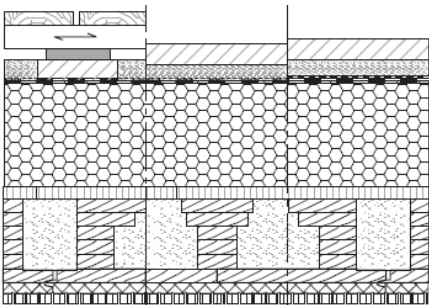
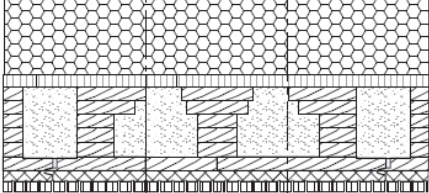
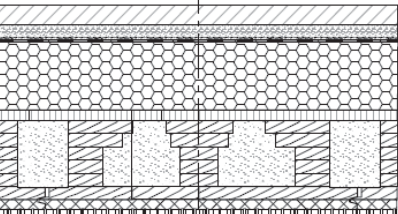
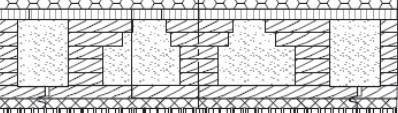
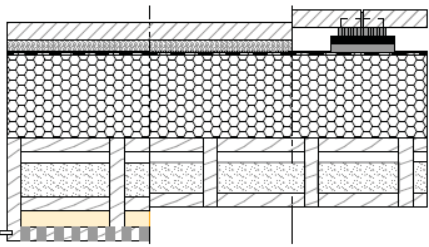
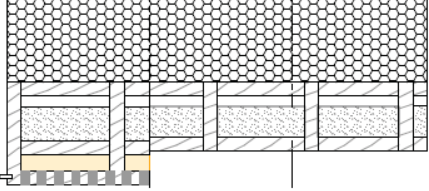
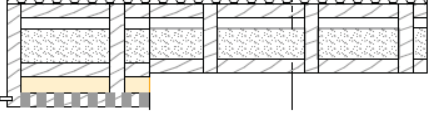
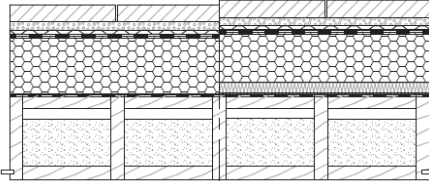
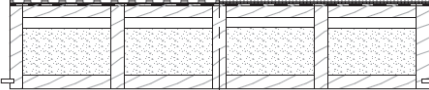
Tableau 31: Les abréviations et nd propriétés des matériaux - toits plats et toit terrasses camp de construction

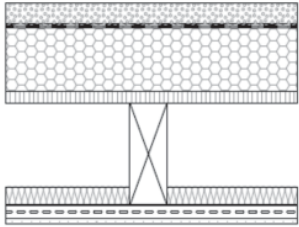
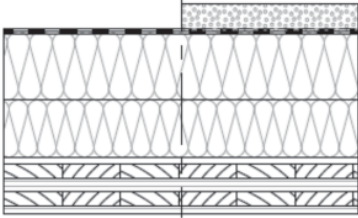
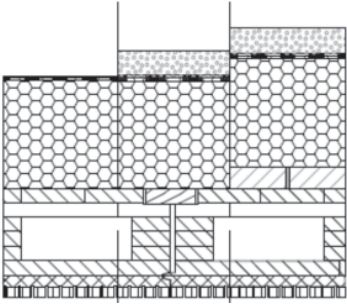
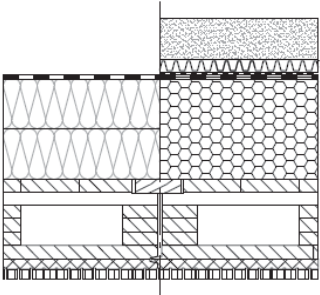
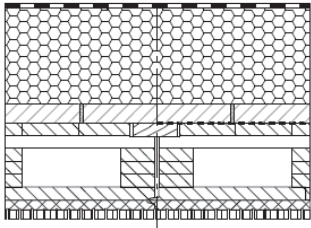
	appui structuraux que le stockage élastique, conçues par le fabricant à la fréquence naturelle déterminée f_{0e}
dalles de béton	plaques de béton 400/400 mm, $m \ll \geq 90,0 \text{ kg / m}^2$, avec environ 7 mm joints transversaux sur des socles ou des grains en tant que revêtement.
panneaux de sol	Monté en surface à partir de bois tendre ou de bois dur, à environ 10 mm.
Bois lamellé / glulam	Structure portante Brettsperrholz- ou panneau stratifié éléments en bois.
membrane de toiture	membrane de toiture EPDM ou membrane de couverture KS comme dans l'aquifère variations d'épaisseur suivant mm / masse en kg / m^2 : 1,5 / 1,7; 3/3 ou 8/10
revêtement de toit	Les conseils de résineux ou de feuillus
pare-vapeur	la membrane pare-vapeur froide de bitume élastomère auto-adhésif ayant une épaisseur spécifiée et la masse, $s_{ré} \geq 1500 \text{ m}$.
Elément de drainage	pression stable, élément à faible drainage et de stockage de l'eau à partir de PC-polyoléfine, $m \ll \geq 1,7 \text{ kg / m}^2$.
EPS	EPS 035 DAA-à-dire Flachdämmplatte (150 kPa), $p, m \geq 72 \text{ kg / l}$.
tissu filtrant	<u>Géotextile polypropylène thermiquement solidifié, utilisé comme un non-tissé de filtre sur des éléments de drainage.</u>
amortissement de la cavité	Fibre planches matériau isolant / tapis d'origine minérale, le jute, le chanvre ou le bois, la cellulose, de coton ou de fibres de laine de mouton ayant une résistance à l'écoulement longitudinal de $5 \text{ kPa s / m} \leq r \leq 50 \text{ kPa s / m}$. Einblasdämmstoffe de fibres cellulodiques selon la norme DIN EN 15101-1 avec une densité $p = 40 - 50 \text{ kg / m}^3$ (espace de remplissage), une résistance à l'écoulement longitudinal de $5 \text{ kPa s / m} \leq r \leq 50 \text{ kPa s / m}^2$ et un Rieselschutzfolie supplémentaire au-dessous des solives en bois.
panneau de bois	Panneau de particules selon la norme DIN EN 312, OSB - plaques de pose selon la norme DIN EN 300 ou plaques BFU-selon la norme DIN EN 315 et DIN EN 13986 des épaisseurs de 18 mm à 25 mm, avec poutres ouverte, en variante, 28 mm vue coffrage + 12 BFU mm - plaque. revêtement supplémentaire de panneaux à base de bois en panneaux de gypse ou de coffrage vue dans l'espace de faisceau sont appliquées directement sur le bord de la matière bois (sans cavité supplémentaire).
fibres de bois ou des panneaux isolants en fibres minérales	fibres de bois ou des panneaux isolants en fibres minérales pour l'isolation extérieure de toit ou plafond, protégé contre les intempéries, l'isolation sous la couverture, $p = 140 \text{ à } 180 \text{ kg / m}^3$.
carrés	Des carrés de bois résineux ou feuillus, chaque seconde barre d'isolement en structure boulonnées 600 mm avec $a \geq$.
tasseaux	Tasseaux de bois tendre ou bois avec terrasses sur revêtements de sol planches reposant camp de construction.
Lignatur	Lignatur LFE 160, 200 et 240
acoustique LIGNATUR	Lignatur LFE 120 et 240 Acoustics
acoustique bloc ligno	boîte de contre-plaqué membre du jury LIGNO bloc Q3 Z1 acoustique
nervure Ligno Acoustics	élément de nervure à stratification croisée nervure ligno Q3 acoustique Z1 comportant le remplissage de gravier
<u>matériaux en vrac minéraux</u> matériau	en vrac minéral pour toiture comme PUR / PIR en vrac non lié
	Toit de polyuréthane panneau isolant pour l'isolation extérieure de toit ou plafond, protégé contre les intempéries, l'isolation sous les revêtements, $m \ll \geq 4,77 \text{ kg / m}^2$.
protection Mat	mat de fibres synthétiques de stockage de l'eau et des éléments nutritifs utilisés comme couche de protection sous les toits verts, $m \ll \geq 0,47 \text{ kg / m}^2$.
Grit / gravier	lit non consolidé de gravier ou de sable, de gravillons 8/5 à la hauteur du lit spécifiée et la masse par unité de surface.
carte de laine de roche	En permanence panneau isolant élastique résistant à la pression en laine de roche, $m \ll \geq 3 \text{ kg / m}^2$
Hilfsmittel zur akustischen Entkopplung	
(Knauf)	Pour la fixation des profils de CD ou de lattes en bois. Est équipé d'un moulage en caoutchouc pour une atténuation sonore. Vis ne pressant ainsi. f avec une fréquence naturelle déterminée f_{0e}
	
rail à ressort	rail à ressort 60 mm x 27 mm en tôle pliée pour le couplage élastique des revêtements souples en flexion. La Lochausstanzungen provoque l'action du ressort. Montage mm à environ 1 mm de l'air dans l'espacement vis, essieux $e \geq 500e$
	

Tabel le 32: toit plat avec terrasse sur le toit Sp.

Z.	1	2	3	4	5
	composant	Epaisseur de l'élément de base en mm	Structure en mm d'épaisseur	L _{n, w} (C _{l, 50-2500}) en dB	R _w (C _{tr, 50-5000}) en dB
1		$\geq 140 \geq$ EPS 035 DAA-à-dire des $25 \geq$ faisceaux bord matériau en bois 220 80/220, e $\geq$ rail élastique d'amortissement de cavité de ≥ 40 625 mm, e $\geq$ plaque de plâtre 28 500 mm, m $\ll$ $10 \text{ kg} / \text{m}^2$ 12.5	26 44 12 40 1,5 lite	31 _{un} (19)	64 _{un} (-16)
2			40 40 12 1,5 dalle	38 _{un} (20)	52 _{un} (-13)
3			40 30 1,5 grains	44 _{un} (5)	70 _{un} (-19)
4		$\geq 200 \geq$ EPS 035 DAA-à-dire 140 contre-plaqué de bord / bois lamellé, m $\ll$ $68 \text{ kg} / \text{m}^2$	26 44 12 40 1,5 lite	45 _{un} (4)	51 _{un} (-6)
5			40 30 1,5 grains	58 _{un} (2)	53 _{un} (-6)
6			40 40 12 1,5 dalle	52 _{un} (1)	38 _{un} (-5)
7		$\geq 200 \geq$ EPS 035 DAA-à-dire 140 contre-plaqué de planche de bois / bois stratifié, m $\ll$ $68 \text{ kg} / \text{m}^2$ laine minérale sur les profils CD suspension Direktschwing-, e $\geq$ 750 x 500 mm, f₀ $\leq$ 28 Hz, CD-e $\geq$ 90 profil de panneaux de gypse de 500 mm, m' $\geq$ $10 \text{ kg} / \text{m}^2$ de plaques de plâtre, m' $\geq$ $10 \text{ kg} / \text{m}^2$ 12.5 12.5	26 44 12 40 1,5 lite	31 _{un} (23)	72 _{un} (-26)

forts e estimation Tableau 32: toit plat avec toit Terrasse se Sp.

