

Manuale di progettazione

- -Massiv-Holz-Mauer®
- -Elementi in legno profilati (PHE)



Mark Twain

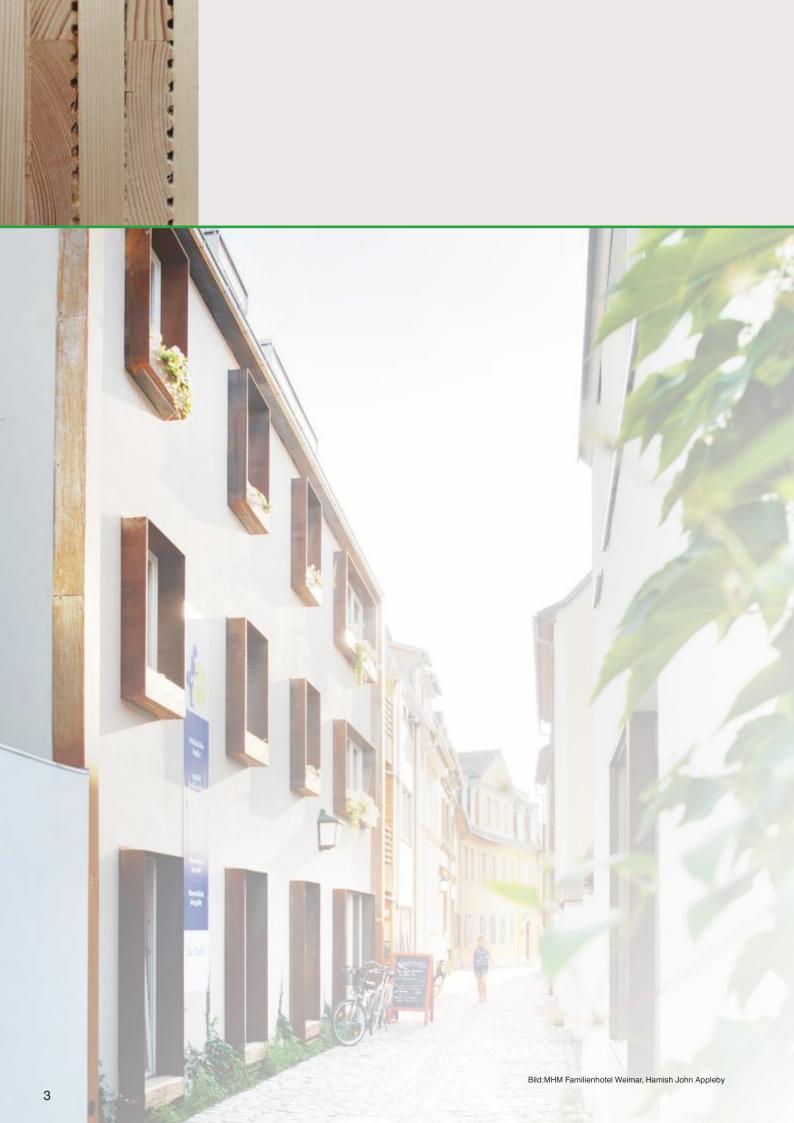
Samuel Langhorne Clemens (1835 - 1910)



"Non sono mai riuscito a capire come mai i tedeschi che hanno così tante foreste insistano a costruire case in pietra ovunque.

Tuttavia, ora che so di quante terme dispone questo paese, posso capire che i tedeschi debbano vivere in umide case in pietra.

Dove altrimenti potrebbero procurarsi i reumatismi senza i quali le loro terme sarebbero superflue?"



Indice

1.	Produzione -MHM -PHE	5 7
2.	Tecnica -MHM -PHE	8 9
3.	Ambiti di utilizzo -MHM -PHE	11 12
4.	Vantaggi	13
5.	Strutture parete e valori	15
6.	Isolamento acustico	19
7.	Ermeticità	23
8.	Protezione contro l'umidità	24
9.	Isolamento termico	25
10.	Comfort	26
11.	Statica	27
12.	Montaggio -lstruzioni di montaggio	30 31
13.	Esempi di costruzione	33
14.	Installazioni elettriche	67
15.	Struttura interna	69



1. Produzione di MHM



Nella nostra regione di origine, l'Algovia, la selvicoltura sostenibile ha una traduzione centenaria. Il legno come materiale da costruzione è da sempre parte integrante dell'edilizia.

Ora, viene ad aggiungersi una dimensione nuova:

L'utilizzo del Massiv-Holz-Mauer® (muraglio massiccio di legno).

Il materiale di base per il Massiv-Holz-Mauer® è molto semplice:

legno essiccato artificialmente senza impregnazione.

I muragli massicci di legno Massiv-Holz-Mauern® vengono realizzati con un impianto proprietario appositamente sviluppato, la cosiddetta linea di produzione MHM, in falegnamerie, segherie e altri stabilimenti di trasformazione del legno. Nella produzione si rinuncia assolutamente all'uso di colla. Inoltre, gli stabilimenti produttivi vengono continuamente monitorati da istituzioni accreditate e indipendenti.

La costruzione avviene con l'aiuto del più moderno software CAD 3D.

Sulla scorta dei progetti di costruzione realizzati da architetti o progettisti, il produttore di MHM produce elementi parete in muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® di elevata precisione utilizzando apparecchiature CNC. In questo caso, le tolleranze non superano i +/- 2 mm. Biselli, incavi per porte e finestre, canali per installazioni ecc. vengono intagliati ovvero fresati in modo accurato. La produzione

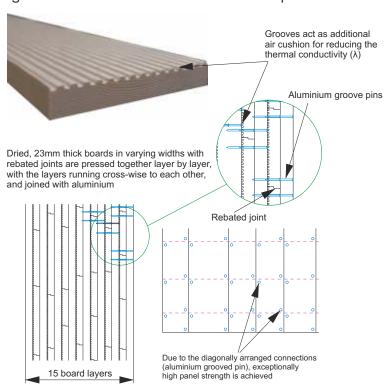
computerizzata (CAM) con un'elevata precisione dimensionale secondo la progettazione 3D CAD semplifica successivamente l'assemblaggio in cantiere.

Le tre fasi del processo di produzione

Il processo di produzione è costituito da tre fasi:

L'esecuzione di scanalature e l'uniformazione dei pezzi grezzi, la produzione dei pannelli parete e il cosiddetto accoppiamento, ovvero la finitura del pannello parete fino ad ottenere un elemento dalla precisione millimetrica, pronto per la costruzione. Nell'ambito della prima fase di lavorazione le tavole essiccate vengono dotate di scanalature che successivamente, nella parete finita, serviranno per uno strato d'aria verticale e assicureranno quindi un valore di isolamento significativamente migliore rispetto al semplice legno massiccio.

Tutte le tavole hanno una larghezza compresa tra 140 e 260 mm e sono spesse 24 mm.





Produzione elementi

Nella seconda fase di lavorazione, a partire dalle tavole profilate, il "Wandmaster" realizza elementi parete grezzi che misurano da 2m x 2m fino a 3,25 m x 6 m (ovvero 4,00 m x 6 m) e con spessori che vanno da 11,5 cm fino a 34 cm, nell'ambito dei quali le tavole vengono pressate disposte in modo incrociato (longitudinalmente e trasversalmente) e poi unite strato per strato con perni scanalati in alluminio. Ogni incrocio delle tavole viene fissato tra loro con due perni alla massima

distanza possibile (diagonalmente). Questo tipo di giunzione consente la massima stabilità.

Accoppiamento

Dopo la pressatura, l'elemento parete grezzo viene trasportato meccanicamente al centro di lavorazione a portale disposto in linea, dove, nell'ambito della terza fase di lavorazione, viene formattato e dotato delle necessarie aperture per porte e finestre. Qui si eseguono anche forature, mediante fresatura computerizzata, per brache di aggancio, scanalature e incavi per impianti di riscaldamento e sanitari, nonché prese elettriche e altre predisposizioni per impianti.



Impermeabilizzazione e consegna

Con la cosiddetta "calcina per legno" è possibile rivestire, su richiesta del cliente, tutti i lati frontali affinché gli elementi siano impermeabili durante il trasporto e il montaggio. Inoltre, con la calcina per legno applicata, si sigillano i punti di giunzione tra i singoli componenti delle pareti. In alternativa, tale risultato può essere raggiunto utilizzando speciali listelli ermetici.



1. Produzione di PHE

Gli elementi in legno profilato della categoria elementi in legno lamellare vengono realizzati con un impianto proprietario appositamente sviluppato, la cosiddetta linea di produzione PHE, in segherie, falegnamerie e altri stabilimenti di trasformazione del legno.

Come materiale di base si utilizza legno essiccato artificialmente (1) che deve soddisfare una classe di resistenza C16 o superiore ed essere orientato nel senso della larghezza.

Grazie a una stazione per giuntura a spina (2) integrata nella linea di produzione PHE, le tavole essiccate vengono unite a formare un elemento continuo (3).

Per creare una vista dal basso uniforme e strutturata in modo elegante, l'elemento continuo viene dotato di un profilo su un lato. Infine, questa tavola "continua" viene accorciata alla lunghezza desiderata per l'elemento (4).

Le singole tavole vengono impilate strato per strato una sull'altra, pressate e fissate tra loro con perni scanalati in alluminio (5).



Gli elementi massicci possono essere prodotti con uno spessore compreso tra 7,5 cm e 25 cm e, a seconda degli strati, con una larghezza fino a 1,20 m e lunghezza a piacere compresa tra 4 m e 12 m. Inoltre, è possibile realizzare al contempo 2 elementi costruttivi aventi dimensioni e lunghezze distinte. A seconda dello spessore, gli elementi altamente resistenti possono estendersi per luci molto ampie e creare un'eccezionale acustica dei locali grazie ai profili fresati sul lato inferiore.

Ulteriori lavorazioni quali aperture sul soffitto, nicchie e forature possono avvenire utilizzando impianti di accoppiamento, centri di lavorazione a portale oppure mediante accoppiamento manuale.

Gli elementi in legno profilato vengono utilizzati come elementi soffitto, elementi parete o elementi tetto massicci. Inoltre completano il sistema del muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® con elementi soffitto e tetto e consentono di realizzare l'intera costruzione grezza di un edifico residenziale realizzato in legno massiccio.



2. Tecnica MHM

Materiale: Tavole in legno di conifera, non orientate nel senso della larghezza, essiccate

artificialmente al 15% +/- 3% e spesse 23 mm

Dimensioni: Altezza: max. 3.25 m/4.00 m

Larghezza: max. 6.00 m

Spessori parete possibili: Parete esterna 34,0 cm 15 strati

Parete esterna 29,5 cm 13 strati Parete esterna 25,0 cm 11 strati Parete esterna 20,5 cm 9 strati Parete interna 16,0 cm 7 strati Parete interna 11,5 cm 5 strati

Struttura elementi:

Multistrato incrociati, pressati e fissati a un pannello parete utilizzando perni scanalati in alluminio. Tutti gli spessori parete definiti vengono prodotti con un numero dispari di strati di tavole. Lo strato interno e quello interno sono

quindi disposti sempre in modo perpendicolare.

Superfici: Superficie scanalata uniformata / piallata su un lato (le sacche d'aria che si

vengono a creare in questo modo determinano un'ottimizzazione del valore di

trasmittanza termica). Reciprocamente grezze.

Protezione

del legno: L'essiccazione tecnica delle tavole grezze per min. 8 ore a 65 °C sostituisce il

trattamento chimico protettivo del legno.

Giunzione: Aluminium grooved pins (as per ETA approval ETA-13/0801)

Stabilità Il coefficiente di dilatazione termica lineare del legno è pari a 8.0 m * 10⁻⁶/°K, di

della forma: conseguenza, eventuali variazioni di forma non sono misurabili con tradizionali

strumenti di misura solitamente disponibili in cantiere.

Densità

apparente: ca. 480 kg/m³

Conducibilità $\lambda = 0.094 \text{ W/(m*K)}, \text{ (as tested by MFPA Leipzig)}$

termica: $\lambda = 0.11 \text{ W/(m*K)}$, (as per general building regulation approval)

Isolamento termico:

valore di trasmittanza termica (isolato con fibra di legno morbida WLG 040)

isolamento 10 cm isolamento 16 cm

 $34,0 \text{ cm} = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ $34,0 \text{ cm} = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ $29,5 \text{ cm} = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ $29,5 \text{ cm} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ $25,0 \text{ cm} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ $25,0 \text{ cm} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ $20,5 \text{ cm} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ $20,5 \text{ cm} = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$



2. Tecninca PHE

Materiale: Tavole in legno di conifera, orientate nel senso della larghezza, essiccate

artificialmente al 15% +/- 3% e spesse 23 mm

Dimensioni: Altezza elemento costruttivo: 7,5 cm – 25 cm

Larghezza elemento costruttivo (larghezza copertura): da 4,2 cm a 120 cm (a

seconda delle lamelle)

Lunghezza elemento costruttivo: lunghezza continua da 4 m a 12 m

Struttura elementi: Grazie a una stazione per giuntura a spina integrata nella linea PHE, le tavole

laterali vengono unite a formare un elemento continuo e vengono dotate di profilo su un lato (quello che sarà successivamente il lato inferiore). Infine, questa tavola profilata "continua" viene accorciata alla lunghezza desiderata per l'elemento. I singoli strati di tavole vengono impilati strato per strato uno sull'altro, pressati e

fissati tra loro con perni scanalati in alluminio.

Luogo di utilizzo: Grazie alla possibilità di estendersi per luci di maggiori dimensioni, il loro utilizzo è

adatto per la costruzione di piani, di edifici direzionali e industriali o nel settore dell'edilizia agricola. Ulteriori possibilità di utilizzo si hanno nella costruzione di

palestre, scuole e asili.