Z.	1	2	3	4	5
	composant	Epaisseur de l'élément de base en mm	Structure en mm d'épaisseur	$L_{n,w}$ ($C_{tr, 50-2500}$) en dB	R_w ($C_{tr, 50-5000}$) en dB
8	Z. 8 	Le paragraphe 9 ≥ 200 EPS 035 DAA-à-dire nervure $22 \geq$ bord matériau bois Ligno 196 acoustique rempli de gravier, $m \ll \geq 145 \text{ kg / m}$	40 40 1,5 dalle en béton	43 _{un} (5)	51 _{un} (-7)
9			40 40 12 1,5 dalle en béton, fcs 70 Happebranne	38 _{un} (6)	51 _{un} (-8)
10	Z. 10 	Z. 11 Z. 12 ≥ 200 EPS 035 DAA-à-dire nervure $22 \geq$ bord matériau bois Ligno 196 acoustique rempli de gravier, $m \ll \geq 145 \text{ kg / m}$	26 44 12 40 1,5 dalle en béton, fcs 70 Happebranne	35 _{un} (14)	64 _{un} (-14)
11			40 30 1,5 grains de béton, toiture $\geq 40 \text{ kg / m}^2$	44 _{un} (9)	66 _{un} (-17)
12			40 30 5 1,5 Lappebranne, fcs 70 Happebranne	40 _{un} (11)	57 _{un} (-8)
13	Z. 13 	Z. 14 ≥ 140 PUR / PIR DAA c.-à-côte $22 \geq$ planche matériau bois Ligno 196 acoustique rempli de gravier, $m \ll \geq 145 \text{ kg / m}$	40 30 1,5 grains de béton, toiture $\geq 40 \text{ kg / m}^2$	46 _{un} (7)	65 _{un} (-12)
14		≥ 140 EPS 035 DAA-à-dire nervure $22 \geq$ bord matériau bois Ligno 196 acoustique rempli de gravier, $m \ll \geq 145 \text{ kg / m}$		45 _{un} (8)	66 _{un} (-13)
15	Z. 15 	Z. 16 Z. 17 ≥ 200 Lignatur acoustique ≥ 240 EPS 035 DAA-à-dire nervure rempli de gravier, $m \ll \geq 107,5 \text{ kg / m}$	40 30 1,5 grains de béton, toiture $\geq 40 \text{ kg / m}^2$	48 _{un} (5)	65 _{un} (-12)
16		≥ 200 EPS 035 DAA-à-dire Lignatur rempli de gravier, $m \ll \geq 92,4 \text{ kg / m}$	40 30 1,5 grains de béton, toiture $\geq 40 \text{ kg / m}^2$	49 _{un} (5)	65 _{un} (-11)
17			40 40 12 1,5 dalle en béton, fcs 70 Happebranne	44 _{un} (3)	49 _{un} (-8)
18	Z. 18 	Z. 19 ≥ 140 PIR DAA qui est une barrière de vapeur, $m \ll \geq 3 \text{ kg / m}^2$ Lignatur rempli de ≥ 200 Gravillons, $m \ll \geq 139 \text{ kg / m}$	40 grain de dalles de béton, $m \ll \geq 31 \text{ kg / m}^2$ feuille de couverture de 20 / m ² l'élément de drainage, à deux 10 couches 8	47 _{un} (4)	61 _{un} (-9)
19		≥ 120 PIR DAA-à-dire la barrière de vapeur de la plaque de laine de 25 3 roche, $m \ll \geq 3 \text{ kg / m}^2$ Lignatur rempli de ≥ 200 Gravillons, $m \ll \geq 139 \text{ kg / m}$		39 _{un} (14)	63 _{un} (-11)

Z.	1	2	3	4
	composant	Epaisseur de l'élément de base en mm	Structure en mm d'épaisseur	R _w (C tr, 50-5000) en dB
1		≥ 140 ≥ EPS 035 DAA-à-dire des 25 ≥ faisceaux bord matériau en bois 220 80/220, e ≥ rail élastique ≥ 40 d'amortissement de cavité de 28 625 mm, e ≥ plaque de plâtre 500 mm, m « ≥ 10 kg / m² 12.5	50 1,5 Gravel, m « ≥ 87,0 kg / m² de	70_{un} (-22)
2	Z. 2 	≥ 120 ≥ EPS 035 DAA DAA 035 ie ie 100 ≥ EPS contreplaqué de bord / 100 bois stratifié, m « ≥ 45 kg / m²	1,5 toiture	41_b
3			50 1,5 Gravel, m « ≥ 87,0 kg / m² de	57_b
4	Z. 4 	Z. 5 Z. 6 ≥ 200 ≥ 196 EPS 035 DAA-à-dire Ligno bloc acoustique, m « ≥ 63 kg / m²	1,5 toiture	38_{un} (-4)
5			50 1,5 Gravel, m « ≥ 87,0 kg / m² de	55_{un} (-8)
6		≥ 200 ≥ EPS 035 DAA-à-dire les dalles 40 ≥ de béton Ligno bloc acoustique, 196 m « ≥ 63 kg / m²	50 1,5 Gravel, m « ≥ 87,0 kg / m² de	64_{un} (-11)
7	Z. 7 	Z. 8 ≥ 100 Mineralfaserdämmplatte DAA DAA ie ie ≥ 100 Mineralfaserdämmplatte Ligno bloc acoustique, m « ≥ 63 kg / m² ≥ 196	1,5 toiture	49_{un} (-9)
8		≥ 200 ≥ 196 035 EPS DAA dh Ligno bloc acoustique, m « ≥ 63 kg / m²	80 0,6 25 5 1,5 de m « ≥ 87,0 kg / m² de	39_{un} (-3)
9	Le paragraphe 9 	Z. 10 ≥ 200 ≥ EPS 035 DAA-à-dire les dalles 40 ≥ de béton Ligno bloc acoustique, 196 m « ≥ 63 kg / m²	1,5 toiture	45_{un} (-3)
10		≥ 200 ≥ EPS 035 DAA-à-dire le tapis de 40 protection de la mémoire de 5 béton Ligno bloc acoustique, m « ≥ 196 ≥ 63 kg / m²		47_{un} (-6)

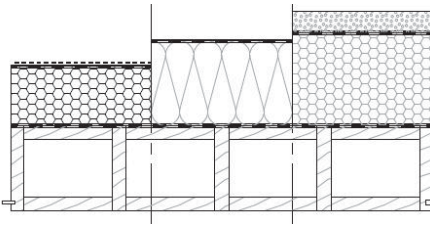
forts e estimation Tableau 33: toit plat (non accessible)						
Sp. Z.	1			2	3	4
	composant			Epaisseur de l'élément de base en mm	Structure en mm d'épaisseur	R _w (C tr, 50-5000) en dB
11	Z. 11	Z. 12	Z. 13	140 PIR DAA qui est une barrière de 4 vapeur, m '5 kg / m² Lignatur, m' 39 kg / m²	2 toison de protection, m « 1 kg / m² feuille de couverture, deux couches 8	40 _{un} (-6)
12				200 200 pare-vapeur 4 Mineralfaserdämmplatte, m '5 kg / m² Lignatur, m' 39 kg / m²	8 feuille de couverture, deux couches	50 _{un} (-11)
13				200 220 EPS 035 DAA qui est une barrière 3 de vapeur, m '4 kg / m² Lignatur, m' 39 kg / m²	50 1,5 g ~~ra~~ tille, m '75 kg / m² membrane de	53 (-9)
				200		

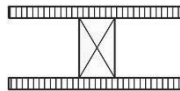
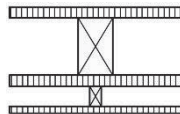
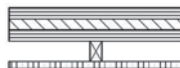
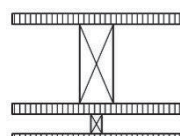
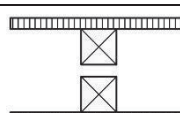
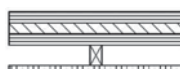
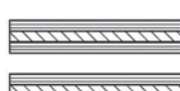
Table 34: toit en pente plat avec Metalleindeckung Sp.

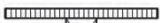
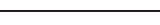
Z.	1	2	3	4
	composant	Epaisseur de l'élément de base en mm	Structure en mm d'épaisseur	R _w (C _{tr} , 50-5000) en dB
1		≥ 60 Panneaux de fibres DAA dm faisceaux 80/220, e ≥ cavité ≥ 220 625 mm rail élastique d'amortissement, e ≥ plaque ≥ 180 de plâtre 500 mm, m « ≥ 10 28 kg / m ²	0,7 Aluminium bandes avec double revêtement de toit 3 de membrane de 24 couverture permanente 80 Bois, e ≥ 640 mm	63 _{un} (-24)
2		12.5	0,7 rubans aluminium avec double revêtement bois toit permanent, 24 e ≥ 640 mm 80	59 _{un} (-21)
3		≥ 100 Panneaux de fibres DAD dm panneaux de fibres DAD ≥ 100 contreplaqué de panneau de dm / bois stratifié, m « ≥ 68 kg / m ² ≥ 140 atténuation vide sur les profils CD Direktschwingabhänger, e ≥ 750 x 500 mm, f ₀ ≤ 28 Hz, CD-profil, e ≥ ≥ 60 plaque de plâtre 500 mm, m '≥ 10 kg / m ² de plaques de plâtre, m' ≥ 90 10 kg / m ²	0,7 rubans aluminium avec double revêtement bois toit de 3 couverture permanente, e ≥ 640 24 mm 80	71 _{un} (-31)
4		≥ 100 Panneaux de fibres DAD dm dm panneaux de fibres DAD Lignatur acoustique rempli de gravier, m '≥ 50 kg / m m' ≥ 107,5 kg / m ≥ 240	0,7 rubans aluminium avec double revêtement bois toit de 3 couverture permanente, e ≥ 640 24 mm 80	63 _{un} (-17)
5		≥ 100 Panneaux de fibres DAD dm panneaux de fibres DAD dm Lignatur acoustique, m « ≥ 57,5 kg / m ≥ 120		58 _{un} (-14)
6		≥ 100 bloc DAA DAA-à-dire les panneaux de fibres panneaux de fibres ligno-à-dire, m « ≥ 63 kg / m ² ≥ 196	0,7 rubans aluminium avec double revêtement bois toit de 3 couverture permanente, e ≥ 640 24 mm 80	53 _{un} (-11)
7		≥ 100 Mineralfaserdämmplatte DAA DAA dm bloc dm ≥ 100 Mineralfaserdämmplatte ligno, m « ≥ 63 kg / m ² ≥ 196		53 _{un} (-10)

6.2.1 _répertoire source catalogue de composants toits plats et terrasses sur le toit

Bibliographie des mesures acoustiques	
Désignation de la valeur mesurée	Origine de la lecture
un	Château Vieux-Hellwig C., Bacher S., A. Rabold, isolation acoustique des toits plats dans la construction en bois - isolation acoustique dans l'air et l'impact des toits plats et les terrasses de toit, projet de recherche IFT, en cours Rosenheim
b	Les mesures au nom de binderholz et Saint-Gobain RIGIPS Autriche par des laboratoires d'essais accrédités

6.3 _ murs catalogue de composants

Tableau 35: Aufbautenübersic murs ht						
		isolation acoustique		La valeur de		protection contre les incendies
		dimension R_w		réglage du spectre ($C_{50-5000}$)		
construit eil	rangée	en dB	en dB			
murs intérieurs	tableau 39		123456789	38	(-, -) (-, -)	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableaux 6.10 à 9.10 et www.dataholz.de
				42	(-, -) (-, -)	
				34	(-, -) (-, -)	
				41	(-, -) (-, -)	
				44	(-, -) (-, -)	
				36	(-, -) (-2	
				43	-10) (-, -)	
				47	(-, -)	
				47		
			10	47		
			11	43		
			12	46		
			13	54		
			14	54		
		15	54	(-, -)		
		16	56	(-, -)		
tableau 40		123	32	(-1, -2)	voir www.dataholz.de	
			38	(-0, -5)		
			47	(-0, -5)		
		45	47	(-1, -9) (-, -)		
			52	-)		
murs mitoyens	tableau 41		1234567	59	(-8, -20),	Voir DIN 4102-4: 2016-05, tableaux 6.10 à 9.10 et www.dataholz.de
				63	(-8, -22) (-,	
				60	-) (-13, -27)	
				64		
				58	(-, -)	
				61	(-, -)	
				60	(-, -)	
		89	66	(-, -)		
			60	(-, -)		
tableau 42		12	62	(-3, -16)	voir www.dataholz.de	
			67	(-13, -28)		
		345	57	(-1 -10)		
			61	(-2, -11)		
			67	(-8, -22)		

Suite du tableau 35: Aufbauartenübersicht Wälmans					
construit eil	isolation acoustique dimension R _w	La valeur de réglage souhaité (C ₅₀₋₅₀₀₀ ; C _{tr} 50-5000)	protection contre les incendies		
				en dB	en dB
partitions de construction	tableau 43		1 2	71	(-16, -30)
			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)
	tableau 44			69	(-7, -19)
				67	
				74	
			1 2	68	(-2, -13)
			3	75	(-3-14) (-3,
				75	-14)
					
murs extérieurs	tableau 45		1 2	37	(-, -) (-1,
			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) (-,
			12	50	-) (-, -) (-1,
			13	52	-9) (-1 -10)
			14	44	(-1, (1 -10)
			15	45	(-4, -15) -
			16	47	9) (-, -)
			17	52	(-0-6)
			18	50	
			19	50	
			20	56	
			21	55	(-1, -7) (-6,
			22	48	-15), (-2,
			23	49	-12)

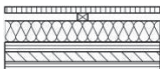
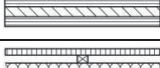
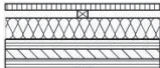
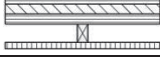
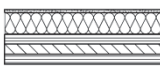
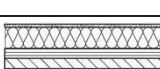
Suite du tableau 35: Aufbauartenübersicht Wärmehaare						
		isolation acoustique		La valeur de		protection contre les incendies
		dimension R _w		réglage du spectre (C ₅₀₋₅₀₀₀ , C _{tr 50-5000})		
construit eil		en dB		en dB		
rangée						
murs extérieurs	tableau 46		12	49	(-3, -14)	voir www.dataholz.de
				44	(-1, -8)	
			34	55	(-8 -21)	
				59	(-6, -18)	
			5	39	(-1, -5)	
			6	57	(-2, -13)	
						

tableau 3 6: Abréviations et spécification du produit - les murs

b / h	(Dimensions et statique en fonction du type de mur) charpente en bois massif, les solives en variante C
	A bhängertyp selon la norme DIN EN 13964 pour la fixation des profils CD CD
	C -Wandprofil avec selon la norme DIN EN 14195 d'une épaisseur de tôle de 0,6 mm
C W est C	profil paroi ayant une épaisseur de tôle de 0,6 mm selon la norme DIN EN 14195 en relation avec DIN 18182-1
e BP	panneau d'isolation perlite expansée selon la norme DIN EN 13169 y compris EBP / MW EPS
	La mousse de polystyrène à la norme DIN EN 13163 FS
	FZ ferroviaire printemps
	panneau de fibrociment selon la norme DIN EN 12467
GF	une plaque en fibres de plâtre selon la norme DIN EN 15283-2, avec $m \geq 13,75 \text{ kg / m}$, en fonction de l'épaisseur de la plaque de 12,5 mm GK
	Plaque de plâtre selon la norme DIN EN 520 en relation avec DIN 18180, avec $m \geq 8,5 \text{ kg / m}_2$, en rapport avec épaisseur de la plaque de 12,5 mm, traité conformément à la norme DIN 18181
GKF	Type de plaques de plâtre F (Panneau ignifuge) selon la norme DIN EN 520 en relation avec DIN 18180, avec $m \cdot m^2 \geq 10 \text{ kg /}$, sur la base de l'épaisseur de la plaque de 12,5 mm, traité conformément à la norme DIN 18181 HW
	Panneau de particules selon la norme DIN EN 312, les plaques de pose OSB selon la norme DIN EN 300 ou BFU-plaques selon la norme DIN EN 315 et DIN EN 13986: $\rho \geq 600 \text{ kg / m}^3$, avec $m \geq 9,6 \text{ kg / m}^2$ KF
	Klickfix Direktbefestiger des profils de paroi C, L acoustiquement découplé
	Liteaux montés horizontalement ou verticalement L-SB
	Liteaux horizontalement ou verticalement sur le support de pivotement fixes LS
	couche d'air ventilé ou non ventilé
	moyenne densité MDF panneau de fibres selon la norme DIN EN 622-5 et DIN EN 13986
MH éléments	en bois massif en bois stratifié, bois lamellé-collé ou bois stratifié, $\rho \geq 460 \text{ kg / m}^3$, alternativement éléments de boîtier creux NFS
	moules fermés ou des plateaux de bois et de matériaux en bois, par exemple, rainure et languette coffrage, le coffrage de la couverture du sol, des planches de bois OSB
	panneaux en aggloméré de copeaux de bois orientés selon la norme DIN EN 300 PU
	Mousse de polyuréthane rigide selon la norme DIN EN 13165, y compris PUR et PIR
plâtre	- enduit à la chaux - Enduit en résine selon la norme DIN 18558 - plâtre isolant
WH WTH	- planches matériau isolant en fibre / mats de fibres minérales, le jute, le chanvre, le bois, la cellulose ou de noix de coco ayant une résistance à l'écoulement longitudinal de $5 \text{ kPa s / m}_2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s / m}_2$ - Einblasdämmstoffe de fibres cellulosiques selon la norme DIN EN 15101-1 p la densité = $40 - 50 \text{ kg / m}_3$ (remplissage d'espace) et une résistance à l'écoulement longitudinal de $5 \text{ kPa s / m}_2 \leq r \leq 50 \text{ kPa}$
SP	Panneau de particules selon la norme DIN EN 312 et DIN EN 13986 $\rho, \geq 700 \text{ kg / m}^3$ SWP solide
	panneau de bois selon la norme DIN EN 13353 et DIN EN 13986 WS-S temps des vêtements de protection /
	protection contre les intempéries coque panneau de laine de bois WW (anciennement HWL) selon la norme DIN EN
13168 XPS	
	polystyrène extrudé selon DIN EN 13164 ZSP
	panneaux de particules de ciment collé selon la norme DIN EN 634-2 et DIN EN 13986

Tableau 37: Les matériaux isolants utilisés - colonne Murs		
rangée	1	2
	raccourci	exigence
1	MW	Laine minérale selon la norme DIN EN 13162 avec une résistance à l'écoulement longitudinal de 5 kPa s / m r s 50 kPa / m
2	WF	fibre de bois selon la norme DIN EN 13171 avec une résistance à l'écoulement longitudinal de 5 kPa s / m r 100 kPa s / m
3	CF	Einblasdämmstoffe de fibres de cellulose selon la norme DIN EN densité 15101-1 mit = 40 - 50 kg / m ₃ (remplissage d'espace) et une résistance à l'écoulement longitudinal de 5 kPa s / m ₂ r 50 kPa
4	HF	des fibres de chanvre ayant une résistance à l'écoulement longitudinal de 5 kPa s / m r 100 kPa s / m
5	KF	fibres de noix de coco ayant une résistance à l'écoulement longitudinal de 5 kPa s / m r 100 kPa s / m
6	JF	Jute avec une résistance à l'écoulement longitudinal de 5 kPa s / m r 100 kPa s / m

tableau 3 8: Les outils pour le découplage acoustique de la salle des parements côté colonne

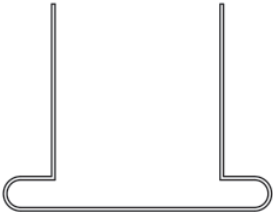
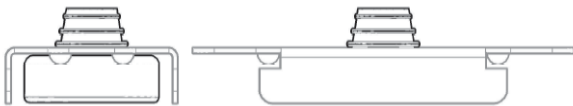
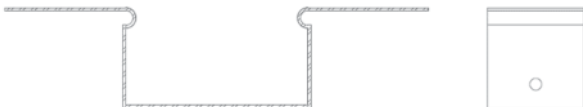
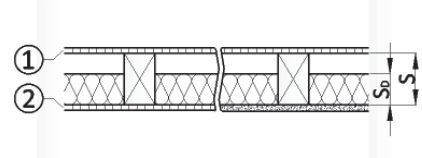
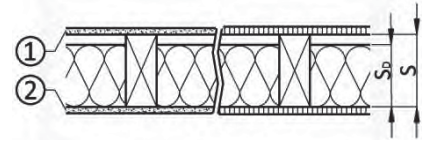
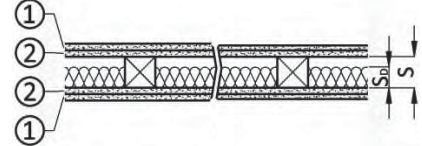
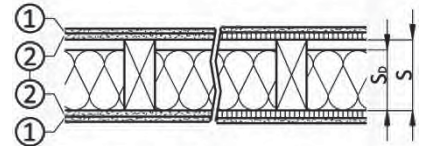
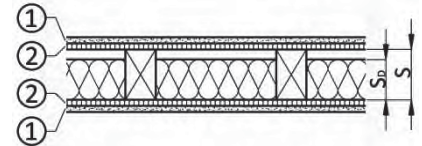
rangée	1	2
	vues	description de l'application
Federsch iene		
1		Composant pour le découplage acoustique de flexion gypse souples, de fibres de plâtre ou de panneaux à base de bois en tôle pliée (0,5 mm - 0,6 mm d'épaisseur). Lochausstanzungen de l'effet de bride action de ressort. barre de ressort: 27 mm x 60 mm entraxe: $e \geq 415$ mm Charge maximale: voir les instructions du fabricant
Schwing arc		
2		Composant pour le découplage acoustique de flexion gypse souples, de fibres de plâtre ou de panneaux à base de bois en tôle pliée (0,5 mm - 0,6 mm d'épaisseur). Bend dans les brides provoque une action de ressort. Charge maximale: voir les instructions du fabricant
Aluprofil		
3		C-Wandprofil ayant une épaisseur de tôle de 0,6 mm selon la norme DIN EN 14195 en liaison avec la norme DIN 18182-1. Fourrure complètement séparée de la paroi extérieure.
Direktbe lotion (plâtre clic-Fix Direktbefestiger pour le profil de la paroi C, acoustiquement découplé)		
4		Abhängertyp pour le découplage acoustique et la fixation des lattes de bois ou CDProfilen avec un élément vibrant intégré pour le découplage acoustique; Charge maximale: 0,4 kN par cintres; plus de détails du fabricant
Befestig Clip ungs		
5		Abhängertyp pour le découplage acoustique et de montage des profils CD; plus de détails du fabricant

tableau 3 9: murs intérieurs colonne Holztäfelbau

rangée	1 couper horizontalement	2	3	4
		les détails de construction		R _w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		épaisseur isolation S _{ré} la distance S Shell Holztänder b / h mm	Planking / Vêtements mm	
1		S _{ré} ≥ WH ≥ 40 S b / h 60 60/60	≥ 12,5 ≥ 12,5 GK GK	38 _{un} (-3, -)
2			≥ 12,5 ≥ 12,5 GF GF	42 _{un} (-1, -)
3			≥ 15 ≥ 15 HW HW	34 _{un} (-2, -)
4		S _{ré} WH ≥ 120 ≥ S b / h 140 60/140	≥ 12,5 ≥ 12,5 GK GK	41 _{un} (-2, -)
5			≥ 12,5 ≥ 12,5 GF GF	44 _{un} (-2, -)
6			≥ 15 ≥ 15 HW HW	36 _{un} (-2, -)
7		S _{ré} ≥ WH ≥ 40 S b / h 60 60/60	≥ 12,5 ≥ 12,5 GK GK	43 _{un} (-1, -)
8			≥ 10 ≥ 12,5 GF GF	47 _{un} (-2, -)
9		S _{ré} WH ≥ 120 ≥ S b / h 140 60/140	≥ 10 ≥ 12,5 GF GF	47 _{un} (-2, -)
10			≥ 10 ≥ 15 GF HW	47 _{un} (-2, -)
11			≥ 9,5 ≥ 15 GK HW	43 _{un} (-2, -)
12		S _{ré} ≥ WH ≥ 80 S b / h 100 60/100	≥ 12,5 ≥ 12 GKF HW	46 _c (-2, -2)
GF	Plaque de plâtre selon le tableau 36 en plaques de			
GK	plâtre selon le tableau 36 de bord Matière de bois selon			
HW	le Tableau 36			
WH	Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux selon le Tableau 37 ayant l'épaisseur spécifiée b / h			
	Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre E ≥ 600 mm au Tableau 36			

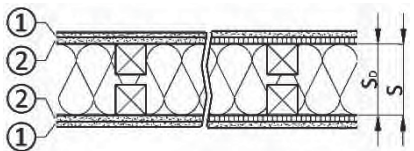
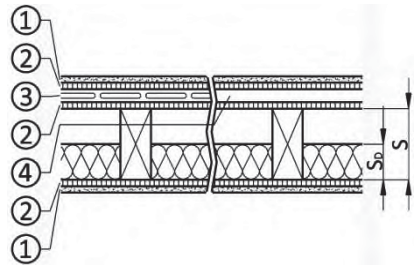
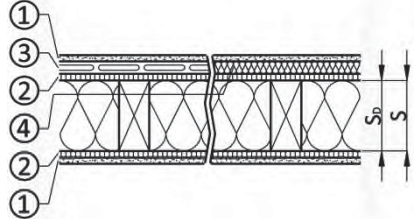
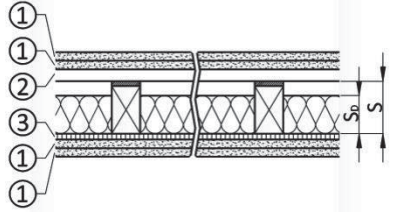
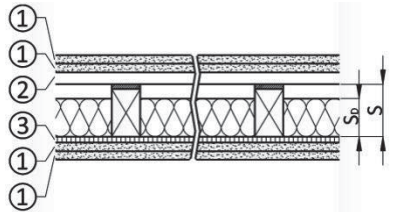
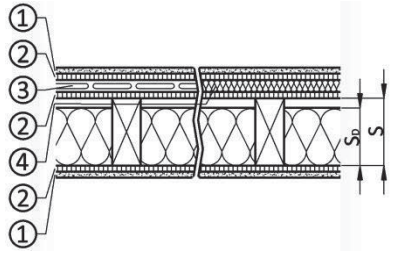
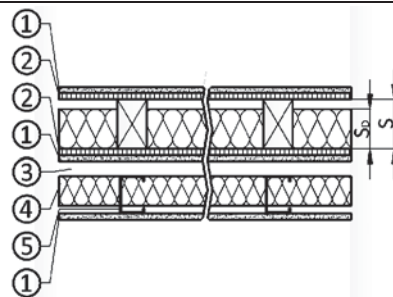
continue u ng Tableau 39: murs intérieurs Holztafelba colonne u				
rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C; C 50-5000) dB
		épaisseur isolation $S_{ré}$ la distance S Shell Holzständer b / h mm	Planking / Vêtements mm	
13		$S_{ré} \geq 140 \geq WH$ $S_{b/h} 140 \text{ 2 x } 60/60 \text{ 60/140 RAHM}$ de tige en continu	GK de $10 \geq 13$ la HW	54 _{un} (-2, -)
14			$\geq 10 \geq 12,5$ GF GF	54 _{un} (-2, -)
15		$S_{ré} \geq 70 \geq 140$ $S_{b/h} WH \text{ 60/140}$	GK $12,5 \geq 13$ $\geq 27 \text{ FS HW } \geq 25 \text{ LS}$	54 _{un} (-3, -)
16		$S_{ré} \geq 140 WH \geq 140$ $S_{b/h} 60/140$	GK $12,5 \geq 13$ $\geq 27 \text{ FS HW } \geq 25 WH$	56 _{un} (-5 -)
FS	faux mur sur le rail de ressort 27 mm selon le tableau 36 avec isolation selon le Tableau 37; Centre distance $e \geq 400$ mm de			
GF	panneau de fibres de plâtre selon le tableau 36 en plaques de plâtre selon le Tableau 36 bord Matière de bois selon le Tableau			
GK	36 couche d'air			
HW				
LS				
WH	Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur spécifiée b / h			
	Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre $E \geq 600$ mm au Tableau 36			