Protezione del legno:

L'essiccazione tecnica delle tavole grezze per min. 8 ore a 65 °C sostituisce il trattamento chimico

protettivo del legno.

Giunzione:

Perni scanalati in alluminio (secondo omologazione ETA, ETA-13/0801)

Rigonfiamento e ritiro:

Con una variazione dell'umidità del legno di +/- 1%, la lamella del legno PHE si ritira o si gonfia in direzione longitudinale (lunghezza elemento) 0,01%, in direzione radiale (larghezza elemento) 0,16%. Dato che l'elemento in PHE non viene incollato, le singole lamelle possono reagire in modo indipendente. In questo modo le

larghezze elemento restano molto costanti. Durante le operazioni di montaggio si deve tuttavia prestare attenzione affinché vi sia sufficiente ricambio d'aria e una sufficiente protezione contro l'umidità (pioggia).

Densità apparente:: ca. 480 kg/m³ con umidità legno 12%

Conducibilità termica: $\lambda = 0.13 \text{ W/(m*K)}$

Tenuta al vento:

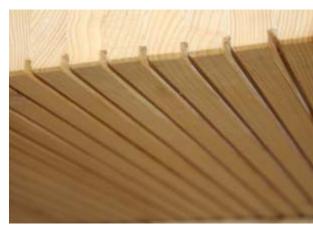
Grazie alla loro costruzione, gli elementi in legno profilato non sono in grado di sviluppare una sufficiente tenuta all'aria/al vento. Se gli elementi in legno profilato penetrano nel rivestimento esterno o vengono utilizzati come rivestimento esterno, si devono adottare misure aggiuntive per la tenuta all'aria/al vento.

Isolamento acustico:

Eccezionale isolamento acustico grazie alla costruzione in legno massiccio. Adottando misure aggiuntive, soprattutto nell'area del pavimento, si possono raggiungere valori di isolamento al calpestio anche elevati (vedere anche capitolo 6 Isolamento acustico).

di riverbero:

Tempo di riverbero: Grazie alla superficie strutturata, gli elementi in legno profilato riducono il tempo di riverbero e migliorano quindi l'acustica dei locali.





3. Ambiti di utilizzo del MHM

I muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® può essere utilizzato in modo versatile:



- come parete perimetrale
- come parete interna
- come parete condivisa
- come parete divisoria tra abitazioni





Nell'edilizia privata:

- nell'ambito di case mono- e plurifamiliari
- nell'ambito di case a schiera
- nell'ambito di case a più piani
- nella costruzione di abitazioni

Nell'ambito di progetti costruttivi comunali:

- per asili
- per scuole
- per edifici direzionali
- per centri di riciclaggio





Nell'ambito di progetti costruttivi industriali:

- quali edifici operativi
- quali officine
- quali edifici per uffici
- quali magazzini



3. Ambiti di utilizzo del PHE

Qualità visiva fin dall'inizio

- Grazie al profilo fresato su un lato, particolarmente sagomato, in base alla qualità del legno (quantità di nodi e colorazione) si può ottenere un'eccezionale qualità visiva!
- Il metodo di produzione brevettato del profilo evita che vi siano giunzioni che creano disturbo a causa del comportamento di ritiro del legno.





Versatile come elemento soffitto

- Grazie agli spessori variabili degli elementi in PHE si possono realizzare le luci più svariate.
- L'ambito di utilizzo spazia dalla casa unifamiliare, a edifici per uffici e commerciali, fino a stabilimenti industriali ed edifici agricoli.

Pratico come elemento parete

- Come materiale di riempimento in un cassero o come elemento costruttivo massiccio
- Semplice da utilizzare come parete interna (a vista su un lato) oppure con barriera al vapore e isolamento come parete esterna (sono necessarie misure aggiuntive per l'irrigidimento in base alla statica)



Utile come elemento tetto

- Utilizzabile come pannello tetto per tetti piatti, a due falde o a padiglione
- Eccezionale isolamento acustico e isolamento termico in estate.





4. Vantaggi



Il legno come materiale da costruzione natura, nella sua forma più pura!

Pura natura: I nostri muri e i nostri soffitti in legno massiccio prendono a modello i nostri alberi natii. Sono massicci, non hanno bisogno di trattamenti chimici o di colla.



Sicurezza massiccia: Il muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® presenta una protezione antincendio classificata REI 90. La stabilità della forma è garantita per una lunga durata di vita con il Massiv-Holz-Mauer® e gli elementi in legno profilato.

Valori notevoli relativi ad accumulo di calore e isolamento:

Il bilancio energetico delle case in MHM non è soltanto eccezionalmente ecologico, ma anche particolarmente economico.

Un ambiente abitativo sano: Grazie al legno essiccato e al non utilizzo di colle e malta, si sente subito un'atmosfera abitativa asciutta e confortevole. Il materiale da costruzione compensa le oscillazioni di temperatura e regola quindi il clima abitativo.



Pianta personalizzata: Avete idee insolite per la disposizione della pianta della vostra abitazione? L'MHM è flessibile in questo: consente di realizzare qualsiasi layout, non vi sono vincoli nello schema.



Struttura rapida da montare: La vostra casa MHM viene prefabbricata dall'azienda specializzata; la costruzione viene completata in 2-3 giorni. In questo modo si abbrevia la durata del progetto e i tempi di presenza di gru e impalcature. – Potrete entrare più rapidamente nella casa dei vostri sogni e le vostre finanze non verranno inutilmente intaccate.

Sorprendente bilancio energetico: Calcolate il bilancio energetico totale del vostro edificio (energia produttiva, energia di trasporto, energia di montaggio, energia di decostruzione) l'MHM spicca significativamente rispetto a tutti gli altri materiali.

Progetto costruttivo ammissibile: Calcolo rapido e finanziamento intelligente: banche e assicurazioni offrono spesso buone condizioni per progetti costruttivi sostenibili, dato che il valore del loro prestito è superiore alla media.

Ciclo prezioso: Il vostro MHM proviene da una segheria, diventa una casa e può successivamente essere riciclato trasformandolo in cippato.



5. Strutture parete e valori

Il muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® e gli elementi in legno profilato trovano impiego in numerose diverse applicazioni. Architetti e progettisti si trovano sempre ad affrontare il compito di scegliere la costruzione adatta per soddisfare i desideri dei loro clienti costruttori.

Per rendere questo compito più facile da svolgere si riportano qui di seguito alcune strutture parete e soffitto comuni. I valori raggiunti dalle strutture rappresentate vengono riportati in seguito.

In virtù della mutevolezza delle situazioni costruttive e delle numerose diverse possibilità di esecuzione, questo manuale può rappresentare soltanto una parte delle soluzioni realizzabili.

Dato che nella maggior parte dei casi viene richiesta una facciata intonacata, sono riportati esempi con pannelli con base intonaco e sistemi intonaco. Ovviamente è possibile anche la versione con rivestimento in legno, pannelli facciata, facciata a mattoni e altri sistemi di rivestimento premontati.

Singoli esempi di queste versioni sono riportati nei dettagli di costruzione nel capitolo 14.

Qualora non vi sia alcuna soluzione generale per la progettazione costruttiva, l'utilizzatore deve sempre osservare le disposizioni e le norme costruttive cogenti per il suo progetto ed eventualmente realizzare nuovi dettagli.



Inner walls

Wall structure:

- left: Massiv-Holz-Mauer® 115 mm unlined

- right: Massiv-Holz-Mauer® 160 mm

lined on both sides with gypsum fibre board

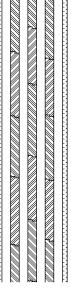
Properties:

- Walls can support static loads

- Sound insulation: (see test report no. 13-001170-PR01 lft Rosenheim)

> MHM 115 mm: Rw = 32 dB

> MHM 160 mm lined: Rw = 42 dB



Outer walls

Wall structure from inside to outside:

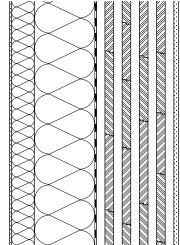
- Gypsum plasterboard 12,5 mm (also e.g. Gypsum fibre board, Clay building board, ... possible)
- Massiv-Holz-Mauer® 205 mm
- Façade membrane (only necessary where greater air-tightness is required, e.g. passive house)
- Light render (for composite thermal insulation made of soft wood fibre, use suitable render to manufacturer's instructions)

Properties:

- Walls can support static loads

- U value 0,20 W/(m2K) REI 90 (von innen) - Fire protection:

- sd value: 4,88 m - Phase shift: approx. 20 h ca. 126 kg/m² - Weight: - Overall thickness: 34,4 cm



Wall structure from inside to outside:

- Gypsum fibre board 12,5 mm (also e.g. gypsum plasterboard, Clay building board, ... possible)
- Massiv-Holz-Mauer® 205 mm
- Façade membrane (only necessary where greater air-tightness is required, e.g. passive house)
- Wood fibre blow-in insulation/uprights made of solid structural timber 160 mm
- Wood fibre insulation board (WLG045) 60 mm
- Light render (for composite thermal insulation made of soft wood fibre, use suitable render to manufacturer's instructions)

Properties:

- Walls can support static loads

0,15 W/(m²K) - U value: - Fire protection: REI 90 (von innen)

- Sound insulation: Rw = 46 dB (see test report no. 13-001170-PR01 lft Rosenheim)

5,25 m - sd value: - Phase shift: ca. 22 h

- Weiaht: approx. 135 kg/m²

- Overall thickness: 44,4 cm

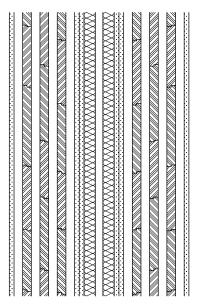


Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH

Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Examples wall structures Inner and outer walls



Building partition wall

Wall structure from left to right:

- Gypsum fibre board 12.5 mm
- Massiv-Holz-Mauer® 160 mm
- 2x Gypsum fibre board 12.5 mm
- Rock wool insulation boards 30 mm
- Rock wool insulation boards 30 mm
- 2x Gypsum fibre board 12.5 mm
- Massiv-Holz-Mauer® 160 mm
- Gypsum fibre board 12.5 mm

Properties:

- Walls can suppport static loads
- Sound insulation: Rw = 78 dB (see test report no. 13-001170-PR01 ift Rosenheim)
- approx. 230 kg/m²
- Overall Thickness: 47,5 cm

Apartment partition walls

Wall structure from left to right:

- Gypsum fibre board 12,5 mm
- Massiv-Holz-Mauer® 160 mm
- Rock wool insulation board 20 mm / Trough-section resilient bar 27 mm
- 2x Gypsum fibre board 12,5 mm

Properties:

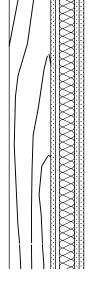
- Walls can support static loads
- Sound insulation: Rw = 61 dB (see test report no. 13-001170-PR01 ift Rosenheim)
- Weight: approx. 115 kg/m²
- Overall thickness: 22,5 cm

Wall structure from left to right:

- Profiled timber elements 110 mm
- Gypsum fibre board 12,5 mm
- Air gap 10 mm
- Rock wool insulation board 40 mm / CW-/UW-Profile 50 mm
- 2xGipsfaserplatte 12,5 mm

Properties:

- Walls can support static loads
- Sound insulation: Rw = 64 dB (see test report no. 13-001170-PR01 ift Rosenheim)
- Weight: approx. 95 kg/m²
- Overall thickness: 19,8 cm



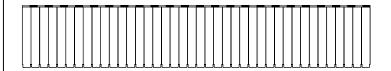


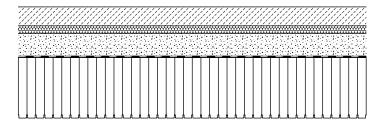
Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH Auf der Geigerhalde 41

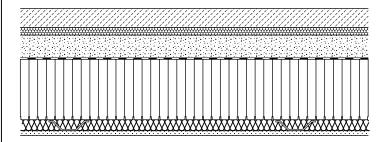
D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

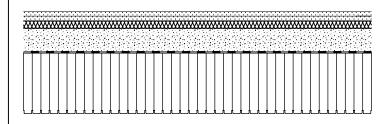
Massiv-Holz-Mauer

Examples wall structures Building partition wall and apartment partition wall









Ceiling structure top down:

- Trickle protection
- Profiled timber elements 160 mm

Properties:

- Rw = 32 dB
- (siehe Prüfbericht Nr. 13-001170-PR01 ift Rosenheim)
- Ln, w = 80 dB
- Overall thickness: 16,0 cm

Ceiling structure top down:

- Cement screed 50 mm
- Screed insulating board 20 mm
- Loose-fill limestone chippings 60 mm
- Trickle protection
- Profiled timber elements 160 mm

Properties:

- Rw = 72 dB
- (see test report no. 13-001170-PR01 ift Rosenheim)
- Ln, w = 47 dB
- Overall thickness: 29,0 cm

Ceiling structure top down:

- Cement screed 50 mm
- Screed insulating board 20 mm
- Loose-fill limestone chippings 60 mm
- Trickle protection
- Profiled timber elements 160 mm
- Resilient bar approx. 35 mm
- Plasterboard/gypsum fibre 12,5 mm

Properties:

- Rw = 67 dB (Rough
- Ln,w = 43 dB
- (Rough prognosis of improvement due to suspended ceiling)
- Overall thickness: 33,8 cm

Ceiling structure top down:

- Dry screed 25 mm
- Wood fibre insulation board 20 mm
- Loose-fill limestone chippings 60 mm
- Trickle protection
- Profiled timber elements 160 mm

Properties:

- -Rw = 65 dB
- (See test report no 13-001170-PR02 ift Rosenheim)
- Ln,w = 54 dB
- Overall thickness: 25,7 cm



Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH

Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de Massiv-Holz-Mauer

Examples ceiling / roof structure



6. Isolamento acustico

L'ISOLAMENTO ACUSTICO è un criterio importante per la qualità dei locali residenziali e lavorativi negli edifici. I requisiti minimi per gli edifici sono regolati in conformità con le corrispondenti norme nazionali.