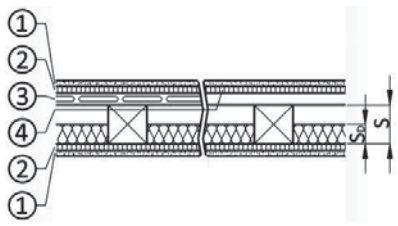
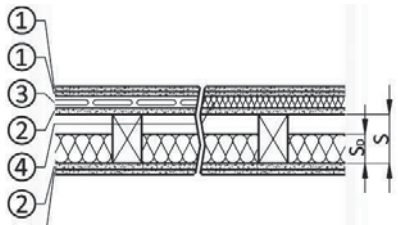
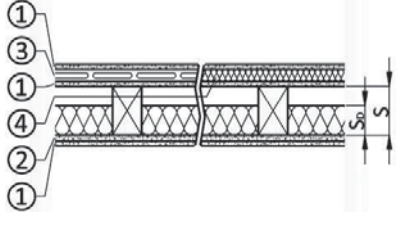
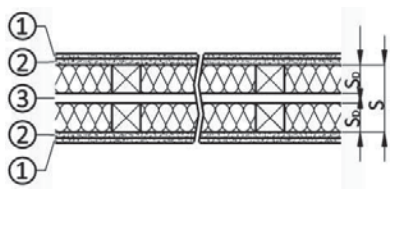
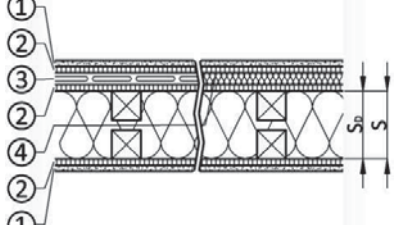
tableau 4 0: parois internes de colonne en bois massif

rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C; C 50-5000) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S Shell élément bois massif S_M mm	Planking / Vêtements mm	
1		S_{re} - SS_M - ≥ 80 MH	-	32_b (-1, -1)
2		S_{re} - SS_M - ≥ 140 MH	-	38_n (-0 -0)
3		S_{re} - SS_M - ≥ 80 MH	≥ 18 GF	47_n (-1, 0)
4		S_{re} ≥ 60 WH SS_M - ≥ 90 MH	$\geq 60 \geq 12,5$ L GK	47_k (-1, -1)
5		S_{re} ≥ 80 WH ≥ 80 SS_M ≥ 135 MH	$L \geq 80 \geq 27 \geq$ $12,5$ GK FS	52_g (-, -)
FS	faux mur sur le rail de ressort 27 mm selon le tableau 36 avec isolation selon le Tableau 37; Entraxe e ≥ 400 mm;			
GF	Plaque de plâtre selon le tableau 36 en plaques de plâtre selon le Tableau 36			
GK L	Face à lattes de panneau ayant l'épaisseur ci-dessus, e ≥ 600 mm WH			
	Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du tableau 37, avec l'épaisseur spécifiée élément en bois massif MH conformément au Tableau 36, avec l'épaisseur indiquée			

Tableau 41: Murs mitoyens Holztafelba colonne u

rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S Shell Holzständer b / h mm	Planking / Vêtements mm	
1		S_{re} 80 WH S_b / h 100 60/100	15 GKF 35 CD + C 12 H	59 _c (-5, -8)
2		S_{re} 80 WH S_b / h 100 60/100	18 GKF 35 CD + KF 12 HW	63 _c (-3, -8)
3		S_{re} WH 120 S_b / h 140 60/140	12.5 GK HW 13 27 FS 25 WH	60 _{un} (-5 -)
4		S_{re} 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 de fixation 27 x CD-profil 60 mm (épaisseur totale de 35 mm) selon le Tableau 36 insonorisée avec Direktbefestiger 27 mm x 60 C KF CW CD-profil (épaisseur totale de 35 mm) selon le Tableau 36 FS C -Wandprofil selon le Tableau 36 GK faux mur sur le rail de ressort 27 mm selon le tableau 36 avec isolation selon le Tableau 37; E la distance de centre 400 mm des GKF plaques de plâtre selon le Tableau 36 Type de plaque de plâtre F conformément au Tableau 36 bord Matière de bois selon le Tableau HW 36 couche d'air LS WH Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du tableau 37, avec l'épaisseur indiquée b / h Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre e 600 mm selon le Tableau 36				

continue u ng Tableau 41: partitions plates colonne Holztafelbau

rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		épaisseur isolation $S_{ré}$ la distance S Shell Holzständer b / h mm	Planking / Vêtements mm	
5		$S_{ré}$ 40 WH S_b / h 105 80/80	12,5 GK 13 SP 27 25 FS LS	58 _{un} (-4 -)
6		$S_{ré}$ 60 WH S_b / h 100 60/100	10 GF 12,5 GF 27 FS 25 WH	61 _{un} (-4 -)
7		$S_{ré}$ 60 WH S_b / h 100 60/100	10 GF 12,5 GF 27 FS 25 WH	60 _{un} (-3, -)
8		$S_{ré}$ 60 WH 140 2 x S_b / h 60/60 60/60 poignée 2 x séparés RAHM	10 GF 12,5 GF 20 LS 12,5 GF 20 LS	66 _{a, d} (-3, -)
9		$S_{ré}$ WH 140 140 2 x S_b / h 60/60 60/140 RAHM de tige en continu	12,5 GK HW 13 27 FS 25 WH	60 _{un} (-4 -)

FS faux mur sur le rail de ressort 27 mm selon le tableau 36 avec isolation selon le Tableau 37; panneau de fibres de plâtre E entraxe 500 mm selon le tableau 36 en plaques de plâtre selon le Tableau 36 bord Matière de bois selon le Tableau 36

GF couche d'air

GK

HW

LS SP

WH Plaque de serrage selon le tableau 36

Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur spécifiée b / h

Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre e 600 mm selon le Tableau 36

Tableau 42: Murs mitoyens Massivholzbo colonne au

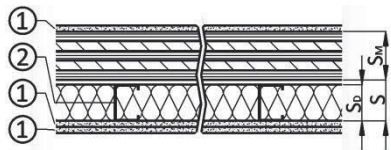
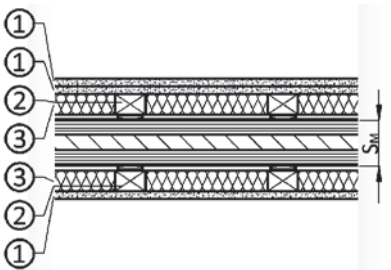
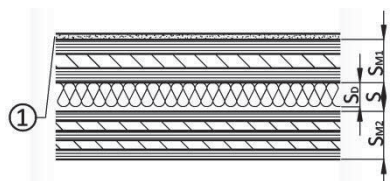
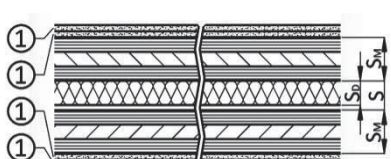
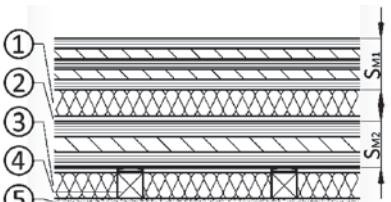
rangée	1 couper horizontalement	2	3	4
		les détails de construction		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S_{Shell} élément bois massif S_M mm	Planking / Vêtements mm	
1		S_{re} 75 WH SS_M 85 90 MH	12.5 GKF 75 CW	62 _m (-2, -3)
2		S_{M1} 90 MH	15 GKF 50 L-SB 40 WH	67 _m (-6, -13)
3		S_{re} WH 50 60 SS_{M1} 90 MH 100 MH S_{M2}	12.5 GKF	57 _m (-2, -1)
4		S_{re} 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 selon le Tableau 36 Type de plaque de GKF plâtre F conformément au Tableau 36 couche d'air LS linteaux en bois sur le support oscillant selon la table 36 d'un matériau isolant conformément au Tableau 37, e 600 mm d'isolation en fibres selon le L-SB tableau 36, les matériaux selon le Tableau 37 ayant la spécifiée épaisseur d'isolation en fibres selon le tableau 36, les matériaux selon le Tableau 37 ayant WH l'épaisseur spécifiée; « ! 18 kg / m³ élément en bois massif MH conformément au Tableau 36, avec l'épaisseur indiquée WH ₁				

Tableau 43: Les cloisons du bâtiment Holztafelbau

colonne rangée	1 couper horizontalement	2	3	4
		les détails de construction		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S_{Shell} Holzständer b/h mm	Planking / Vêtements mm	
1		S_{re} WH $\geq 120 \geq$ $S_{b/h}$ 120 $\geq 60/120$	$\geq 12,5$ GKF de 2 x 18 GKF ≥ 45 LS	71_e (-8 -16)
2			$\geq 12,5 \geq 2 \times 15$ GF GF ≥ 40 LS	70_b (-2, -12)
3		S_{re} WH $\geq 120 \geq$ $S_{b/h}$ 120 $\geq 60/120$	$\geq 2 \times 12,5$ GF ≥ 15 ZSP 100 LS	75_{un} (-9 -17)
4			$\geq 2 \times 12,5$ GF ≥ 15 ≥ 35 ZSP LS	72_{un} (-6, -15)
5		S_{re} $\geq 60 \geq 60 \geq$ $S_{b/h}$ WH 60/60	$\geq 12,5$ GKF $\geq 2 \times$ 18 GKF $\geq 60 \geq 40$ MW LS	66_e (-3, -2)
6			$\geq 12,5 \geq 2 \times 15$ GF GF $\geq 60 \geq$ 45 MW LS	66_e (-3, -2)
7		S_{re} 85 WH 85 $S_{b/h}$ 60/85	≥ 18 GKF $\geq 2 \times 18$ GKF $\geq 2 \times 30$ MW ≥ 50 LS	67_{je} (-2, -2)
GF Plaque de plâtre selon le Tableau 36 Type de plaque de GKF plâtre F conformément au Tableau 36 MW Laine minérale selon le Tableau 37; Isolation sur la structure de support fixe couche d'air LS WH ZSP Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur spécifiée de panneaux de particules de ciment d'après le tableau 36 b / h Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre $e \geq 600$ mm (1-4 ligne) ou $e = 313$ mm (ligne 5-7) du tableau 36				

continue u ng Tableau 43: Construction des partitions H colonne olztafelbau

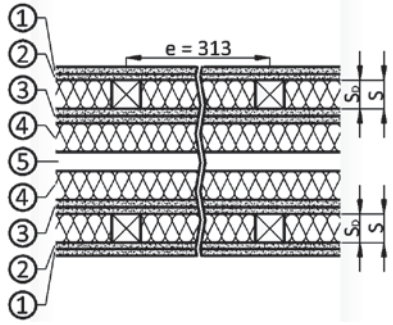
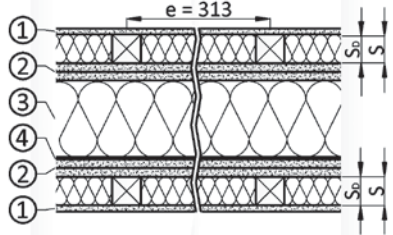
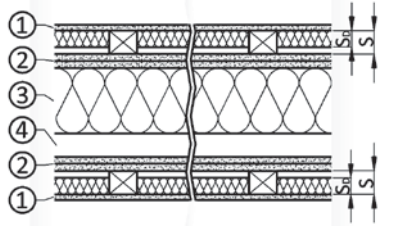
rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S Shell Holzständer b / h mm	Planking / Vêtements mm	
8		S_{re} 60 WH S_b / h 60 60/60	15 GF 12,5 GF 2 x 15 GF 60 45 LS WTH	69 _e (-3, -2)
9		S_{re} 60 WH S_b / h 60 60/60	15 GKF 18 GKF 160 WTH 5 LS	67 _e (-2, -3)
10		S_{re} WH 35 S_b / h 50 60/50	12,5 GF 15 GF 50 140 WTH LS	74 _e (-6, -7)
GF Plaque de plâtre selon le Tableau 36 Type de plaque de GKF LS plâtre F conformément au Tableau 36 couche d'air WH WTH Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'isolation en fibre épaisseur spécifiée conformément au tableau 36, les matériaux selon le Tableau 37 ayant l'épaisseur spécifiée; Isolation sur la structure de support fixe b / h Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance de centre e 600 mm (ligne 10) et E = 313 mm (ligne 8, 9) selon le Tableau 36				