Fondamentalmente si devono definire separatamente accordi in merito all'isolamento acustico da realizzare tra i costruttori e il contraente anche in caso di case unifamiliari. In relazione all'isolamento acustico di soffitti, si raccomanda di soddisfare requisiti superiori a quelli minimi.

Nell'ambito della progettazione e realizzazione, oltre alla trasmissione diretta del suono attraverso l'elemento costruttivo, si devono considerare anche le vie di trasmissione attraverso elementi costruttivi di accompagnamento. Progettazione e realizzazione degli elementi costruttivi con riferimento a collegamenti e discontinuità sono particolarmente importanti, poiché il risanamento di difetti di isolamento acustico risulta spesso complicato e costoso.

Definizioni relative al rumore:

Suono

Oscillazione meccanica che si diffonde nei mezzi elastici mediante oscillazione delle particelle di massa attorno alla loro posizione di riposo e che così facendo genera compressioni e rarefazioni nel mezzo.

Rumore aereo

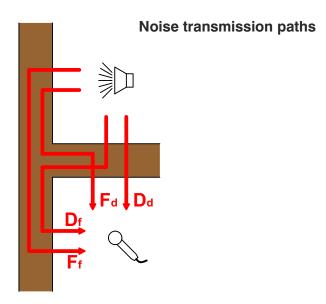
Suono che si diffonde nell'aria, per esempio la musica diffusa da una radio.

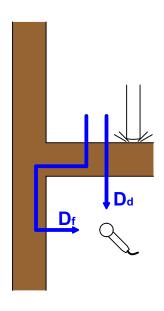
Rumore strutturale

Suono che si diffonde nei materiali solidi, per esempio quello diffuso da un trapano a percussione.

Rumore da calpestio

Suono generato come rumore strutturale dal calpestio o simili di soffitti e scale e che viene irradiato parzialmente come rumore aereo nei locali adiacenti.





Airborne noise transmission

Footstep transmission

Dati di calcolo/misurati per la rappresentazione dell'effetto di isolamento acustico degli elementi costruttivi:

Indice di attenuazione acustica R [dB]

Indice di attenuazione acustica per un elemento costruttivo divisorio. La trasmissione del suono avviene esclusivamente attraverso l'elemento costruttivo divisorio. L'isolamento acustico relativo al rumore aereo di un elemento costruttivo è tanto maggiore, quanto più elevato è il valore R.

Indice di attenuazione acustica R' [dB]

Indice di attenuazione acustica simile a R, tuttavia in questo caso la trasmissione del suono avviene sia attraverso l'elemento costruttivo divisorio che attraverso gli elementi costruttivi adiacenti.

Valore calcolato dell'indice di attenuazione acustica ponderato R', R [dB]

Valore calcolato dell'indice di attenuazione acustica ponderato dipendente dalla massa riferita alla superficie degli elementi costruttivi adiacenti.

Valore di verifica dell'indice di attenuazione acustica R', P [dB]

Tale misura è stata determinata in laboratorio in condizioni ideali. La conversione da R'_w'R a R'_wP avviene utilizzando una misura derivata per pareti e soffitti pari a 2 dB.

Rumore da calpestio standard ponderato L'nw [dB]

Identificazione dell'isolamento al calpestio di un elemento costruttivo. La trasmissione del suono avviene sia attraverso l'elemento costruttivo divisorio che attraverso gli elementi costruttivi adiacenti. L'isolamento al calpestio è tanto maggiore, quanto inferiore è il valore L'_{nw}

Indice di attenuazione acustica ponderato R', [dB]

Calcolo di una curva dell'indice di attenuazione acustica misurato per un elemento costruttivo con una curva di ponderazione che prende in considerazione il campo di frequenza della sensibilità dell'orecchio umano.

Differenza dei livelli sonori standard D_{nT,w} [dB]

Caratterizza l'isolamento acustico relativo al rumore aereo tra due locali considerando il tempo di

riverbero nel locale ricevente e il tempo di riverbero di riferimento ai sensi della norma ISO 717-1.

Luogo di verifica per misurazioni acustiche su soffitti



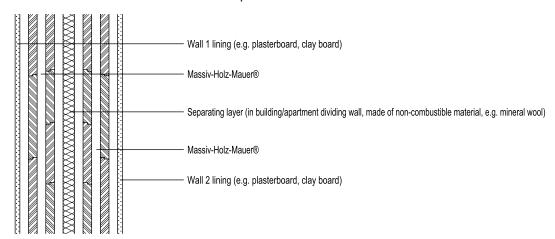
6. Isolamento acustico

Al fine di ottenere i valori di isolamento acustico necessari o concordati oppure, nel migliore dei casi, di superarli, è sempre necessario procedere a un'attenta progettazione. Questo interessa ovviamente anche il muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® e gli elementi in legno profilato.

Anche se nell'ambito delle case unifamiliari la norma non pone quasi alcun requisito in termini di isolamento acustico, si dovrebbe sempre scegliere una esecuzione con efficace isolamento acustico, poiché i requisiti di legge in questo caso non si bassano soltanto sulla norma, bensì molto di più sullo stato dell'arte riconosciuto (per es. VDI 4100, DIN 4109 Addendum 2).

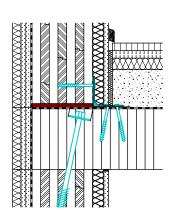
Se si devono progettare edifici di dimensioni maggiori, quali palazzine o edifici pubblici, si deve in ogni caso prestare molta importanza all'isolamento acustico.

Spesso, per elementi costruttivi particolarmente importanti, quali per es. pareti divisorie tra abitazioni, si raccomandano strutture con intercapedine.

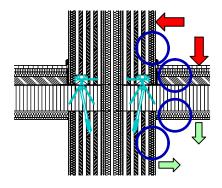


Adottando diverse misure si può di norma raggiungere l'obiettivo desiderato. Particolarmente efficaci e spesso utilizzati in questo caso sono:

- Ulteriore rivestimenti davanti a pareti e soffitti
- Disaccoppiamento sui giunti di elementi costruttivi
- Appesantimento dei soffitti
- Appoggio elastico per soffitti/pareti



Miglioramento dell'isolamento acustico mediante l'utilizzo di speciali staffe di fissaggio e cuscinetti elastici



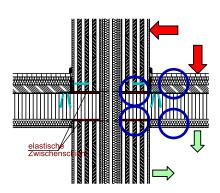
Facing layers on walls and ceilings



No bearings required

A seconda della tipologia della struttura pavimento e parete utilizzata è necessario ridurre la trasmissione del suono utilizzando cuscinetti elastici e dispositivi di fissaggio speciali.

Nell'esempio riportato qui, si illustra un soffitto divisorio che poggia su una parete divisoria tra abitazioni.

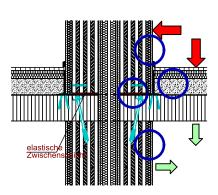


No facing layers on walls and ceilings



Bearings required

Soltanto se la costruzione dispone di ulteriori rivestimenti efficaci dal punto di vista della tecnica di isolamento acustico, il soffitto può essere avvitato alle pareti in modo del tutto normale. Se non si utilizzano ulteriori rivestimenti, è necessario ridurre in altro modo la trasmissione del suono. A tale fine risultano particolarmente adatti gli appoggi elastici in abbinamento a staffe angolari ottimizzate per il collegamento a vite delle pareti superiori.

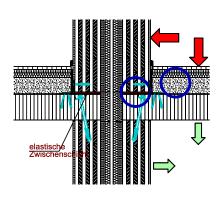


Facing layers on walls and ceilings, floor structure of ceiling reduces footstep transmission



Bearing layer above recommended

Utilizzando una struttura pavimento migliorata è possibile ottenere il necessario isolamento acustico soprattutto in caso di soffitti a vista; inoltre, a seconda della struttura parete si può anche rinunciare ad adottare ulteriori misure di sostegno per soffitti e pareti.



k Facing layers on walls and ceilings, floor structure of ceiling reduces footstep transmission



Bearing layer above required



7. Ermeticità

L'ermeticità del guscio esterno gioca un ruolo decisivo per l'effetto isolante di un edificio. Quando si ha uno scambio d'aria troppo elevato, in inverno si ha una continua perdita di energia e in estate i locali interni sono sempre troppo caldi.

In conformità con le attuali disposizioni di legge, una casa con un impianto di ventilazione deve raggiungere un tasso di ricambio d'aria pari a n50 che corrisponde a uno scambio d'aria orario a 50Pa di sovrapressione e depressione pari a n50 = 1,5 1/h. Nel caso di una casa senza impianto di ventilazione si deve avere un ricambio d'aria fino a n50 = 3 1/h, dato che in questo caso viene a mancare il ricambio d'aria aggiuntivo operato dall'impianto ed è quindi possibile alimentare una maggiore quantità di aria fresca attraverso il guscio dell'edificio.

Dato che il muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® presenta una sufficiente resistenza sulla superficie con riferimento alla tenuta all'aria, di norma è soltanto necessario sigillare i lati frontali delle pareti con calcina per legno e incollare le giunzioni dei muri degli elementi sui due lati. Tutti i collegamenti a finestre, porte, tetti, soffitti, fondamenta e altre discontinuità devono essere realizzati in modo regolamentare e adatto alla struttura parete. Quando vengono richiesti requisiti particolarmente elevati in termini di ermeticità - cosa che accade soprattutto per le case passive o le case efficienti - il muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® deve essere integrato con un livello di tenuta aggiuntivo (aperto alla diffusione e adatto al lato esterno della parete). In questo caso si può prendere spunto dalla soluzione di dettaglio riportata nel capitolo 14 per determinare la posizione corretta del listello di guarnizione.



Sigillare i lati frontali con calcina per legno



Misurazione della tenuta all'aria di un elemento in MHM presso FH Kempten

Decisive per il raggiungimento dell'ermeticità desiderata sono una opportuna progettazione e realizzazione, nell'ambito delle quali si devono prendere misure di impermeabilizzazione dell'edificio nei punti giusti e le guarnizioni applicate non devono essere danneggiate da lavori successivi. In seguito al completamento della costruzione grezza si raccomanda di eseguire una prova di ermeticità (Blower Door Test). In questo modo si possono individuare e risolvere tempestivamente eventuali errori o difetti nel livello ermetico.

8. Protezione contro l'umidità

A seconda della temperatura, l'aria può assorbire una diversa quantità d'acqua (umidità dell'aria). In caso di temperature elevate, la capacità di assorbimento è elevata; mentre si abbassa in caso di basse temperature. Anche nel caso di edifici a elevata ermeticità un po' di aria calda e umida passa continuamente attraverso gli elementi costruttivi.

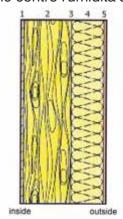
Questo effetto ha come conseguenza il fatto che da qualche parte all'interno dell'elemento costruttivo si genera umidità dell'aria pari a oltre il 100%, la quale determina la formazione di condensa.

La protezione contro l'umidità ha quindi il compito di evitare proprio questo. Pertanto si deve assicurare altresì che la condensa, che si forma in caso di differenze estreme di temperatura, possa essere nuovamente asciugata in breve tempo senza danneggiare i materiali costruttivi.

Spesso, a tal fine, è necessaria una cosiddetta barriera al vapore per evitare una penetrazione troppo rapida dell'aria nella parete e, quindi, un raffreddamento troppo rapido. Nell'ambito del muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® questo non è necessario nel caso di ambiente abitativo normale, dato che il legno massiccio stesso possiede le proprietà per regolare in modo corrispondente l'umidità.

Utilizzando il tradizionale procedura di calcolo secondo il diagramma di Glaser è possibile comprovare facilmente che una struttura realizzata in muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® rappresenta una efficace protezione contro l'umidità.

Si riportano qui i calcoli applicati a una struttura presa come esempio: Protezione contro l'umidità secondo Glaser:



Nr	Material	density p [kg/m²]	Thickness d [cm]	thermal conductivity λ [W/m·K]	areal thermal resistance R [m²-K/W]
1	gypsum fiberboard	1.200	1,00	0,320	0,03
2	MHM-wall elements	480	20,50	0,110	1,86
3	vapour barrier sheet	180 g/m²	0,06	0,170	0,00
4	wood-fibre insulation	246	16,00	0,045	3,56
5	external rendering	1.800	1,00	1,000	0,01
	Sum		38,56		5,46

Figure 4: Wall system 2

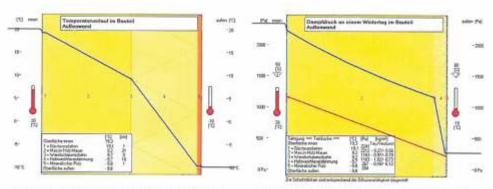


Figure 5: temperature gradient during the dew period

Figure 6: gradient of vapour pressure during the dew period

Everywhere in the construction the partial water vapour pressure is lower than the saturation water vapour pressure. Consequently no condensation is expected during the dew period.



9. Isolamento termico

Per poter raggiungere un efficiente isolamento termico un edificio deve essere realizzato in modo tale che in inverno vi sia una perdita di energia possibilmente ridotta attraverso il guscio dell'edificio e che in estate lo stesso non si surriscaldi risultando sgradevole.

A tale fine è necessario ottenere una compartecipazione ottimale dei diversi elementi costruttivi del guscio dell'edificio

In questo contesto, il muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® e gli elementi in legno profilato, utilizzati come elementi tetto e parete, possono implementare in modo ideale le proprietà del legno massiccio.