Tableau 44: Les cloisons du bâtiment Massivholzba colonne u

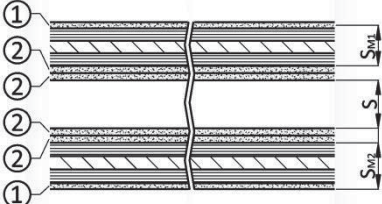
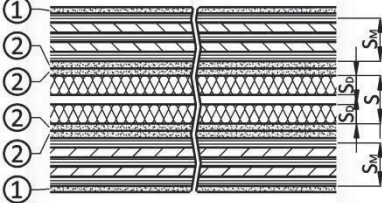
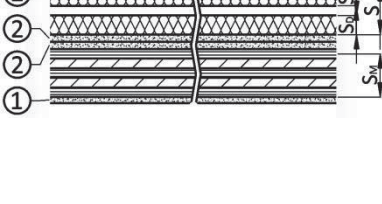
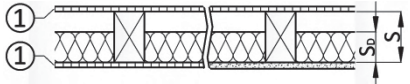
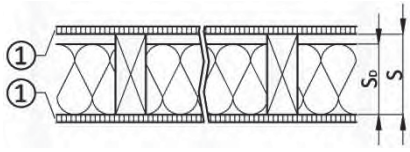
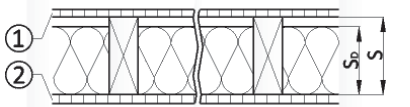
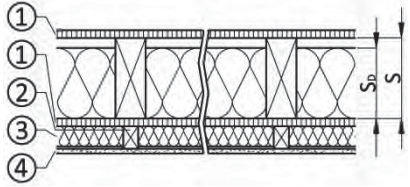
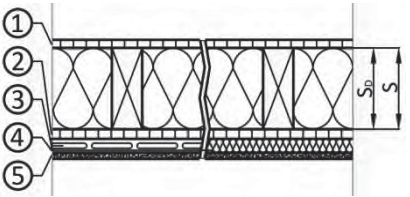
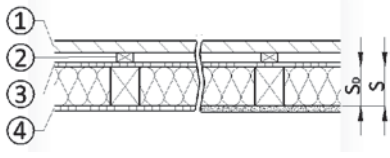
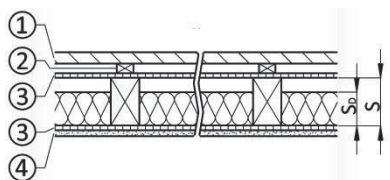
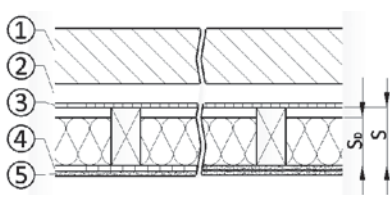
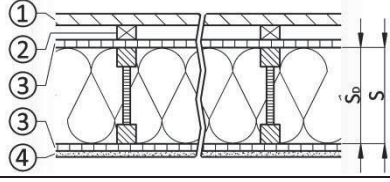
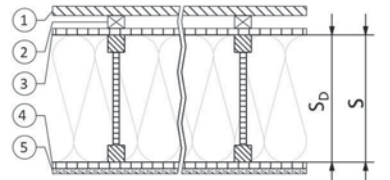
rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C; C ₅₀₋₅₀₀₀) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S Shell élément bois massif S_M mm	Planking / Vêtements mm	
1		S_{re} - 100 84 84 SS_{M1} OSB OSB S_{M1}	12.5 GK 15 GF	68_B (-1, -2)
2		S_{re} 2 x 40 WTH SS_M 100 100 MH	12.5 GKF 15 GF	75_B (-2, -3)
3		S_{re} 40 100 84 SS_M WTH OSB	12.5 GK 15 GF	75_B (-2, -3)
GK Plaque de plâtre selon le Tableau 36 Type de plaque de GKF plâtre F conformément au Tableau 36 Plaque de plâtre GF selon le Tableau 36 OSB Pose de feuilles de copeaux de bois orientés selon la norme DIN EN 300 élément en bois massif selon le Tableau 36, avec l'épaisseur spécifiée MH isolant en fibres selon le Tableau 36, Matériaux selon le tableau 37 ayant l'épaisseur spécifiée; isolant fixé sur la structure de support WTH				

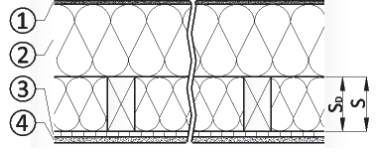
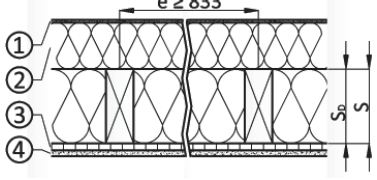
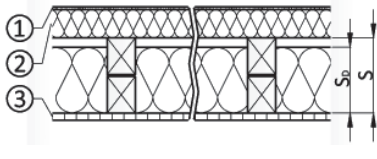
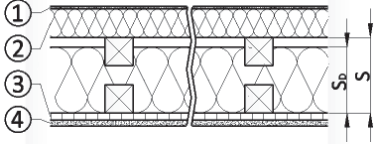
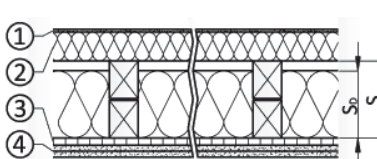
tableau 4 5: parois extérieures colonne Holztafelbau

rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C tr; C tr 50-5000) dB
		épaisseur isolation $S_{ré}$ la distance S_{Shell} Holzständer b/h mm	Planking / Vêtements mm	
1		$S_{ré} \geq WH \geq 60$ $S_{b/h} 100 \ 60/100$	$SP \geq 10$ o. $O \geq 18$ NFS, ≥ 4 FZ	37_{un} (-, -)
2		$S_{ré} \geq 140$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	≥ 15 HW	37_{fa} (-4, -5)
3		$S_{ré} \geq 140$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	$\geq 16 \geq 19$ HW MDF	41_{un} (-5 -)
4		$S_{ré} \geq 140$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	$HW \geq 15 \geq 45 \geq 40$ L WH $\geq 9,5$ GK	47_{fa} (-7; 12)
5		$S_{ré} \geq 160$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	$\geq 16 \geq 19$ HW MDF $\geq 27 \geq 30$ L FS o. ≥ 27 WH $\geq 12,5$ GF	52_{un} (-14, -22)
FS FZ GF GK HW L MDF NFS SP WH b / h h				
faux mur sur le rail de ressort 27 mm selon le Tableau 36. Tableau 37 Isolation selon panneaux de ciment de fibres selon le Tableau 36 Plaque de plâtre selon le Tableau 36 Plaque de plâtre selon le Tableau 36 bord Matière de bois selon le Tableau 36				
Face à la couche sur des liteaux en bois avec isolation conformément au Tableau 37, e $\geq$ panneau de MDF 600 mm selon le tableau 36 au tableau 36 aggloméré de coffrage fermé conformément au Tableau 36				
Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur largeur spécifiée (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre E $\geq$ 600 mm au Tableau 36				

continue u ng Tableau 45: murs extérieurs panneau en bois colonne de construction				
rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C _{tr} : C _{tr} 50-5000) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S_{Shell} Holzständer b / h mm	Planking / Vêtements mm	
6		S_{re} 80 WH $S_{b / h}$ 80 60/80	WS-20 S 10 L SP o. O. 18 NFS 4 FZ 10 SP o. O. 18 NFS. GK 12.5	37 _{un} (-, -)
7		S_{re} 70 WH $S_{b / h}$ 100 60/100	WS-S 20 10 L H 10 GF o. GK 12.5	44 _{un} (-, -)
8		S_{re} WH 100 $S_{b / h}$ 120 60/120	115 M-VS 40 LS 6 HW 12 o HW. GK 12.5 ! 9.5 GK	52 _{un} (-, -)
9		S_{re} 200 200 200 solives $S_{b / h}$ du patrimoine mondial	20 WS-S 30 16 L H GK 12.5	44 _{un} (-7, -)
10		S_{re} 300 300 300 $S_{b / h}$ solives de WH	WS-22 S 30 L 15 15 HW MDF GK 12.5	47 _i (-9 -11)
FZ GF GK HW L LS M-VS NFS MDF SP WH WS-S	panneaux de béton de fibres selon Tableau 36 Plaque de plâtre selon le tableau 36 Plaque de plâtre selon le tableau 36 Lame en bois matériau selon le tableau 36, la couche faisant face à l'épaisseur de 16 mm de plaque maximale sur les lattes en bois à isolation conformément au Tableau 37, E 600 mm couche d'air Maçonnerie fourrure panneau de MDF selon le tableau 36 au tableau 36 aggloméré de coffrage fermé conformément au Tableau 36 Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du tableau 37, avec les vêtements de temps épaisseur spécifiée châles / (z. B. coffrage de couverture du sol) b / h Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre e 600 mm selon le Tableau 36			

continue u ng Tableau 45: murs extérieurs panneau en bois colonne de construction				
rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C tr; C tr 50-5000) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S_{Shell} Holzständer b/h mm	Planking / Vêtements mm	
11		$S_{re} \geq 140$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	≥ 8 plâtre ≥ 60 WF ₁ ≥ 15 HW	45 fa (-6, -8)
12		$S_{re} \geq 140$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	≥ 8 plâtre ≥ 60 WF ₁ $\geq 15 \geq 12,5$ HW GF	50 fa (-5, -10)
13		$S_{re} \geq 140$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	≥ 8 plâtre ≥ 60 WF ₁ HW 15 $\geq 45 \geq 40$ L de WH $\geq 12,5$ GF	52 fa (-5, -15)
14		$S_{re} \geq 70 \geq 100$ $S_{b/h} WH 60/100$	≥ 4 plâtre 20-40 EPS ≥ 14 HW $\geq 12,5$ GK	44 un (-, -)
15		$S_{re} \geq 160$ WH ≥ 160 $S_{b/h} 60/160$	≥ 4 plâtre 20-40 EPS $\geq 13 \geq 12,5$ SP GK	45 un (-6, -)
EPS des panneaux en mousse dure de polystyrène, WAB d'application, $\rho \geq$ panneau de fibres et 15 kg / m³ gypse selon le Tableau 36 Plaque de plâtre selon le Tableau 36 GF GK plâtre HW L SP WF₁ Lame en bois matériau selon le tableau 36, la couche faisant face à l'épaisseur de la plaque de maximum de 16 mm sur les lattes en bois à isolation conformément au Tableau 37, $e \geq$ plâtre extérieur 600 mm avec renfort, $m \ll 8$ kg / m² selon le tableau 36 au tableau 36 aggloméré WH b / h un matériau isolant de fibres de bois par voie humide; $\rho = 210$ kg / m³ Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur largeur spécifiée (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre $E \geq 600$ mm au Tableau 36				

continue u ng Tableau 45: murs extérieurs Holztaf colonne Elbau

rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C tr; C tr 50-5000) dB
		épaisseur isolation $S_{ré}$ la distance S_{Shell} Holzständer b / h mm	Planking / Vêtements mm	
16		$S_{ré}$ $S_{b / h}$ $WH \geq 120 \geq$ $120 \geq 120$	$\geq 7 \geq 160$ WF plâtre $\geq 12 \geq$ 12,5 HW GKF	47 c (-7, -9)
17		$S_{ré}$ $S_{b / h}$ $\geq 160 WH \geq$ 160 60/160	≥ 8 plâtre $\geq$ 100 WF₂ $\geq 15 \geq 12,5$ HW GF	52 fa (-5, -10)
18		$S_{ré}$ $S_{b / h}$ $\geq 140 \geq 160$ Poignée de WH 2 x 60/78 60/160 continu RAHM	≥ 8 plâtre $\geq$ 60 WF₁ ≥ 15 HW	50 fa (-4, -9)
19		$S_{ré}$ $S_{b / h}$ $\geq 140 \geq 160$ Poignée de WH 2 x 60/60 60/160 continu RAHM	$\geq 6 \geq 60$ WF plâtre $\geq 15 \geq$ 12,5 HW GK	50 un (-4 -)
20		$S_{ré}$ $S_{b / h}$ $\geq 140 \geq 160$ Poignée de WH 2 x 60/78 60/160 continu RAHM	≥ 8 plâtre $\geq$ 100 WF₂ ≥ 15 HW 2 x 12,5 GF	56 fa (-4, -6)
GF GK Plaque de plâtre selon le tableau 36 au tableau 36 Type GKF de plaque de plâtre de plaques de plâtre F plâtre conformément au Tableau 36 HW Conseil des matériaux en bois selon le Tableau 36, l'épaisseur de plaque de 16 mm au maximum avec armature WF de plâtre externe, $m \ll \geq 8 \text{ kg} / m^2$ conformément au Tableau 36 en matériau isolant en fibre de bois selon le WF ₁ Tableau 37 ayant l'épaisseur déterminée d'un matériau isolant de fibres de bois par voie humide; $\rho = 210 \text{ kg} / m^3$ de matériau isolant de fibres de bois par voie humide; $\rho = 250 \text{ kg} / m^3$ WF ₂ WH Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur spécifiée b / h Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance centre E ≥ 600 mm (ligne 16, 18-20) ou $e = 833$ mm (ligne 17) conformément au tableau 36				

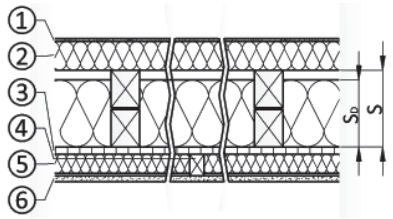
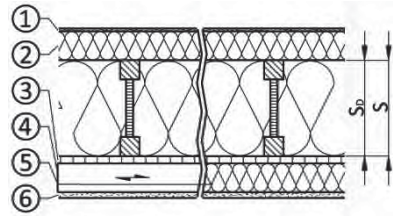
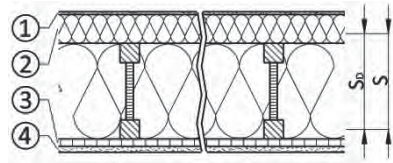
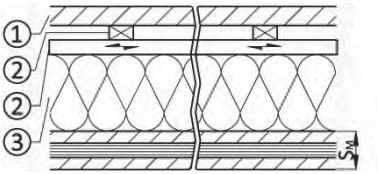
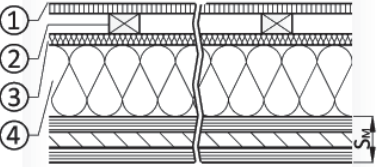
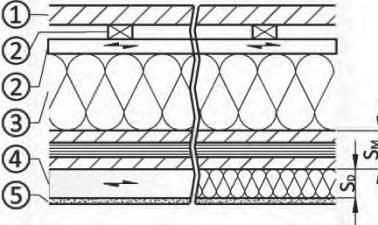
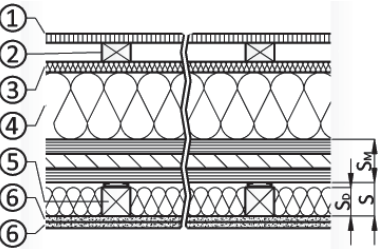
continue u ng Tableau 45: murs extérieurs panneau en bois colonne de construction				
rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C tr; C tr 50-5000) dB
		épaisseur isolation S_{re} la distance S Shell Holzständer b / h mm	Planking / Vêtements mm	
21		$S_{re} \geq 140 \geq 160$ Poignée $S b / h$ de WH 2 x 60/78 60/160 continu RAHM	≥ 8 plâtre ≥ 60 WF 1 HW 15 $\geq 45 \geq 40$ L de WH $\geq 12,5$ GF	55 fa (-5, -7)
22		$S_{re} \geq 200$ WH ≥ 200 200 $S b / h$ poutrelles	≥ 8 plâtre WF $\geq 60 \geq 15 \geq 60$ L HW $\geq$ WH ≥ 60 12,5 GK	51 i (-13, -15)
23		$S_{re} \geq 200$ WH ≥ 200 200 $S b / h$ poutrelles	≥ 8 plâtre WF $\geq 60 \geq 15 \geq 12,5$ HW GK	49 i (-9 -12)
GK GF Plaque de plâtre selon le tableau 36 en plaques HW L de plâtre selon le Tableau 36 plâtre Lame en bois matériau selon le tableau 36, une augmentation de l'épaisseur de la plaque jusqu'à 16 mm est autorisé fourrure WF WF 1 tasseaux ayant l'épaisseur ci-dessus, e $\geq$ plâtre extérieur 600 mm avec renfort, m $\kappa \geq 8 \text{ kg} / \text{m}^2$ conformément au Tableau 36 en matériau isolant en fibre de bois selon le Tableau 37 ayant l'épaisseur déterminée d'un matériau isolant de fibres de bois par voie humide; $\rho = 210 \text{ kg} / \text{m}^3$ WH Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur spécifiée b / h Largeur (60-100 mm) x hauteur (valeur minimum) du montant en bois, la distance de centre ≥ 600 mm au Tableau 36				

tableau 4 6: murs extérieurs du bois massif colonne

rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w $(C_{tr}; C_{tr,50-5000})$ dB
		membre bois massif S_M mm	Planking / Vêtements 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		$S_M \geq 90 \text{ MH}$	$\text{HW } 19 \geq 40$ $\geq 22 \text{ L WF}_3$ $\geq 140 \text{ WF}$	44_k $(-7 -8)$
3		$S_{re} \geq \text{WH} \geq 60$ $S_M \geq 80 \text{ MH}$	$\geq 40 \text{ WS-S} \geq$ $30 \geq 160 \text{ L WF}$ $\geq 60 \geq 12,5 \text{ L}$ GK	55_k $(-8 -21)$
4		$S_{re} \text{ WH de } 60 \geq$ $SS_M \text{ } 70 \geq 90 \text{ MH}$	$\text{HW } 19 \geq 40$ $\geq 22 \text{ L WF}_3$ $\geq 140 \geq 60$ WF L-SB $\geq 12,5 \text{ GF o. GK}$	59_m $(-11 -18)$
GF GK Plaque de plâtre selon le tableau 36 au tableau 36 GKF Type de plaque de plâtre de plaques de plâtre F HW L conformément au Tableau 36 L-SB Lame en bois matériau selon le tableau 36, $m \ll \geq 9,4 \text{ kg / m}^2$ WF Face à lattes de panneau ayant l'épaisseur ci-dessus, $e \geq 600 \text{ mm}$ de lattes de bois sur le support oscillant selon le tableau 36 d'un WF ₃ matériau isolant conformément au Tableau 37, $e \geq 600 \text{ mm}$ matériau isolant en fibre de bois selon le Tableau 37 ayant une épaisseur spécifiée de matériau d'isolation en fibre de bois selon le Tableau 37 ayant une épaisseur spécifiée, $\rho = 240 \text{ kg / m}^3$ isolant en fibres selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'élément en bois massif vêtements de protection / coupe météo WH épaisseur spécifiée (z. B. de coffrage de couverture du sol) selon le Tableau 36, avec l'épaisseur indiquée WS-S MH				

continue u ng Tableau 46: parois extérieures Massivho colonne lzbau

rangée	1	2	3	4
	couper horizontalement	les détails de construction		R_w (C tr; C tr 50-5000) dB
		membre bois massif S_M	Planking / Vêtements	
		mm	mm	
5		$S_M \geq 100 \text{ MH}$	$\geq 7 \geq 60$ plâtre WF 3 $\geq 100 \text{ WF}_4$	39 c (-5, -5)
6		$S_{ré}$ S_M WH de 60 $\geq$ 70 $\geq 90 \text{ MH}$	$\geq 6 \geq 120 \text{ WF}$ plâtre ≥ 60 L-SB $\geq 12,5 \text{ GKF}$ o.GF	57 m (-7, -13)
GF GKF Plaque de plâtre selon le Tableau 36 Type de plaque de nettoyage plâtre F conformément au Tableau 36 L-SB liteaux en bois sur le support oscillant selon la table 36 d'un matériau isolant conformément au Tableau 37, e $\geq$ plâtre extérieur 600 mm avec renfort, m $\geq$ WF WF 3 8 kg / m ² conformément au Tableau 36 en matériau isolant en fibre de bois selon le Tableau 37 ayant l'épaisseur déterminée de matière isolante faite de la masse volumique de fibres de bois = 257 kg / m ³ WF 4 Matériau isolant fait de la masse volumique de fibres de bois = 160 kg / m ³ WH Matériau isolant fibreux selon le tableau 36, les matériaux du Tableau 37, à l'épaisseur spécifiée de l'élément en bois MH massif selon le Tableau 36, à l'épaisseur indiquée				

6.3.1 _ Références murs catalogue de composants

Bibliographie des mesures acoustiques	
Abréviation de lecture	Origine de la lecture
un	DIN 4109-33: 2016-07 isolation acoustique dans la construction - Partie 33: Les données de la preuve mathématique de l'isolation acoustique (catalogue de composants) - bois, léger et sec; construction DIN Comité des normes (Nabau); juillet 2016
b	Société allemande pour la recherche sur le bois (Information sur le bois de service), voir [19]
c	« Le développement et la distribution d'un manuel pratique pour l'isolation acoustique dans le bois conformément à l'art antérieur » (Projet de recherche); Timber Germany eV; 2018 (Rapport de recherche téléchargé à l'adresse www.informationsdienst-holz.de)
ré	« Plus qu'une simple isolation - avantage supplémentaire de matériau d'isolation à partir de matières premières renouvelables » (Projet de recherche); Université de technique Rosenheim; en cours
e	Holtz, F.; Rabold, A.; Hessinger, J.; Buschbacher, HP: Optimisation acoustique de la construction en bois en améliorant les constructions de mur, rapport de recherche DGfH laboratoire LSW pour le son et la chaleur Messtechnik GmbH (parrainé par AiF), 2004
fa	Holtz, F.; Rabold, A.; Buschbacher, HP; Hessinger J.: Son très composants externes en bois, DGfH rapport de recherche LSW - Laboratoire pour le son et la chaleur Messtechnik GmbH (financé par Holzabsatzfonds), 2003
g	Mesures à son Müller BBM au nom de la société Merk, Planegg 1995
B	mesures sonores dans le laboratoire de son et de mesure thermique au nom de la société Finnforest, Stephanskirchen
Je	mesures sonores à l'Institut de technologie de fenêtre au nom de Knauf Gips KG, Stephanskirchen
k	Holtz, F.; Rabold, A.; Hessinger, J.; Buschbacher, HP; Oe, O.; Lagally, Th. Caractéristiques acoustiques des composants en bois massif, l'inventaire et l'analyse, DGfH Rapport de recherche du laboratoire de métrologie acoustique et thermique 2001
l	mesures sonores dans le laboratoire pour le son et la mesure thermique commandée par le marché des bois / DGfH sur les murs et les toits à l'aide de poutres cellulaires, Stephanskirchen 2004
m	mesures sonores à l'Institut de technologie de fenêtre au nom du Binder Holz GmbH, Stephanskirchen
n	mesures sonores à l'Institut de technologie de fenêtre pour le compte du projet de recherche vibroacoustique, voir [21]

7 _ Annexe A

description verbale et les calculs, les cibles acoustiques

A1 _ description verbale de l'isolation

acoustique dans l'air

Comme cela est décrit dans le chapitre 2 montre déjà la description verbale est d'une grande importance des caractéristiques acoustiques. A titre d'illustration, non seulement dans le contexte d'une description légalement contraignant pour les consommateurs, mais aussi au niveau de la qualité. La description verbale rend le profane le bâtiment de la performance acoustique de son immeuble ou son appartement accessible. Ici, à afficher sur la perception dans leurs propres salles de séjour l'effet des bruits de la vie quotidienne des unités de services publics externes. Ainsi, pour. B.

un mur mitoyen avec une réduction sonore de R nominale » w = 55 dB sont caractérisés comme suit:

« Conversations bruyantes dans la salle suivante peut être entendu, mais pas compréhensible. »

Remarque:

Plus descriptions verbales peuvent être trouvées dans VDI 4100 [36] et la recommandation DEGA 103 « carte d'isolation acoustique » [34].

coincé dans les termes de valeur des déclarations psychoacoustique « audibles » et « compréhensible » sur la qualité de l'isolation sonore. Ces évaluations, cependant, dépendent du niveau de bruit existant dans leur propre espace de vie. Plus il est, plus la visibilité du bruit et des appels d'autres unités fonctionnelles. Ainsi, le bruit est par exemple les unités d'utilisation de Frem moins perçus dans les quartiers bruyants que dans les zones résidentielles calmes. Parce que voici la couverture du bruit extérieur par

les résultats du niveau de bruit dans leur propre maison, qui se compose du bruit ambiant (bruit de la circulation). De même pour les sources sonores internes (équipement technique du bâtiment, les appareils ménagers, radio, etc.).

Ainsi, pour évaluer le niveau de bruit est les initialement dans leurs locaux. C'est au cours de la journée, en fonction de la zone, les conditions de circulation et les services techniques de construction, entre 20 dB (A) (calme) et 30 dB (A) - 35 dB (A) (espaces de vie sur les routes avec fenêtre fermée).

Ensuite, le niveau est déterminé, qui se produirait sans le bruit de fond, seule la transmission du bruit d'une autre unité de travail (z. B. musique forte des voisins) par l'intermédiaire d'un élément de séparation loin. Il en résulte au niveau du transfert de l'élément de séparation évalué et ses éléments d'accompagnement. Il est donc plus la meilleure est l'isolation acoustique des composants.

Le niveau de pression acoustique peut être transmis par rapport au niveau de bruit existant maintenant, pour aller à la description verbale d'isolation acoustique. Fig. 7.1 fournit cette comparaison graphique.