Da un lato è necessario raggiungere un valore di trasmittanza termica sufficientemente basso per evitare il deflusso del calore in inverno e soddisfare le disposizioni edili in vigore. Al contempo si deve prestare attenzione affinché il guscio esterno presenti una capacità di accumulo sufficientemente elevata da poter contrastare, attraverso un comportamento passivo rispetto alle oscillazioni di temperatura, un calore troppo elevato nei caldi giorni estivi.

Utilizzando materiali da costruzione in grado di accumulare energia si ottimizza il consumo energetico dato che acquisiscono anche le più basse radiazioni di calore del sole invernale e sono in grado di "riscaldare" l'ambiente abitativo per un certo arco di tempo utilizzando l'energia così

accumulata, ovvero evitando una perdita del calore messo a disposizione dall'impianto di riscaldamento. Questo utilizzo dei guadagni solari può essere realizzato da elementi costruttivi interni ed esterni.

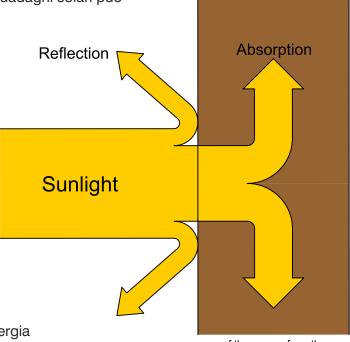
In questo contesto il legno rappresenta un mezzo eccellente poiché possiede un calore specifico molto buono.

In questo modo gli elementi costruttivi in muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® e gli elementi in legno profilato raggiungono valori molto elevati in termini di accumulo di calore, nonostante le loro buone proprietà isolanti, e possono quindi sfruttare gran parte dei guadagni solari.

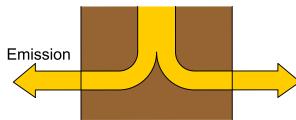
In estate, queste proprietà assicurano quindi che mediante l'accumulo di radiazioni solari si eviti che gli ambienti interni si riscaldino subito nei giorni di sole. Inoltre, il riscaldamento degli ambienti viene ritardato di diverse ore.

Gli elementi costruttivi in MHM e PHE creano uno sfasamento di oltre 12 ore. Questo significa che l'energia accumulata di giorno riscalda gli ambienti soltanto di notte creando in questo modo un clima abitativo costante anche in caso di oscillazioni elevate della temperatura esterna.

Importante: Indipendentemente dalla conformazione dei restanti elementi costruttivi è comunque sempre necessario ombreggiare in modo efficace le superfici finestrate.



some of the energy from the sun is stored in the structural component



When the energy is released again and on which side of the structural component more energy is emitted depends on the materials used and the structure

10. Comfort

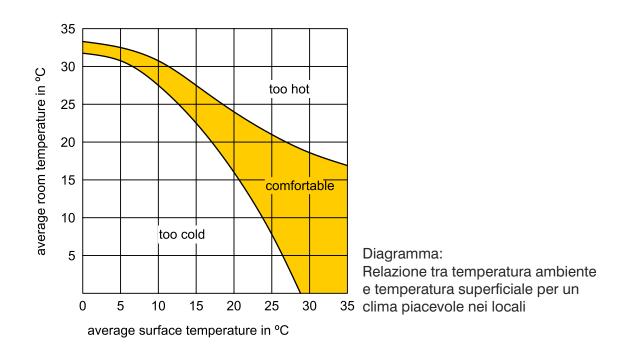
Oltre alle proprietà già menzionate di una struttura parete (quali valore di trasmittanza termica, accumulo di calore e compensazione dell'umidità), vi è anche un altro fattore che gioca un ruolo fondamentale nel garantire un clima piacevole nei locali: La temperatura superficiale.

Perdiamo la maggior parte del nostro calore corporeo per irraggiamento che, in termini di intensità, dipende dalle superficie vicine. Quando ci troviamo quindi vicino a una superficie fredda, come per esempio una fredda lastra di metallo, del calore viene sottratto dal nostro corpo e questo crea una sensazione spiacevole.

Questo effetto dipende tuttavia dalla temperatura ambiente. Così, una lastra fredda che ci può apparire spiacevole al contatto nei giorni freddi, viene percepita invece come un piacevole occasione di refrigerio in caso di clima caldo.

Per il nostro clima abitativo questo comportamento significa che, utilizzando internamente materiali da costruzione con superfici fredde (quindi, di norma, in caso di materiali minerali), sarà necessaria una temperatura dei locali più elevata per avere un ambiente confortevole, rispetto al caso in cui si utilizzassero materiali "più caldi" quali il legno.

Di conseguenza, utilizzando i materiali giusti è possibile risparmiare energia pura, dato che soprattutto in inverno gli ambienti devono essere meno riscaldati.

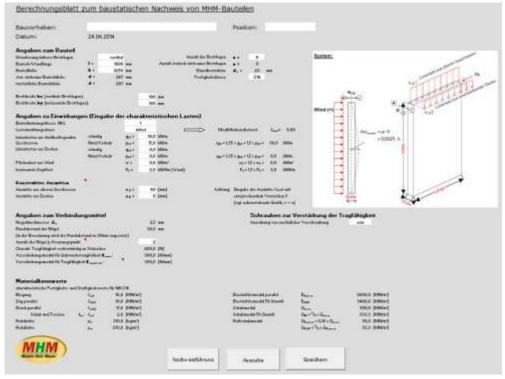




11. Statica

Al fine di facilitare i calcoli statici, la Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH mette a disposizione uno strumento Excel per il dimensionamento delle sezioni parete e per il dimensionamento dell'architrave utilizzando elementi costruttivi in MHM.

Inoltre, è disponibile una guida che spiega in modo rapido e comprensibile l'utilizzo di questi strumenti. Per gli elementi in legno profilato, alla pagina 30f e nel portale di download, è possibile trovare le tabelle di predimensionamento per il dimensionamento dei soffitti.



Maschera d'inserimento per il dimensionamento di sezioni parete (dimensionamento di sezioni parete soggetta a sollecitazione verticale con carico di testa ai sensi della norma DIN EN 1995-1-1:2010-12).

Gli strumenti di calcolo possono essere scaricati in seguito a registrazione gratuita dal sito www.massivholzmauer.de nell'area esperti attraverso il portale di download.



Tabelle di predimensionamento per elementi tetto e soffitti di ultimi piani non calpestabili

Travi a una campata

Travi a due campate 12=0,9 x 11 bis 12=11

Luce massima in m per travi a una campata senza prova di oscillazione:

posizioni < 1000m

Luce massima in m per travi a due campate senza prova di oscillazione:

La luce massima deve essere selezionata dal centro

La luce massima deve essere selezionata dal centro di un appoggio al centro dell'altro. di un appoggio al centro dell'altro.

permanent load & IkW/m²1		- 11	5			- 1	0	- 83	-:	. 3	5	- 3	2,0							
Load weight category	GC H	Mee	energy.	1000m	GAT, =	litee	dait s	0006wy	MAT, M	Schroe	mant s	000re	ME H	Saffere	etutis.	1800e				
Load weight capacity p _x /s [kN/m ²	1,0	1,5	2,5	3,5	1,0	1,5	1,5	3,5	1,0	1,5	2,5	3,5	1,0	1,5	2,5	3,5				
PHE 80	4,8	4,3	3,6	3,3	4,3	4.2	3,6	3,3	3,8	3,8	3,5	3,2	3,5	3,5	3,4	3,2				
PHE 100	5,8	5,1	4.5	4,0	5,1	5.1	4.5	4.0	4,6	4,6	4,4	3.9	4,3	4,3	4,2	3.9				
PHE 120	6,7	6,4	5,1	4,8	5.7	5,7	5.1	4,8	5,5	5,5	5,2	4,2	5,1	5,1	5,0	4,7				
PHE 140	7,5	7,2	6,1	5.7	6,8	6,8	6,1	5,5	6,3	6,3	6,0	5,5	5,9	9,9	5,8	5,4				
PHE 160	8,3	7,9	7,2	6,4	7,7	7,7	7,1	6,3	7,1	7,1	6,8	6,2	6,5	6,5	6,7	6,0				
PHE 180	8,9	8,4	7,8	7,8	8,6	8,3	7,6	7,2	8.0	7.9	7,5	7,2	7.5	7,5	7,4	7.3				
PHE 200	9,6	9,3	8,6	8,2	9,2	9,2	8,5	8,1	8,8	8,7	8,4	8,0	8,3	8,2	8,1	8.0				
PHE 220	10,5	9,7	9,2	8,6	10,0	9,6	9,1	8,5	9,6	9,5	9,0	8,4	9,3	9,2	8,9	8,4				
PHE 240	11.3	10.5	9.9	9.5	10.8	10.3	9.8	9.4	10.3	10.2	9.7	9:3	9.7	9:6	9,5	9.7				

permanent load g, k/k//m ¹]		- 0	5	- 6		. 1	,0	Ţ,	10	. 1	5		2,0							
Load weight category Load weight capacity p _s /s [kN/m²]	1,0	1,5	2,5	3,5	1,0	Schen 1,5	2,5	3,5	1,0	1,5	2,5	3,5	1,0	I,5	2,5	3,5				
PHE 80	5,5	4,9	4,5	4,2	5,3	4,8	4,5	4,1	5,2	4,7	4,4	4,1	4,8	4,6	4,4	4,0				
PH€ 100	6.3	6,1	5,6	5,2	6,2	6,0	5.5	5.1	6.1	5,8	5,5	5,1	5,7	5,6	5,4	5.1				
PH€ 120		6,3	6,2	6,0	6,3	6,3	6,0	fi,0	6,3	6,3	6,1	5,9	6,3	6,3	6,0	5,9				
PHE 140			6,3	6,3			6,3	6,3			6,3	6,3			6,3	6,3				
PHE 160				3	3															
PHE 180				- 1																
PHE 200																				
PHE 220					18															
PHE 240					Ш,															

Principio di dimensionamento:

EC1 EN 01/01/1991 Effetti sulle strutture portanti

EC1 EN 1995-1-3 Carichi di neve

EC5 EN 1995-1-1 Costruzione in legno

Dati di carico:

Il peso proprio del PHE è già considerato nella tabella con ρ=500 kg/m3.

Carico neve: $s = sk \times Ce \times Ct \times \mu i$; Valore sk moltiplicato per i coefficienti di forma secondo la norma Classe di utilizzo sk 1, Classe di durata del carico sk 5 breve;

Coefficienti di abbinamento carico neve < 1000m (Ψ 0 = 0,5; Ψ 1 = 0,2; Ψ 2 = 0;)

Per località a più di 1000m sul livello del mare, è necessario effettuare un calcolo statico distinto.

Per i tetti, carico neve e carico utile non devono essere impostati come agenti contemporaneamente.

Qualità del legno:

C24

Prova di deformazione:

 $w_{_{q,inst}} < I/300, \quad w_{_{fin}} \text{-} w_{_{g,inst}} < I/200, \quad w_{_{fin}} < I/200$

Luci diverse hanno effetti negativi sulla deformazione; è necessario effettuare un calcolo statico distinto.

Queste tabelle servono soltanto per il predimensionamento, non sostituiscono in alcun modo il calcolo statico.



Tabella di premisurazione per soffitti calpestabili

Travi a una campata

Travi a due campate 12=0,9 x 11 bis 12=11

Luce massima in m per travi a una campata incl. prova di oscillazione

di un appoggio al centro dell'altro.

Luce massima in m per travi a due campate incl. prova di oscillazione

La luce massima deve essere selezionata dal centro La luce massima deve essere selezionata dal centro di un appoggio al centro dell'altro.

permanent load #_[kN/m²]		,5	100	1,0		1,5		2,0		- 2	5	-3	.0	3,5		1	.0	permanent load (k/k/m²)		5	3	.0	- 3	.5	. 2	,0	- 2	.5	3	1,0	3	,5	- 4	.0.
Load weight category Load weight capacity p _k /s [kN/m²]	2	3.743	2	TAD	2	W 6A	3	AT. A 2	64T. C	9AT.A 2	3	2	3	2	3	2	3		2	3	XXT.A	3	2	3	2	3	2	3	2	3	ALT. N	3	art a	KAT.
PHE 80	3,2	2,7	3,0	2,6	2,	B 2	1,5	2,7	2,5	2,6	2,4	2,5	2,3	2,4	2,3	2,4	2,2	PHE 80	3,2	2,7	3,0	2,6	2,8	2,5	2,7	2,5	2,6	2,4	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,5
PHE 100	3,6	3,2	3,5	3,1	3,	3 3	1,0	3,2	2.9	3,1	2,8	3,0	2,8	7.9	2.7	7,8	7.7	PHE 100	3,7	3,2	3,5	3,1	3,3	3,0	3,4	3,2	3,5	3,3	3,5	3,2	3,4	3.1	3,3	3,0
PHE 120	4,1	3,7	4,0	3,5	3,	1 3	1,4	3,6	3,3	3,5	3,2	3,4	3,2	3,3	3,1	3,2	3,0	PHE 120	4,2	3,7	4,0	3,6	3,8	3,5	4,0	3,7	4,1	3,8	4,0	3,7	3,8	3,6	3.7	3,5
PHE 140	4,7	4,1	4,4	3,5	4,	2 3	1,8	4,0	3,7	3,9	3,6	3,8	3,5	3,7	1,5	3,6	3,4	PHE 140	4,7	4,9	4,4	4,6	4,3	4,4	4,2	4,2	4,1	4,2	4,4	4,1	4,3	4,0	4,2	3,5
PHE 160	5,0	4,5	4,8	4,3	4,	6 4	1,2	4,4	4,1	4,3	4,0	4,2	3,9	4,1	3,8	4,0	3,8	PHE 160	5,2	5,2	5,0	5,2	4,8	4,9	4,6	4,7	4,8	4,6	4,8	4,5	4,7	4,4	4,5	4,
PHE 180	5,4	4,9	5,2	4,7	5,	0 4	1,5	4,8	4,4	4,7	4,3	4,5	4,3	4,4	4,2	4,3	4,1	PHE 180	5,5	5.5	5,2	5,4	5,2	5,3	5,3	5,2	5,3	5,1	5,2	4,9	5.1	4,8	5,0	4,
PHE 200	5,8	5,2	5,6	5,1	5,	4	1,9	5,2	4,8	5,0	4,7	4,9	4,6	4,8	4,5	4,7	4,4	PHE 200	6.2	6.0	0,1	5.9	0,2	5,2	5,7	5,5	5,8	5,4	5,6	5.3	5,5	5.2	5.4	5.7
PHE 220	6,2	5,6	6,0	5,4	5,	8 5	,2	5,6	5,1	5,4	5,0	5,2	4,9	5,1	4,9	3,0	4,8	PHE 220	6,3	5,3	6,1	6,3	6,3	6,1	6,1	6,0	6,2	5,8	6,0	5,7	5,9	5,6	5,8	5,5
PHE 240	6,6	5,9	6.3	5,8	6,	1 5	6,6	5,9	5,5	5,7	5,4	5,5	5,4	5,4	5,3	5,4	5,3	PHE 240						5,3	6,3	6,3	6,3	6,2	5,3	5,9	5.3	5,8	5.1	5,5

tant! Double lengths are only producible up to 12.0 m max.