En fonction de la différence entre les deux niveaux, l'oreille humaine est capable de ce troublant d'entendre les sons et de comprendre ou ne pas comprendre. Afin d'assurer la confidentialité, il est nécessaire que le niveau est bien inférieur transmise le bruit de base. Les valeurs caractéristiques suivantes peuvent être mentionnées pour cette différence de niveau sonore en tant que critère de confidentialité [34], [35], [36]:

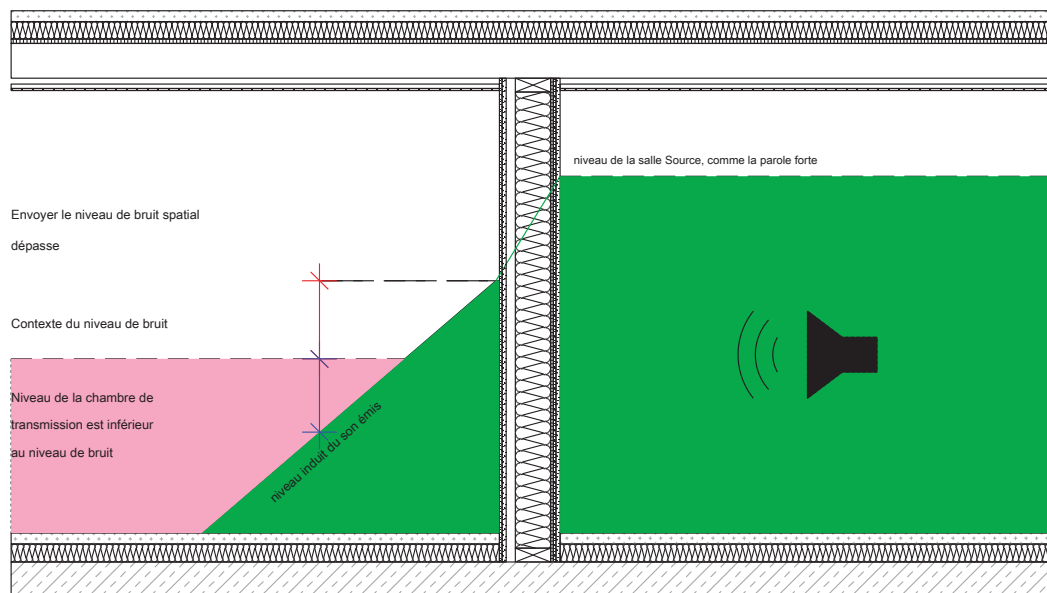


Figure 7.1 .:

Comparaison du niveau transmis (vert)
avec le EXISTANT où le niveau de bruit
de base (rose)

15 dB: Le niveau transmis est de 15 dB

au-dessous du niveau de bruit de base. bruits
parasites sont audibles.

audible:

La conversation dans l'unité d'utilisation à l'étranger peut être
perçue. Parfois, vous pouvez également identifier qui parle.

10 dB: langue Transféré n'est pas

ver se tenir debout et à peine audible. Les
participants d'une conversation ne peuvent pas être
identifiés.

compréhensible:

La conversation est compréhensible avec le contenu. Il y
a des phrases ou des fragments de phrases identifiés.

7 dB: langue Transféré n'est pas

compréhensible, mais toujours audible.

Cette approche a également des objectifs individuels pour le
contrôle du bruit, en fonction de la marque prévue Ge
räuschbelastung déterminer comment cela sera illustré dans
l'exemple d'application.

3 dB: langue Transféré est généralement

pas compréhensible, mais toujours audible. limite
inférieure des exigences de confidentialité.

0 dB: Niveau de fond et Fremdgeräusche

les niveaux de bruit sont égaux. La langue est encore
compréhensible et audible.

Remarque:

Sur la dérivation et la description des valeurs incl. Valeurs de
réglage pour Range isolation acoustique dans l'air est omis ici.
est la participation d'autres spectres tels que décrits dans le
chapitre 2, n'est pas nécessaire pour tous les composants de
façon égale. Une exception est le son d'impact, ce qui est
expliqué plus en détail dans l'annexe A2.

-10 dB: Les sons étrangers sont supérieurs à la

Niveau sonore. La langue est bien comprise et
entendu.

Les termes ci-dessus est attribuée aux significations
suivantes:

Exemple d'utilisation:

Empfangsraum (quatre murs):

Surface: $L \times B \times H = 5 \times 6 \times 2,5 \text{ m}$, l'emplacement urbain, niveau de bruit: $L_{\text{A}} \approx 25 \text{ dB (A)}$

dans le temps de réverbération de la pièce de réception: $T_{\text{R}} = 0,5$ de l'équipement normal

des chambres avec un canapé et des tapis. Cependant, la durée de temps de réverbération dans un très moderne (réverbérante) chambres équipées augmentent également défavorable.

chambre Source (Voisin): Cuisine: $L \times B \times H$

$= 4 \times 5 \times 2,5 \text{ m}$

source de bruit: discours fort, niveau de puissance acoustique: $w \approx 82 \text{ dB (A)}$

Remarque:

Ce sont un niveau de puissance sonore. Celle-ci doit d'abord être converti en un temps acoustique de la salle de fonction / réverbération dans un niveau de pression acoustique. Le temps de réverbération dans la salle de source: $T_{\text{S}} = 0,6 \text{ s}$

formule Sabine en fonction de:

$$A_{\text{S}} = 0,163 \frac{V_{\text{S}}}{T_{\text{S}}} \left(\right)$$

A_{S} : équivalente zone d'absorption acoustique dans la salle de source m^2 **V_{S} :** Volume de la chambre de la source en m^3 **T_{S} :** Le temps de réverbération dans la salle de source s

Pour le niveau de pression acoustique dans le champ sonore diffus se pose:

$$L_{\text{S}} = L_{\text{w}} + 6 - 10 \log \left(\frac{V_{\text{S}}}{T_{\text{S}}} \right)$$

L_{w} : niveau de puissance acoustique de la source de bruit en dB (A) **L_{S} :** Niveau de pression sonore

de la source de bruit dans la chambre de la source en dB (A) **V_{S} :** $4,0 \times 5,0 \times 2,5 \text{ m} = 50 \text{ m}^3$ **A_{S} :** $0,163$

$\times (50 \text{ m}^3 / 0,6 \text{ sec})$ $L = 13,6 \text{ m} \approx 82 \text{ dB (A)} + 6 - 10 \log (13,6 \text{ m}^2) = 76,7 \text{ dB (A)}$

T paroi de séparation dans la construction en bois:

Résultat d'une prévision détaillée:

$$R'_{w-U_{\text{prog}}} = 56,5 \text{ dB}$$

Dans une surface de l'élément de séparation commune par:

$$S = 4,0 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$$

Voici l'incertitude des prévisions est décollée aux résultats du bon côté pour obtenir le mensonge.

Calcul du niveau dans la salle de réception sans niveau d'arrière-plan qui est permis par la partition:

$$L_e = L_s R_w 10 \log_{10} \frac{A_s}{S}$$

L_e : niveau de pression sonore dans la salle de réception provoquée par la chambre de transmission en dB (A) L_s : niveau de pression sonore de la source de bruit dans la chambre de la source en dB (A) S : séparation commune zone membre en m^2 A_e : zone d'absorption dans la salle de réception dans m^2

Remarque:

À ce stade, la réduction du bruit peut être réduit ou augmenté d'une période d'adaptation du spectre de l'effet de l'élément de séparation à un bruit d'excitation particulier pour caractériser plus en détail. Ainsi, les valeurs cibles peuvent être ajustés encore plus précisément sur la nature de la source d'excitation.

$$A_e = 0,163 \frac{\text{V}_s}{T_e} \left(\frac{2,5 \text{ m}}{0,5 \text{ s}} \right) = 24,45 \text{ m}^2$$

$$L_e = L_s R_w 10 \log_{10} \frac{A_s}{S}$$

$$= 76,7 \text{ dB (A)} \left(56,5 \text{ dB } 10 \log_{10} \frac{24,45 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \right)$$

$$= 16,3 \text{ dB (A)}$$

Bruit de fond:

$$L_{GE} = 25 \text{ dB (A)}$$

niveau de la chambre Réception par le bruit du voisin:

$$L_e = 16,3 \text{ dB (A)}$$

barrière sonore comme critère de confidentialité:

$$\Delta L = 8,7 \text{ dB (A)}$$

Comme indiqué à la page 179 est supposé ne pas être compris que le discours fort, mais il est encore audible. A l'inverse, l'isolation acoustique requise de la paroi peut être les mêmes formules pour une donnée aussi ΔL déterminé.

A2 _ dérivation des cibles pour le son

d'impact

Après un critère pour les basses fréquences du niveau de protection sonore et le confort BASE + a été introduit dans la section 2.4, est maintenant à montrer ici, la base sur laquelle ces valeurs sont basées. Tout d'abord, même pas la question de savoir si une relation entre le général permettant d'évaluer le son d'impact couverture d'isolation

utilisé pression acoustique impact normalisé $L_{n,w}$ et la

perception d'un bruit d'impact généré par l'inspection des couvertures est. Afin de vérifier cette relation 7,3, les résultats sont représentés sur la figure. Les mesures avec le mécanisme de marteau standard avec les résultats de mesure des émissions de bruit d'impact ver lors de la marche sur différents plafond ajusté (à l'agencement de mesure, voir Fig. 7.2). Pour une évaluation correcte acoustique

Fig 7.2.:

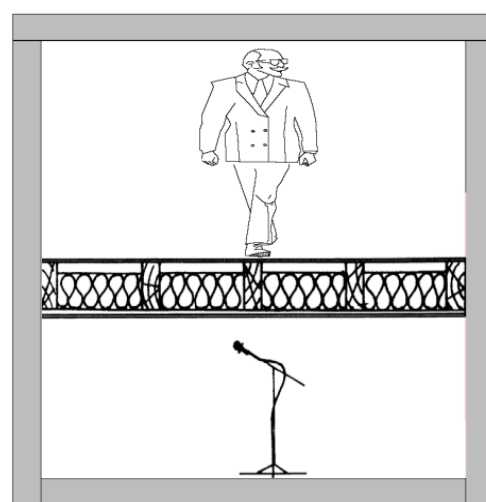
mesure de la
Impact de la transmission du son
d'un plafond. liens:

excitation sonore Impact par
la

broyeur à marteaux standard.

droite:

En engageant le Excitation
plafond.



tung a été évalué à partir de-la transmission des bruits d'impact en engageant le plafond de la réverbération et de corriger la valeur maximale du niveau du bruit de choc $L_{AF,max,n}$ formes ge. Les différents points de la Fig. 7.3, qui représentent chacune le résultat d'une structure de plafond, montrent une corrélation très faible. Cela signifie qu'entre le bruit de choc nominal standard niveau $L_{n,w}$ et le niveau de bruit de choc pondéré A- $L_{AF,max,n}$ pas de lien clair

là-bas. Il est évident que les appels, par exemple, un plafond avec $L_{n,w} = 52 \text{ dB}$ avec un $L_{AF,max,n} = 42 \text{ dB}$ (A) une perception similaire des bruits de marche transférés produite dans un plafond avec $L_{n,w} = 37 \text{ dB}$. Il est donc évident que la $L_{n,w}$ est un approprié comme variable d'évaluation pour la perturbation du bruit de marche.

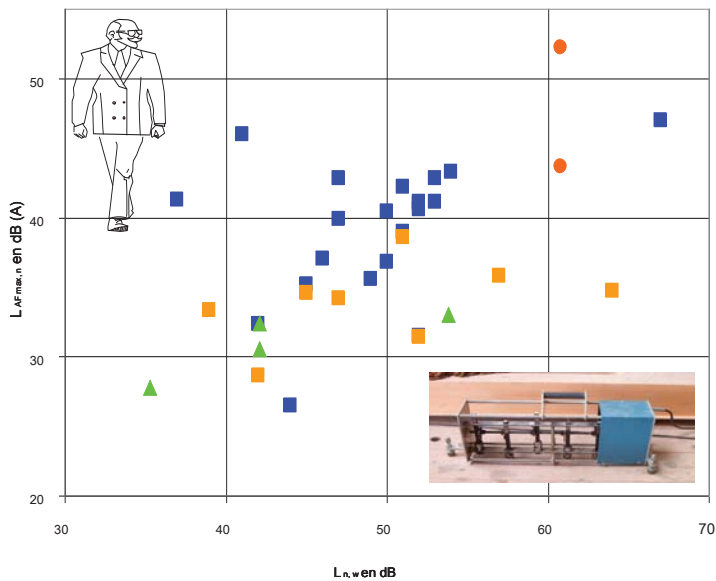


Figure 7.3 :
Corrélation de $L_{n,w}$ et sentiment
subjectif: relation entre le son effet
nominal standard niveau $L_{n,w}$ et le
niveau de bruit de choc pondéré A- $L_{AF,max,n}$
lors de la marche par des plafonds en
bois.

Les carrés bleus: mesures à Rosenheim ift [32] carrés orange: mesures sur le TH Rosenheim [31]
triangles verts: les mesures dans le test de plafond se distinguent Knauf, Iphofen [33].

L'article 2.3 a déjà précisé qu'une grande partie de l'énergie du bruit à Ge poule dans la gamme de fréquences inférieures à 100 Hz est transmise. Ainsi, il est logique de permettre des fréquences inférieures à 100 Hz avec une évaluation inclus dans l'acoustique du bâtiment Be, une mesure de la qualité pour obtenir un composant. Dans la figure. 7.4, les plafonds sont la figure. 7.3 à nouveau, mais y compris les termes d'adaptation du spectre $C_{1, 50-2500}$ la liste

transporter. Il montre maintenant une corrélation significativement meilleure entre les niveaux sonores, pondéré en fonction se produit lors de la marche sur le plafond et DIN EN ISO 717-2 avec

$L_{n,w} + C_{1, 50-2500}$

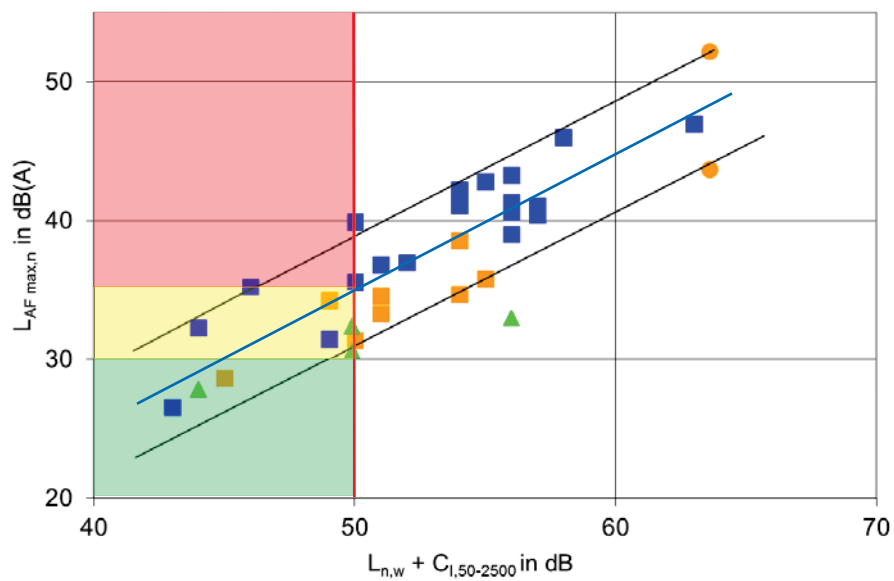
noté les mesures de plantes Hammer. Ce sera également vu que la corrélation représentée sur la figure. 7.3, faible moins par le type d'excitation avec le mécanisme de marteau que norme par l'évaluation incorrecte sur Be $L_{n,w}$ a été causé.

A bb. 07.04:

Relation entre la $L_{AFmax,n}$ et

$L_{n,w} + C_{1, 50-2500}$

pour la dérivation des valeurs
cibles pour le développement de
composants



Fixant les objectifs pour une bonne isolation sonore du sentiment
subjectif est maintenant résident de l'expérience passée sur le
Störempfindung considéré. Habituellement, la plupart des gens se
sentent à un $L_{AF, max, n} > 35$ dB (A) est perturbée. Donc, est le niveau
qui est causée par la marche au plafond, bien au-dessous de 35 dB
(A), on suppose que l'utilisateur n'est plus

se sent perturbé. Ceci est conforme à la figure. 7.4 du plafond avec
un $L_{n, w} + C_{l, 50-2500} < \text{atteint } 47 \text{ à } 53 \text{ dB}$. Il est devenu un $L_{n, w} + C_{l, 50-2500} < 50$
dB pour le niveau de protection sonore dans la section BASE +
2.4 dérivé. Pour parvenir à une amélioration plus sensible,
l'amélioration de L devrait $L_{AF, max, n}$ sont de 5 dB (A) - 3 à env. Cela
conduit à un $L_{n, w} + C_{l, 50-2500} < 44 \text{ à } 50 \text{ dB}$, à partir de laquelle le niveau
de protection sonore de confort avec $L_{n, w} + C_{l, 50-2500} < 47 \text{ dB}$ est
dérivé.

A évaluation

ré B (A)

correspond approximativement à la réplique de la perception auditive humaine.

La note A reflète à peu près contre l'effet perturbateur des niveaux de pression acoustique dans l'oreille humaine. Il ne
sont perçus tous les niveaux de pression acoustique à chaque fréquence aussi inquiétant. Les hautes fréquences des
tendances sont perçues perturbant.

≠

l'acoustique du bâtiment examen

$L_{n, w} ; R_w$

correspond à une comparaison des grandeurs mesurées de construction réduction du bruit
acoustique et des bruits d'impact standard avec une courbe de référence. tailles noté portent l'indice
" w ».

8 _ bibliographie

[1] DIN 4109-1: 2018-01

Isolation acoustique dans la construction - Partie 1:
Exigences minimales DIN 4109-2: 2018-01 isolation
acoustique dans la construction - Partie 2: preuve par le
calcul conforme à la norme DIN 4109-33: 2016-07
isolation acoustique dans la construction - Partie 3: Les
données de la preuve mathématique de isolation
phonique (catalogue composant) - bois, léger et sec

[2] Gösele, K. Schule, W.; Künzel, H.:

Son - chaleur - humidité, Bauverlag, Wiesbaden 10
édition 1997

[3] Fasold, W., Veres, E.: L'insonorisation et

l'acoustique dans la pratique, les médias
Huss, Berlin 2ème édition 2003

[4] Berger, R. A propos de la perméabilité du son,

R. Oldenbourg Verlag, 1911

[5] Huber, A., détermination des données de planification

pour l'isolation acoustique des murs extérieurs dans la
construction en bois avec différents types d'isolation.
Collecte de données - Mesure composante - thèse de
simulation HS Rosenheim, 2018

[6] Rabold, A., Hess Ingersoll, J., Bacher, S.,

Développement d'une méthode de prédiction pour
déterminer l'isolation acoustique des murs de panneaux de
bois sur la base de la conception et les matériaux utilisés,
DGfH Rapport de recherche du Laboratoire de son et de
mesure thermique, Stephanskirchen, 2006

[7] Hess Ingersoll, J. ; Buschbacher, H.-P.:

Rabold, A.; Holtz, F.: L'isolation acoustique des
constructions en bois massif, les progrès de
l'acoustique, DAGA 2004, p 739, 2004

[8] Winter Gerst, E., théorie du son -

perméabilité des parois simples et composées.
Equipement audio 4 [1931], 85 et 5 [1932] 1 ..

[9] Hessinger, J.; Buschbacher, HP;

Rabold, A.; Leitgeb, M.; Ramstein,
R.; Holtz, F: Comportement vibratoire des murs de
panneaux de bois, les progrès Acoustique - DAGA 2003,
p 152, 2003.

[10] Schmidt, H.,:

technique Broché sonore; Recueil des vibrations,
Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996

[11] Holtz, F.; Rabold, A.; Hessinger, J.;

Buschbacher, HP: Optimisation acoustique de la
construction en bois en améliorant les constructions
muraux, AiF Rapport de recherche du laboratoire LSW
pour le son et la chaleur Messtechnik GmbH, 2004

[12] Holtz, F.; Rabold, A.; Buschbacher,

HP; Hessinger J.:

INFORMATION SERVICE bois, constructions en bois Manual, R3 / T3 / F3, Holzbalken- acoustique et plafond en bois,

Ed. Du bois de développement communautaire, Munich 1999

[13] DIN 18560

Chapes dans la construction DIN

18560-1: 2004-04

Exigences générales, les essais et la mise en œuvre;

DIN 18560-2: 2004-04

Chapes et chapes chauffant sur isolant (plancher flottant) DIN 18560-3: 2006-03 DIN 18560-4 chapes adhérentes: 2004-04 chapes sur couche de séparation DIN 18560-7: 2004-04 chapes pour charges lourdes (chapes industrielles)

[14] DIN EN 13318: 2000-12

termes Chapes et Estriche-

[15] norme autrichienne B 8115-1 Supplément 1: 2004-03

Isolation acoustique et acoustique salle dans les bâtiments

Partie 1: Définitions et unités d'évaluation de la réduction du bruit de choc par les revêtements de sol sur un plafond en bois de référence

[16] Holtz, F.; Hessinger J.; Öchsle, O.;

Buschbacher, HP; . Rabold, A: analyse, la localisation, la réhabilitation et la prévention des défauts techniques dans son bois, rapport de recherche DGfH LSW - Laboratoire de son et la chaleur Messtechnik GmbH (financé par Holzabsatzfonds), 2003

[17] Holtz, F.; Rabold, A.; Buschbacher, HP;

Hessinger J.:

son très composants externes en bois, DGfH rapport de recherche LSW - Laboratoire pour le son et la chaleur Messtechnik GmbH (financé par Holzabsatzfonds), 2003

[18] Rabold, A., Hess Ingersoll, J., Holtz, F.,

Buschbacher, HP,

« Isolation acoustique de la construction des cloisons dans la construction en bois, » Les progrès en acoustique

- DAGA 2005, p 613, 2005

[19] Holtz, F.; Hessinger J.; Rabold, A.;

Buschbacher, HP: SERVICES D'INFORMATION EN BOIS, manuel de construction en bois, R3 / T3 / F4, isolation acoustique - murs et les toits, ed Holzabsatzfonds et DGfH 2004.

[20] IFT, les murs de Rosenheim Base de données d'application

- [21] Wohlmuth, B., Horger, T., Rang, E.,
Kollmannsberger, S., Frisch, F., Paolini, A.,
Schanda, U., Mecking, S., Kruse, T., Rabold, A.,

Château Vieux-Hellwig, C. Schramm, M. Müller, G., Hiver,
C., acoustique vibroacoustique dans le processus de
planification des maisons en bois - modélisation, simulation
numérique, validation - projet de coopération de recherche
TU Munich, Universität Rosenheim, IFT Rosenheim, 2017
- [22] Château Vieux-Hellwig C, Bacher, S.,
Rabold, A.,
Isolation acoustique des toits plats dans la construction en
bois - isolation acoustique dans l'air et l'impact des toits
plats et les terrasses de toit, projet de recherche IFT
Rosenheim, en cours
- [23] VDI 2566 Journal 2: 2004-05.

Design sonore pour les ascenseurs sans salle des
machines, Association des ingénieurs allemands,
2004
- [24] DIN 4109-35: 2016-07

Isolation acoustique dans les bâtiments - Partie 35: Les
données de la preuve mathématique de l'isolation
acoustique (catalogue de composants) - éléments, fenêtres,
portes, murs-rideaux.
- [25] DIN EN 14351-1:

. 2006 Fenêtres et portes - caractéristiques de
performance standard produit Partie 1: Fenêtres et
portes extérieures sans résistance au feu et / ou de fuite
de fumée, Beuth Verlag, 2006
- [26] DIN 18005-1: 2002-07

La réduction du bruit en ville - Partie 1: Principes
fondamentaux et directives pour la planification,
Beuth Verlag, 2002
- [27] Holtz, F.; Buschbacher, HP;
Hessinger J.; Rabold, A.: Isolation acoustique des
escaliers dans la construction en bois, l'inventaire,
l'analyse, l'optimisation, DGfH Rapport de recherche du
Laboratoire de la technologie de mesure acoustique et
thermique (financé par Holzabsatzfonds), 2001
- [28] Hessinger, J.; Buschbacher, HP; Holtz, F.:

Isolation acoustique des escaliers légers dans la construction en bois,
mikado 09/2001, à la page 62, 2001
- [29] Holtz, F.; Buschbacher, HP; Hessinger,
J.: Isolation acoustique des escaliers légers dans la construction en
bois, la construction en bois 7/2002, la page 27, 2002
- [30] Rabold, A., Château Vieux-Hellwig, C.,
Mecking, S., optimisation des plafonds en bois en termes
de la norme DIN 4109, la physique du bâtiment spécial du
bois, Actes Bad Woerishofen 2017

[31] Erhardt, D., Morkötter, D.,

Les tentatives de marcher sur le plafond en bois pour la
comparaison avec les niveaux sonores d'impact
standards évalués selon la norme DIN EN ISO 717,
Thèse étudiants, Université de Rosenheim, 2010

[32] Rabold, A., Rang, E.,

Application de la méthode des éléments finis au rapport
de calcul du son d'impact partiel sur le projet de
coopération: Etude des interactions acoustiques du
plafond en bois et revêtement de sol pour développer de
nouvelles mesures de protection contre le bruit, IBP
Stuttgart, TU Munich, IFT Rosenheim, DGfH 2009

[33] Seidel, J.,

bruits d'impact et des mesures marche dans le banc d'essai au
plafond de la société. Knauf Gips KG, Iphofen, 2010

[34] recommandation DEGA 103:

« Isolation acoustique dans le logement - carte
insonorisation » publication commerciale DEGA en
2018

[35] Minor, W., Moll, A.,

Isolation acoustique dans le logement - des
critères de qualité, des options, des structures,

Ernst W. + Sohn Verlag, 2011

[36] VDI 4100: 2007-08,

Contrôle du bruit dans les habitations -
Critères de planification et d'évaluation,
directive VDI 2007



Bolzbaum Deutschland-Institut eV Kronenstraße
55-58 D-10117 Berlin

Tél. +49 (0) 30 533 20314 Fax +49
(0) 30 20314 566
www.institut-holzbaum.de

Questions d'ordre technique: bois de
conseil Téléphone: (030) 57 70 19 95

Du lundi au vendredi de 9 à 16h00 Ce service est
gratuit.

fachberatung@informationsdienst-holz.de
www.informationsdienst-holz.de

Une offre de
Allemagne Timber-Institut eV en coopération
avec l'Association d'information bois eV