Principio di dimensionamento:

EC1 EN 01/01/1991 Effetti sulle strutture portanti

EC5 EN 1995-1-1 Costruzione in legno

Dati di carico:

Il peso proprio del PHE è già considerato nella tabella con p=500 kg/m³.

Classe di utilizzo = 1, Categoria carico utile A (Ψ 0 = 0.7; Ψ 1 = 0.5; Ψ 2 = 0.3;)

Categoria carico utile C (Ψ 0 = 0.7; Ψ 1 = 0.7; Ψ 2 = 0.6;)

Nella tabella è già considerato un'addizionale tramezzo pkZW = 0,50 kN/m².

Qualità del legno:

C24

Prova di deformazione:

$$w_{q,inst} < 1/400$$
, $w_{fin}-w_{q,inst} < 1/250$, $w_{fin} < 1/250$, $w_{q,inst} < 6$ mm

Prova di oscillazione:

Frequenza f1 min 6 Hz, wF a 1 KN < 0,5mm,

Velocità in seguito a impulso (1Ns) v = 0,01487 m/s

Velocità, fase d'impatto v = 0.08925 m/s

Risonanza a= 0,35 m/s2 (requisito medio)

Fattore velocità di oscillazione b = 100 (requisito medio)

Le oscillazioni vengono ridotte da un peso proprio maggiore. In parte, in questo modo si ha una luce maggiore nonostante il peso proprio più elevato.

Luci diverse hanno effetti negativi sul comportamento di oscillazione e sulla deformazione; è necessario effettuare un calcolo statico distinto a proposito.

Queste tabelle servono soltanto per il predimensionamento, non sostituiscono in alcun modo il calcolo statico.

12. Montaggio

Il trasporto dal produttore al cantiere avviene con veicoli adatti e viene di norma organizzato dal produttore stesso.

Il montaggio può essere eseguito da qualsiasi azienda specializzata qualificata.

A causa della costruzione monolitica e del peso relativamente elevato dei singoli elementi, si deve necessariamente prestare attenzione a un sufficiente dimensionamento della gru di cantiere.

Il produttore deve redigere le istruzioni di montaggio con la descrizione delle caratteristiche specifiche del prodotto e le misure più importanti da rispettare per il montaggio. Le istruzioni di montaggio devono essere disponibili in cantiere.



Il montaggio dei pannelli per parete MHM deve essere eseguito da personale qualificato e sotto la sorveglianza del responsabile tecnico di cantiere. Per ogni struttura portante deve essere redatto un piano di montaggio riportante la sequenza di montaggio per gli elementi parete MHM e gli elementi soffitto PHE e la definizione degli elementi MHM e PHE. Il piano di montaggio deve essere disponibile in cantiere. I dati statici degli elementi parete e soffitto devono essere discussi con il produttore, con l'ingegnere strutturale o l'ingegnere di verifica prima dell'inizio delle operazioni di montaggio. Devono essere rispettate le norme per la sicurezza sul lavoro e tutela della salute.





Istruzioni di montaggio

Le presenti istruzioni mostrano al progettista / all'architetto una bozza di procedura di lavoro, ma non sostituiscono le istruzioni di montaggio del produttore che sono necessarie presso il cantiere.

Fase 1:

Innanzitutto si deve controllare se la platea di fondazione / il soffitto dello scantinato possiedono la quota e l'altezza regolare.

Fase 2:

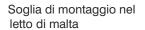
Qualora non sia già stato fatto dal costruttore dello scantinato, si devono implementare misure contro l'umidità ascendente sulla platea di fondazione / sul soffitto dello scantinato in tutti i punti nei quali vengono posti i muri.

Impermeabilizzazione di una platea di fondazione in elementi in legno profilato



Fase 3:

Di norma, una soglia di montaggio, in legno di larice, viene collocata in un letto di malta di fissazione, livellata e fissata con tasselli. La soglia di montaggio rappresenta il collegamento statico tra platea di fondazione e Massiv-Holz-Mauer®.





Fase 4:

Gli elementi parete vengono posizionati mediante gru e livellati, assicurati con supporti rotanti contro il ribaltamento, fissati secondo le specifiche produttore e interconnessi tra loro. Gli elementi devono essere protetti contro il danneggiamento a causa dei lavori di montaggio e dagli agenti atmosferici (pioggia, neve).



Montaggio di elementi parete in MHM

Fase 5:

Anche la costruzione delle pareti interne avviene utilizzando una gru e livellandole. Esse vengono fissate alle pareti esterne già esistenti o ai supporti rotanti; si raccomanda altresì un letto di malta.

Fissaggio parete interna in MHM



Fase 6:

Dopo il montaggio della parete vengono installati gli elementi soffitto/tetto. In virtù della possibile varietà di soffitti e sistemi tetto è necessario disporre dei piani di realizzazione specifici redatti dall'azienda produttrice e gli stessi devono essere installati seguendo scrupolosamente le disposizioni.

Posa dell'elemento PHE



Ulteriori lavori di montaggio quali collegamento zoccolatura, installazione di finestre, collegamenti a strutture esistenti devono essere conformi allo stato dell'arte riconosciuto, alle norme e alle direttive correntemente in vigore.



Impermeabilizzazione zoccolatura con listello in EPDM.





Collegamento finestre con spalletta in polistirolo e guida intonaco. Viene montato un ulteriore listello in EPDM dalla finestra fino alla guida intonaco che funge da 2° livello di drenaggio.



13. Esempi di costruzione

Indirizzo per esempi di costruzione in MHM:

Gli esempi illustrati qui di seguito rappresentano possibili costruzioni con muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® e elementi in legno profilato. Essi sono intesi semplificare la pianificazione edilizia, ma non sostituiscono una più precisa valutazione e considerazione delle specifiche caratteristiche di ogni cantiere e opera edile.

In virtù dell'eccezionale mutevolezza dei materiali da costruzione abbinabili a MHM e PHE, si può rappresentare soltanto una parte delle dettagliate soluzioni realizzabili. A questo si aggiunge, naturalmente, anche la libertà architettonica.

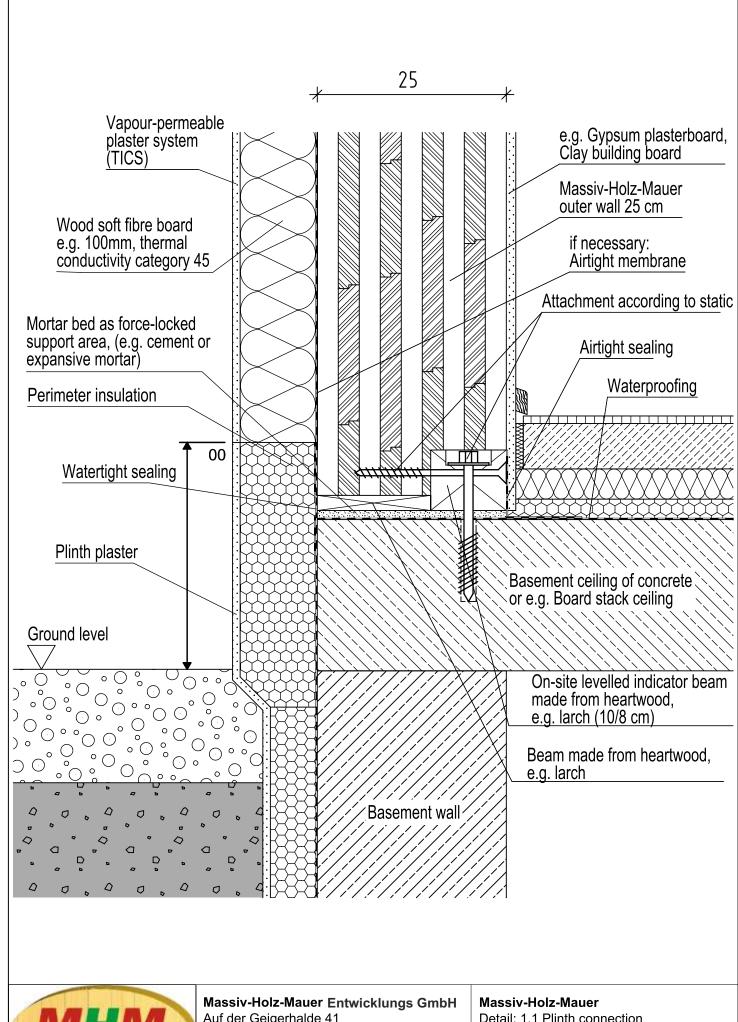
In linea di massima è possibile variare, a seconda delle esigenze, la struttura e gli spessori degli strati. Allo stesso modo è possibile realizzare in vario modo la facciata e la struttura interna.

In parte, i dettagli contengono proposte per una possibile realizzazione che soddisfi un elevato grado di protezione antincendio e isolamento acustico. Queste varianti non garantiscono tuttavia necessariamente una sufficiente sicurezza e, prima di essere utilizzate, devono essere sempre discusse tra progettista e aziende esecutrici coinvolgendo, se possibile, un perito in materia di protezione antincendio / isolamento acustico.

Dato che in base alla nostra esperienza vengono spesso richieste facciate intonacate, nella maggior parte dei dettagli è rappresentata una simile versione.

Soprattutto in caso di punti critici in termini i fisica delle costruzioni si deve prestare attenzione a una corretta esecuzione.

Il progettista, il produttore e l'azienda incaricata del montaggio devono assicurarsi che le costruzioni da loro selezionate o realizzate soddisfino tutti i requisiti in termini di statica, isolamento acustico e protezione antincendio.

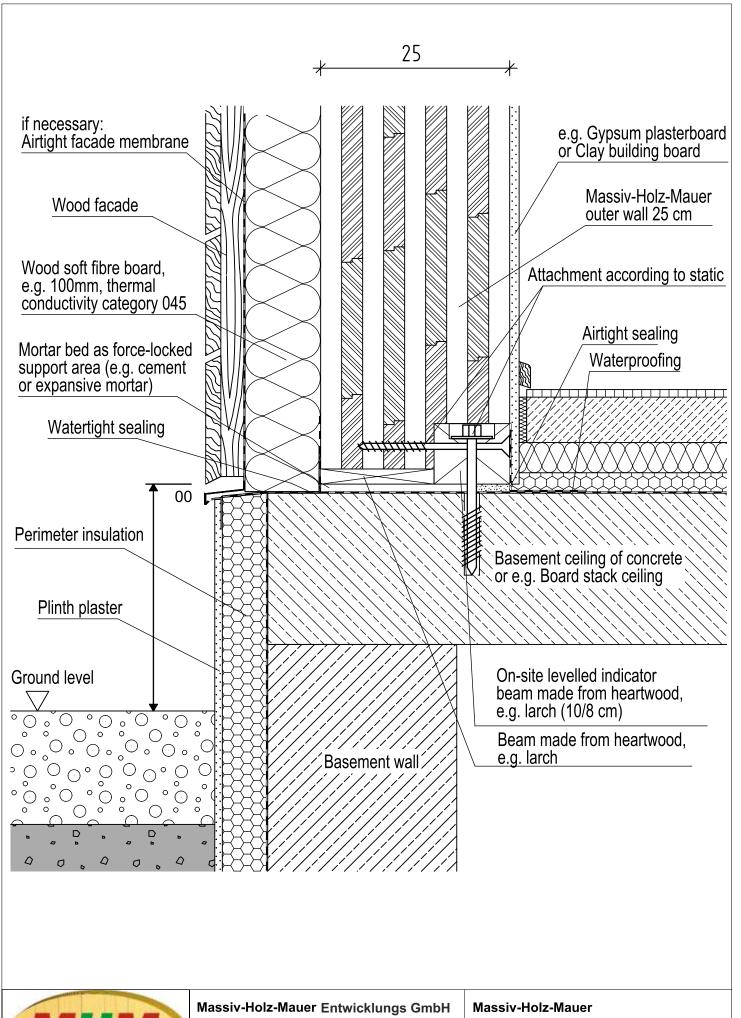




Auf der Geigerhalde 41

D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Detail: 1.1 Plinth connection MHM 25cm with TICS on concrete ceiling

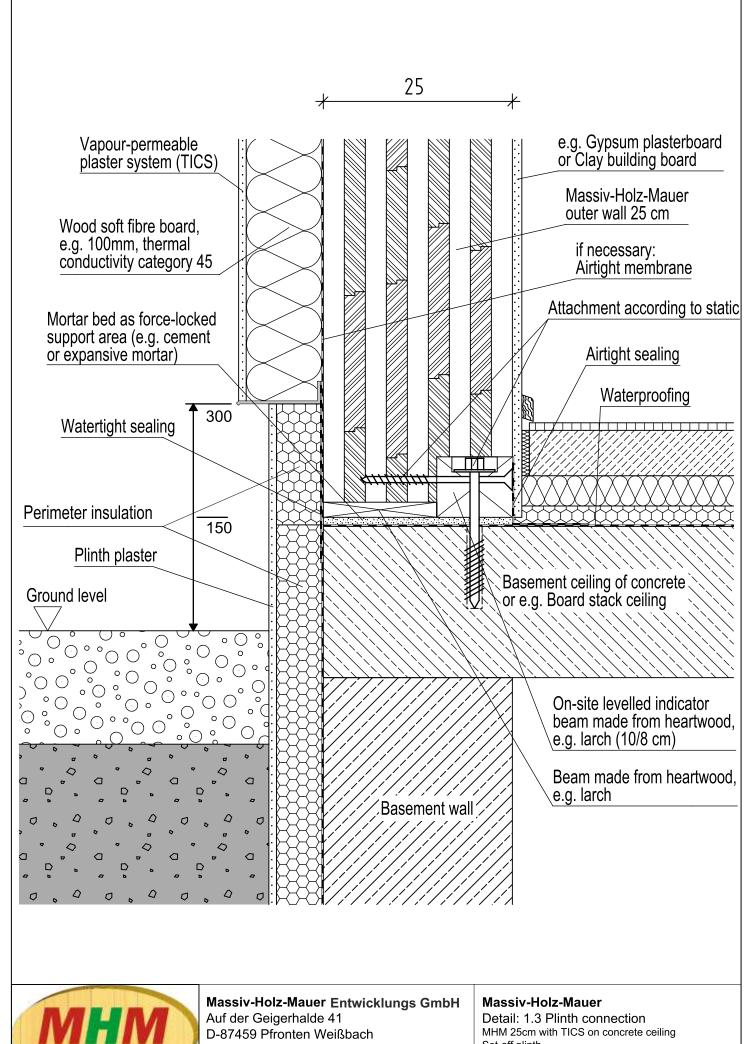




Auf der Geigerhalde 41

D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

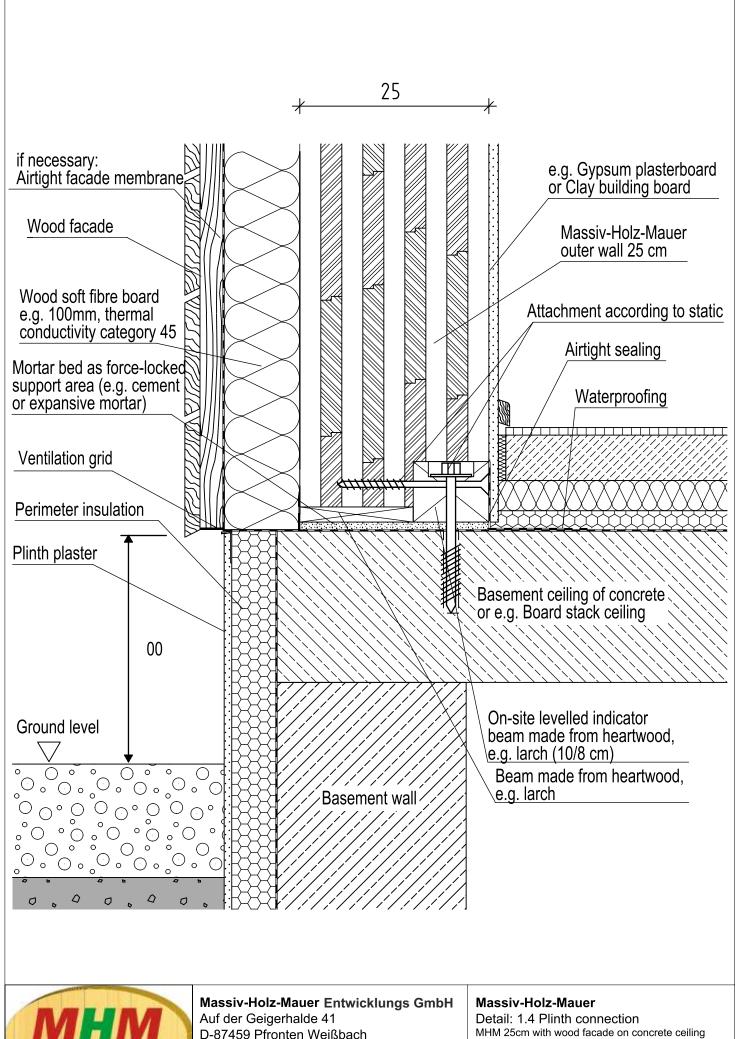
Detail: 1.2 Plinth connection MHM 25cm with wood facade on concrete ceiling





www.massivholzmauer.de

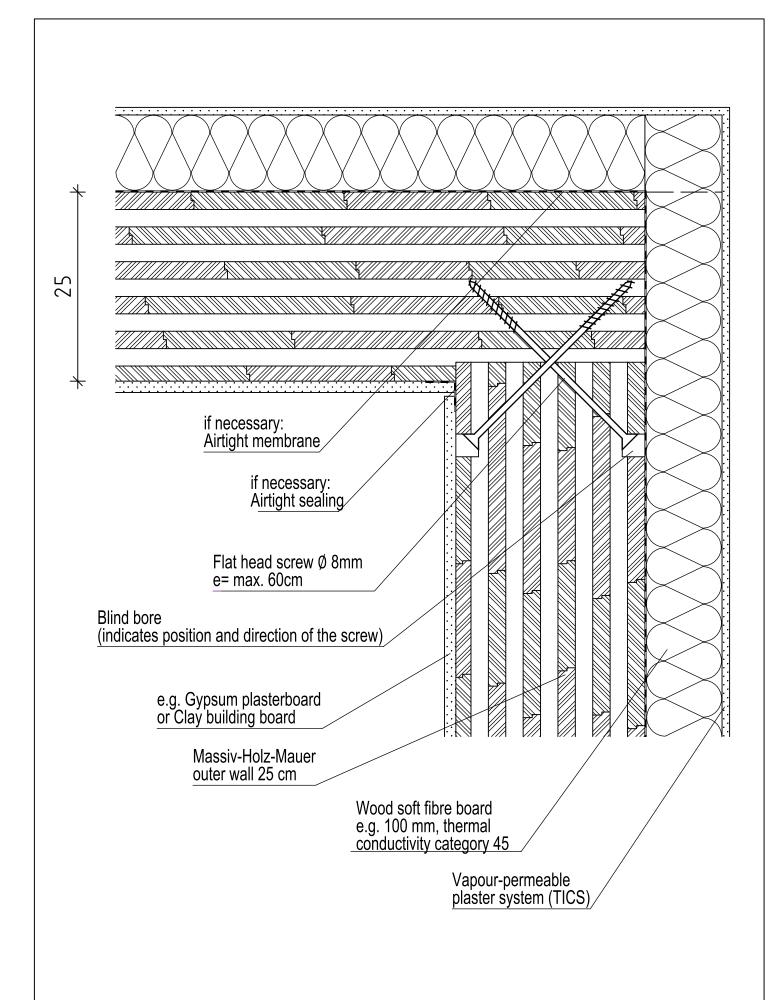
Set-off plinth





D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Set-off plinth

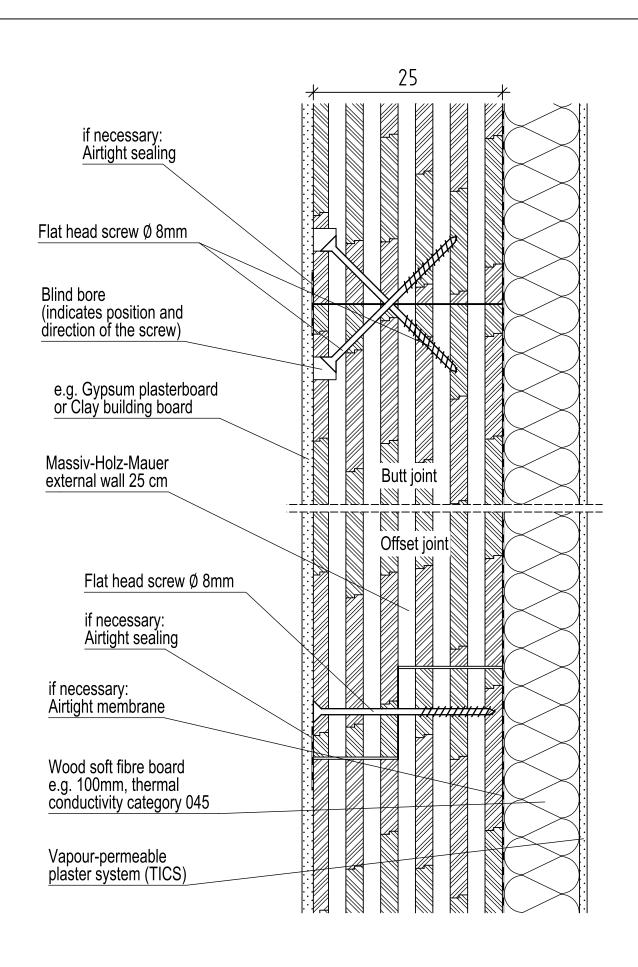




Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbHAuf der Geigerhalde 41

Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de Massiv-Holz-Mauer

Detail: 2.1 Element joints Outer wall corner MHM 25cm with TICS



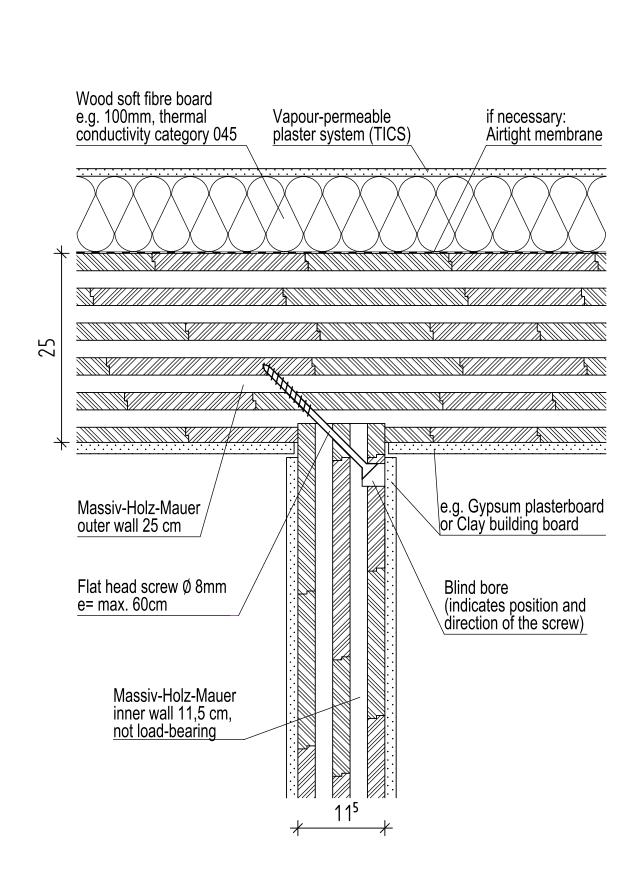


Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH Auf der Geigerhalde 41

D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Detail: 2.2 Element joints Longitudinal joint of an outer wall MHM 25cm with TICS

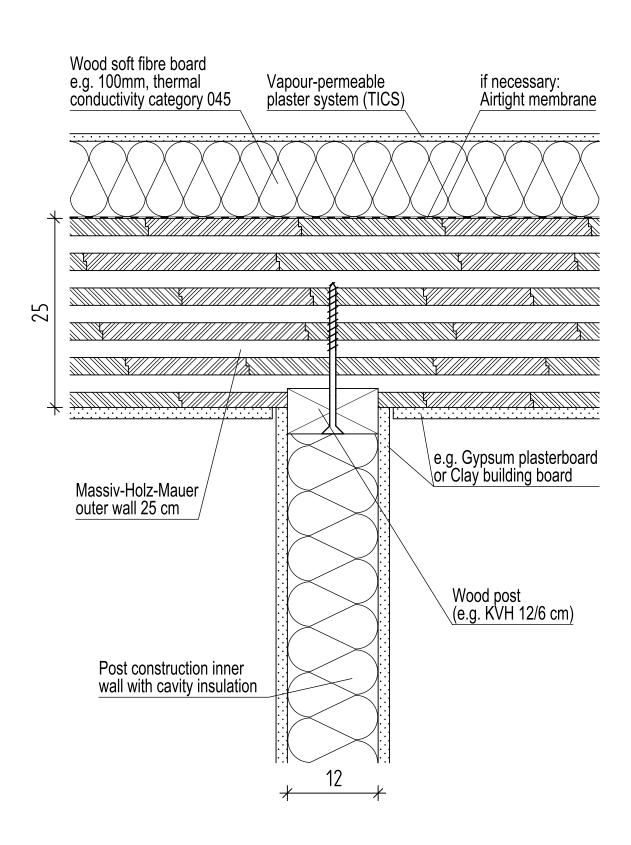




Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

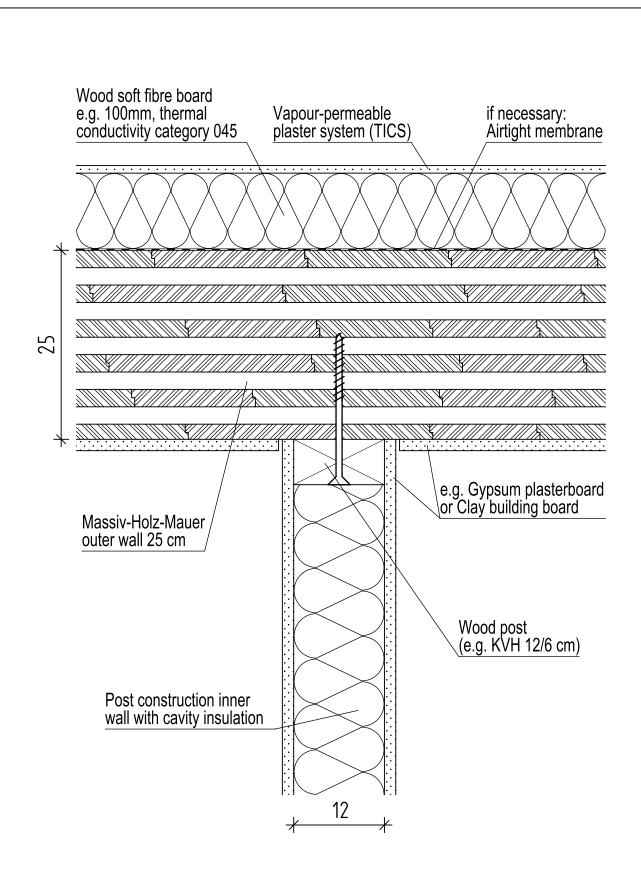
Detail: 2.3 Element joints Inner wall to outer wall (milled in) MHM 11,5cm to MHM 25cm with TICS





Massiv-Holz-Mauer

Detail: 2.4 Element joints Inner wall to outer wall (milled in) Wood frame wall 12cm to MHM 25cm with TICS

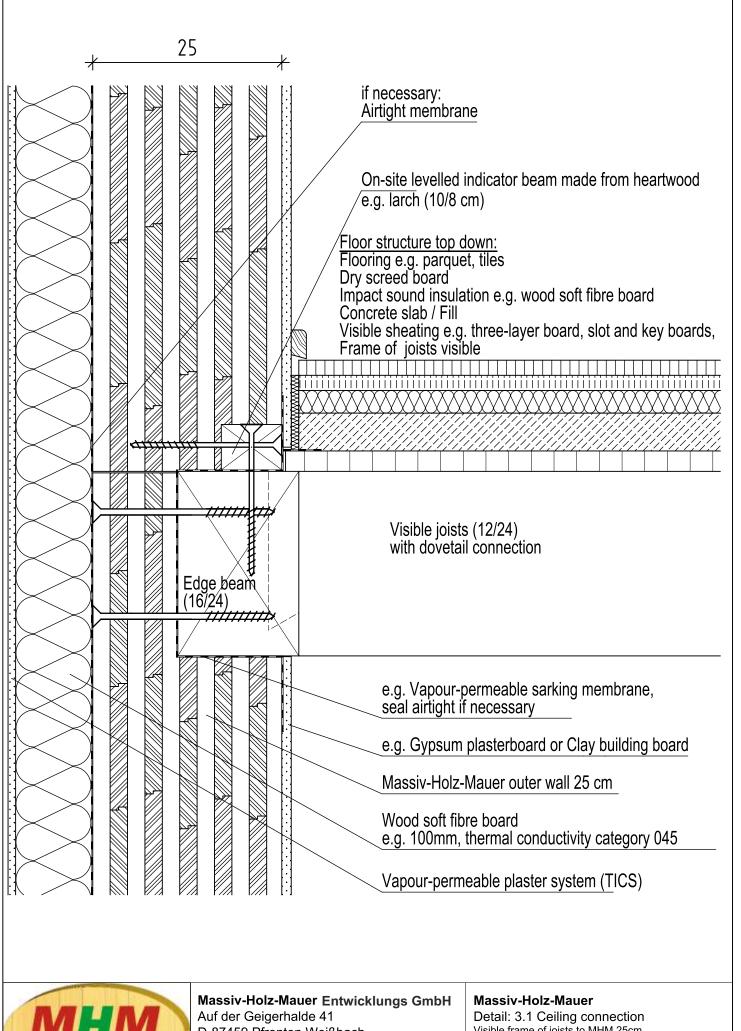




Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

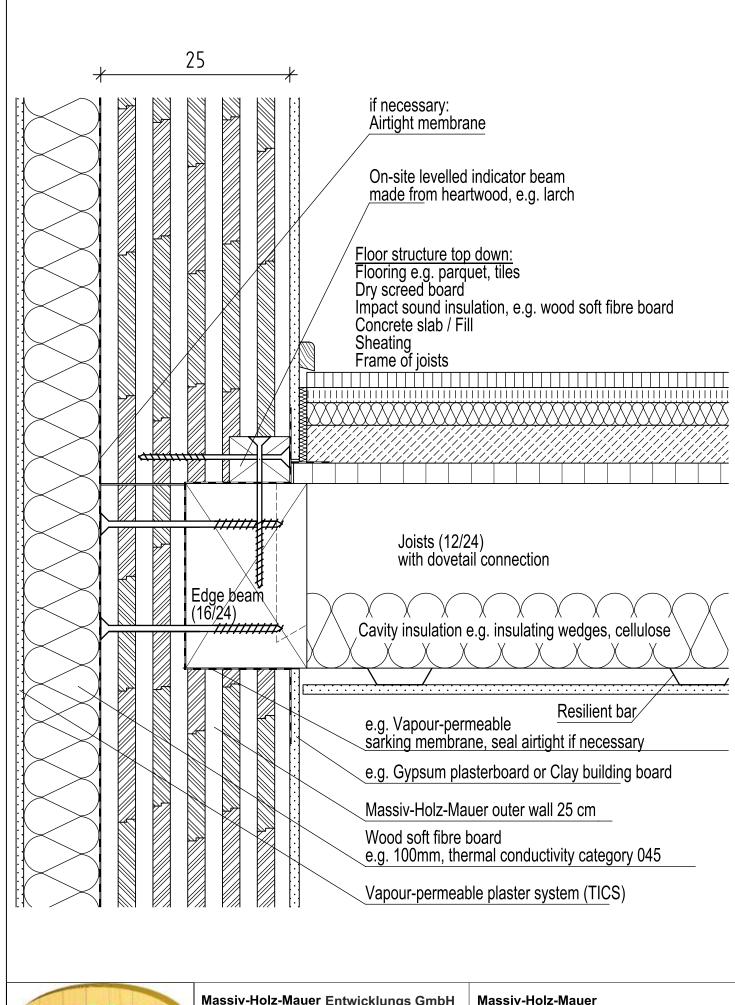
Detail: 2.5 Element joints
Inner wall to outer wall
Wood frame wall 12cm to MHM 25cm with TICS





D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

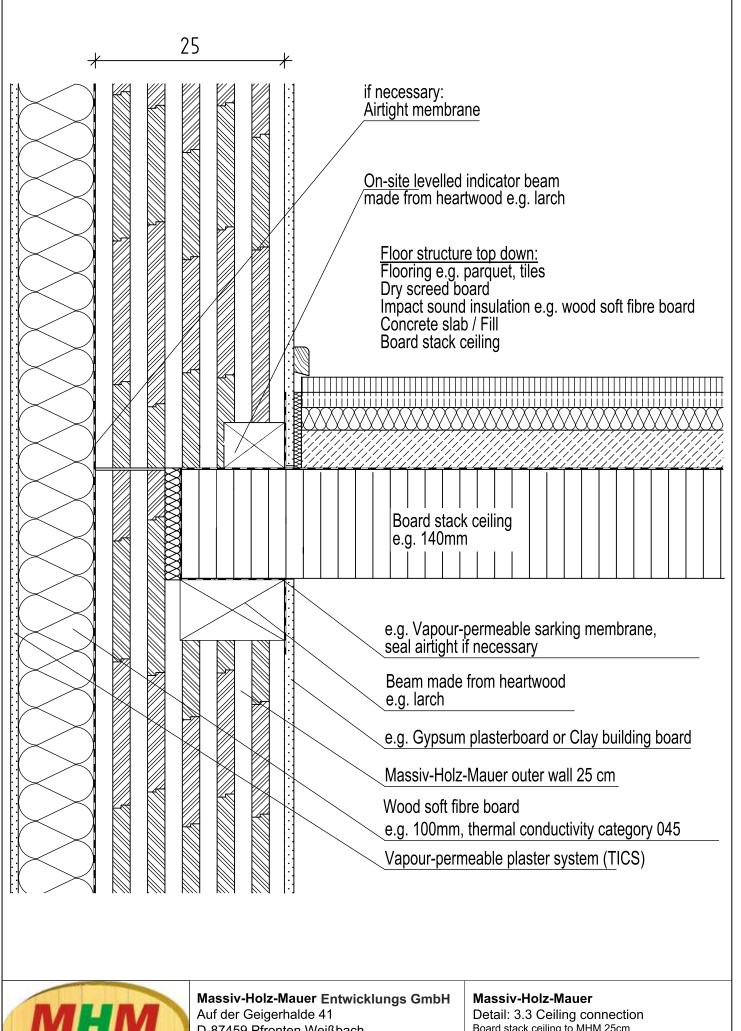
Visible frame of joists to MHM 25cm





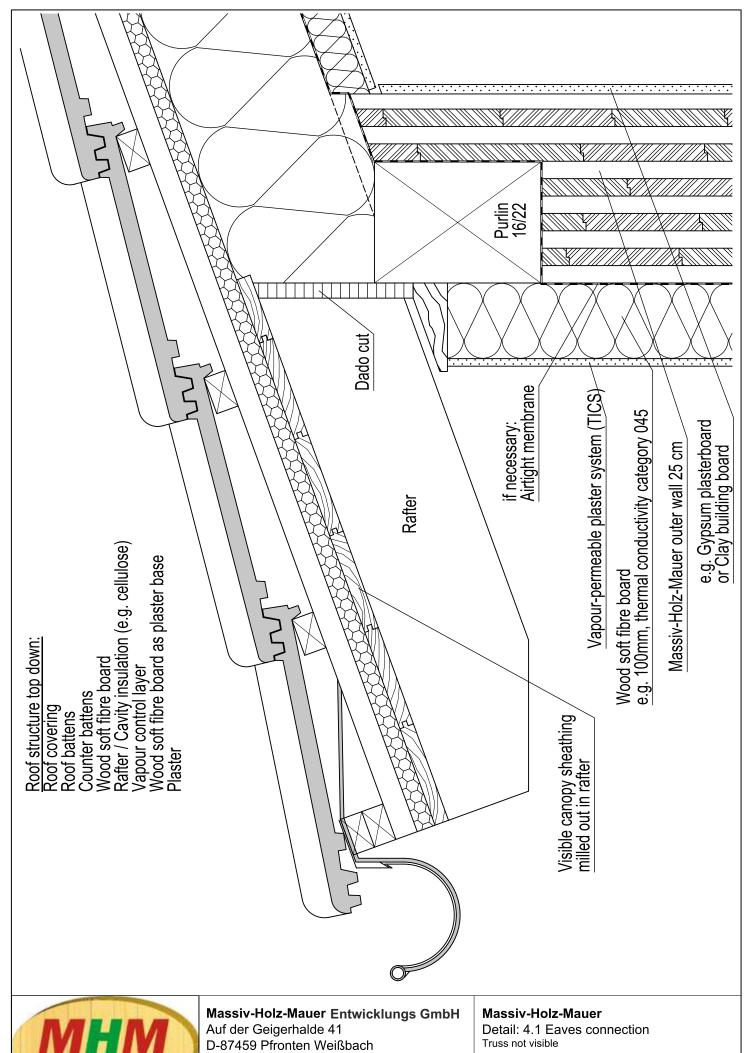
Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Detail: 3.2 Ceiling connection Not visible frame of joist to MHM 25cm



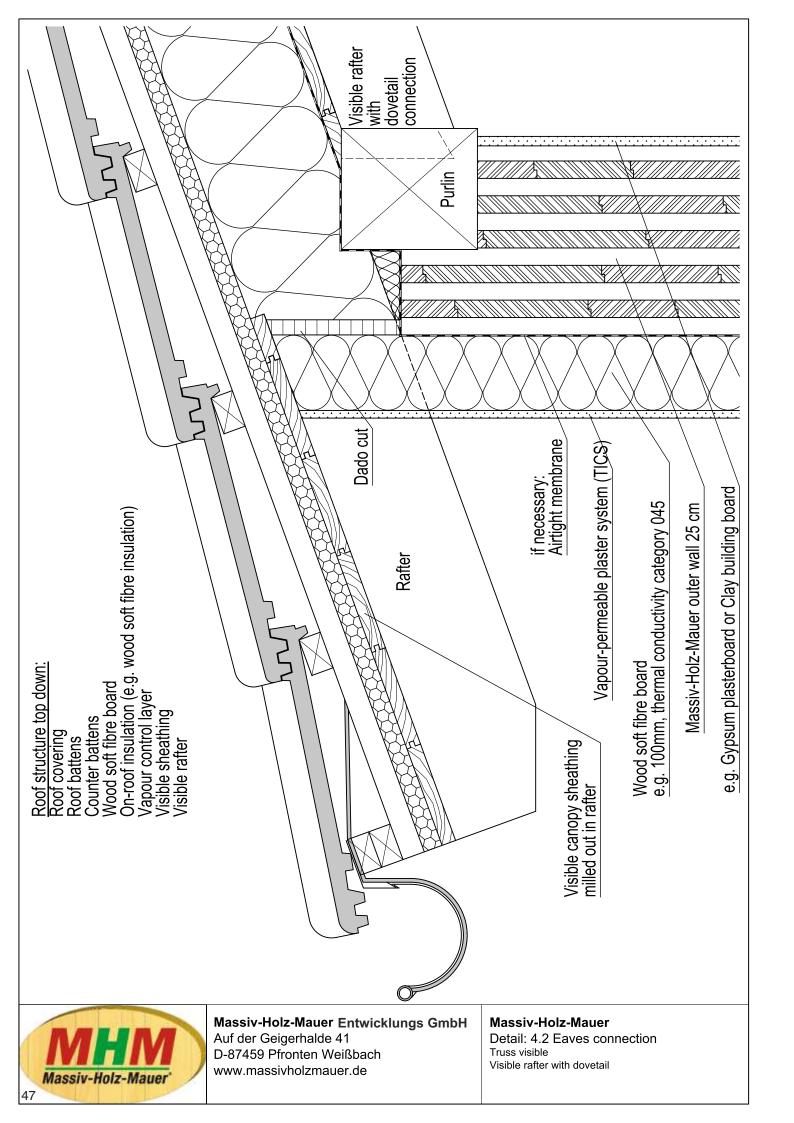


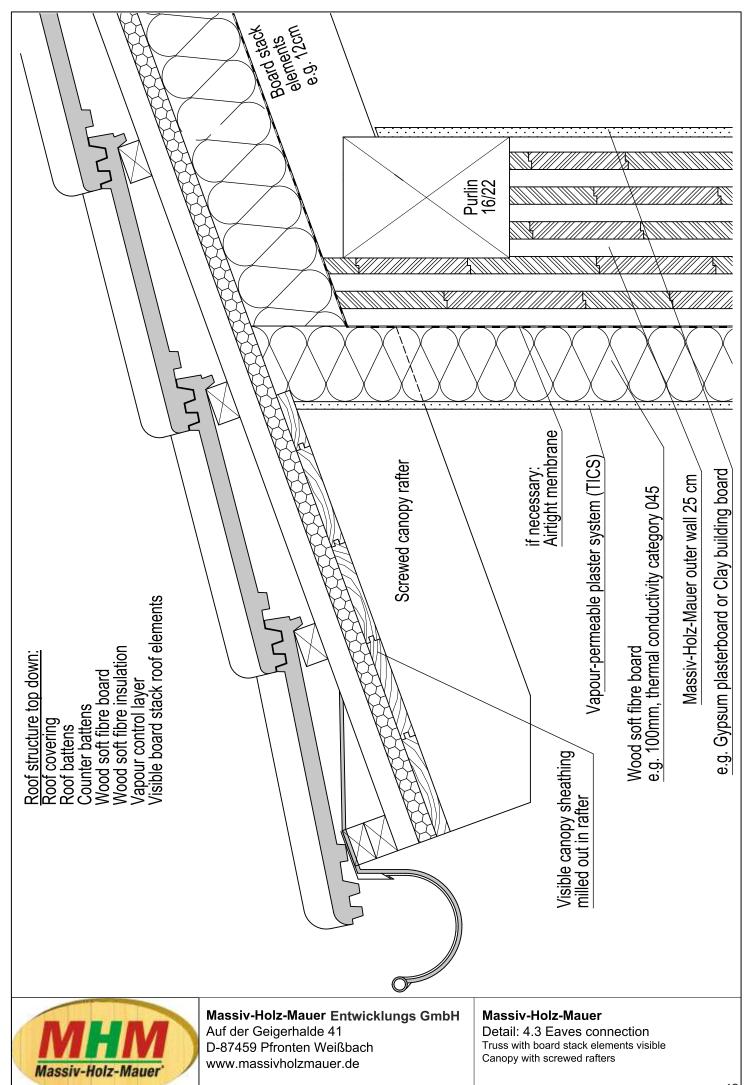
Board stack ceiling to MHM 25cm

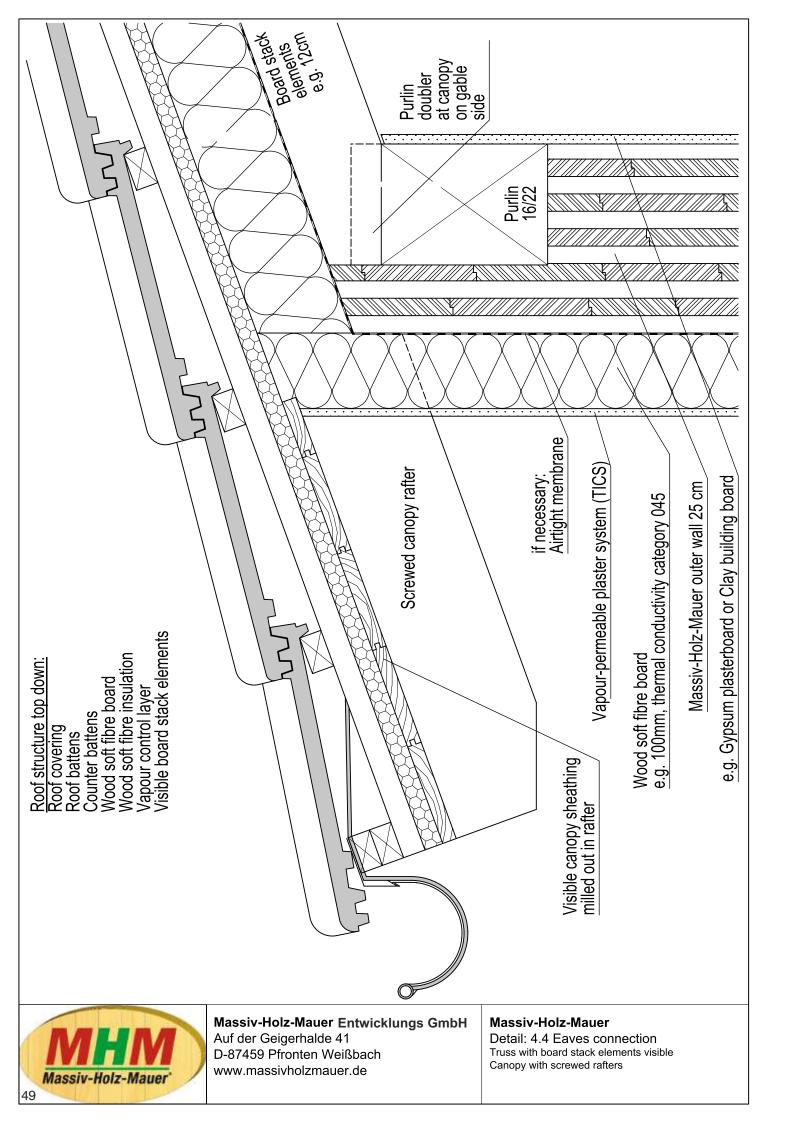


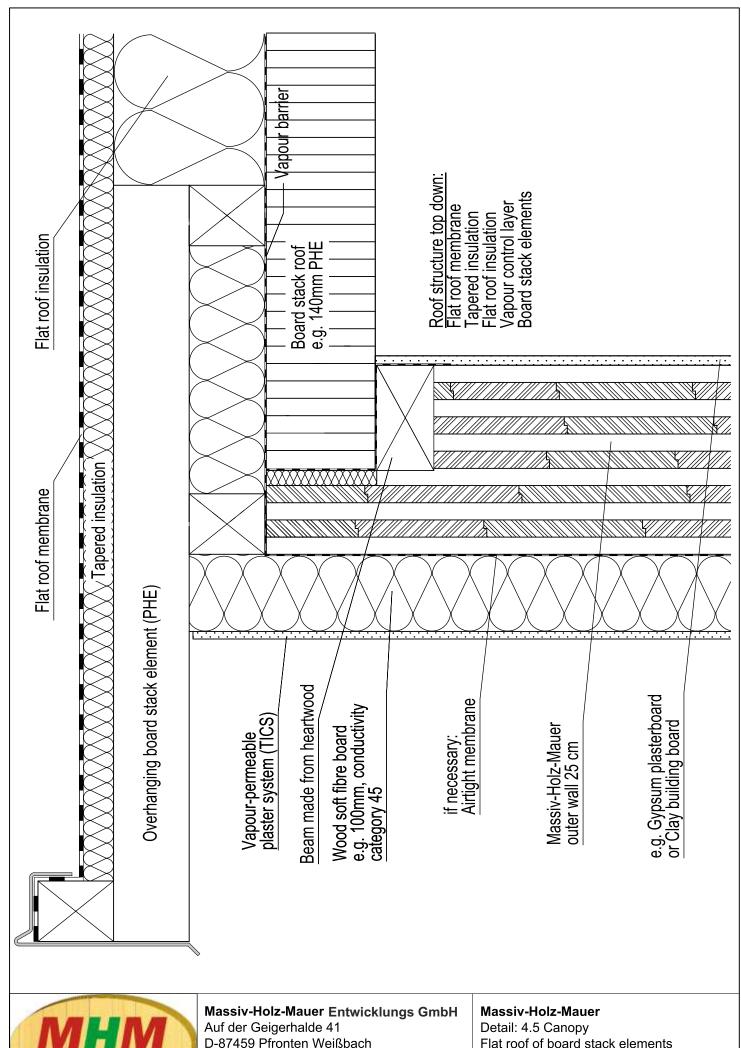


www.massivholzmauer.de





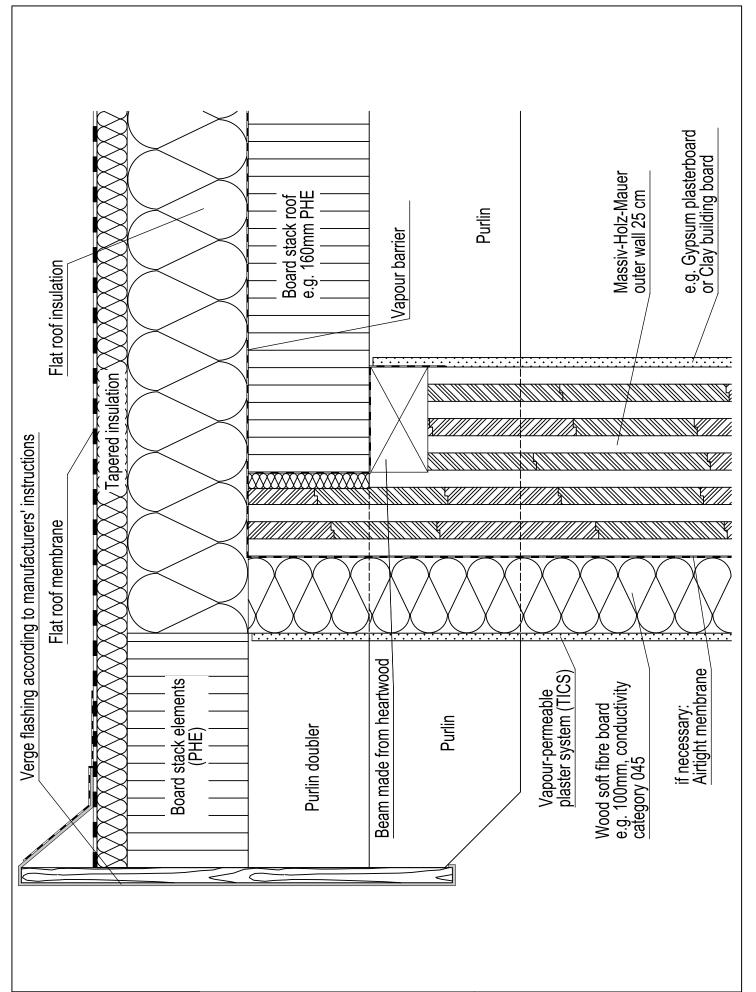






D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Flat roof of board stack elements Canopy of board stack elements (with roof parapet)

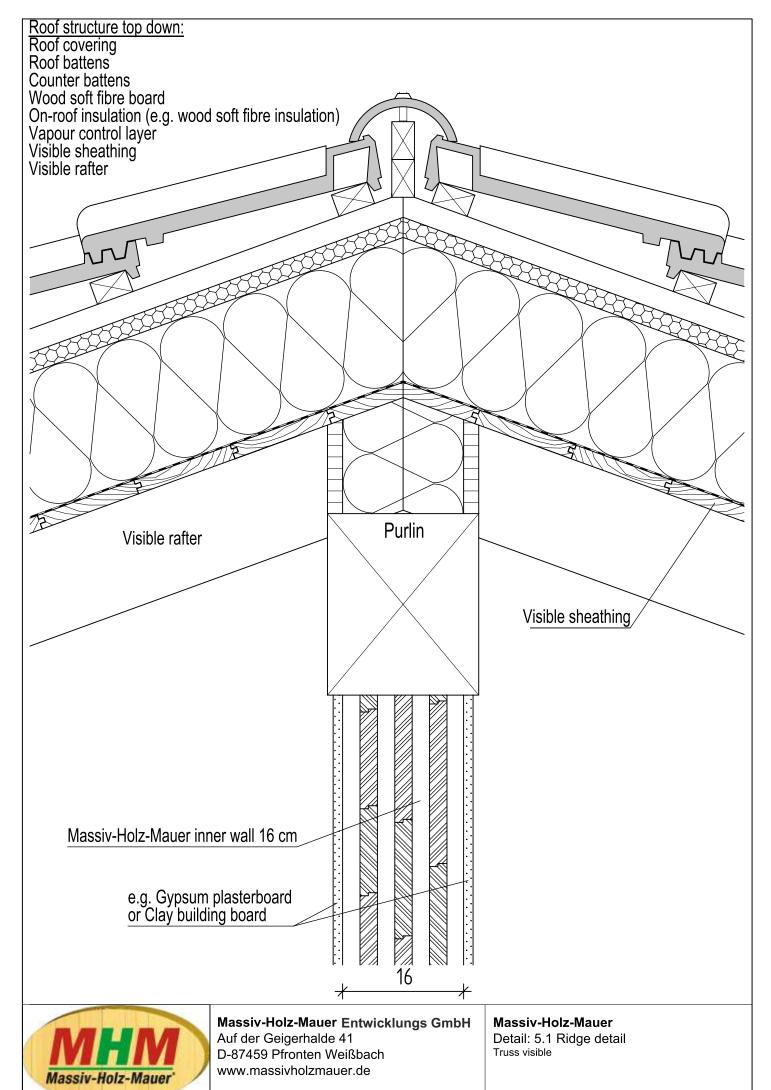


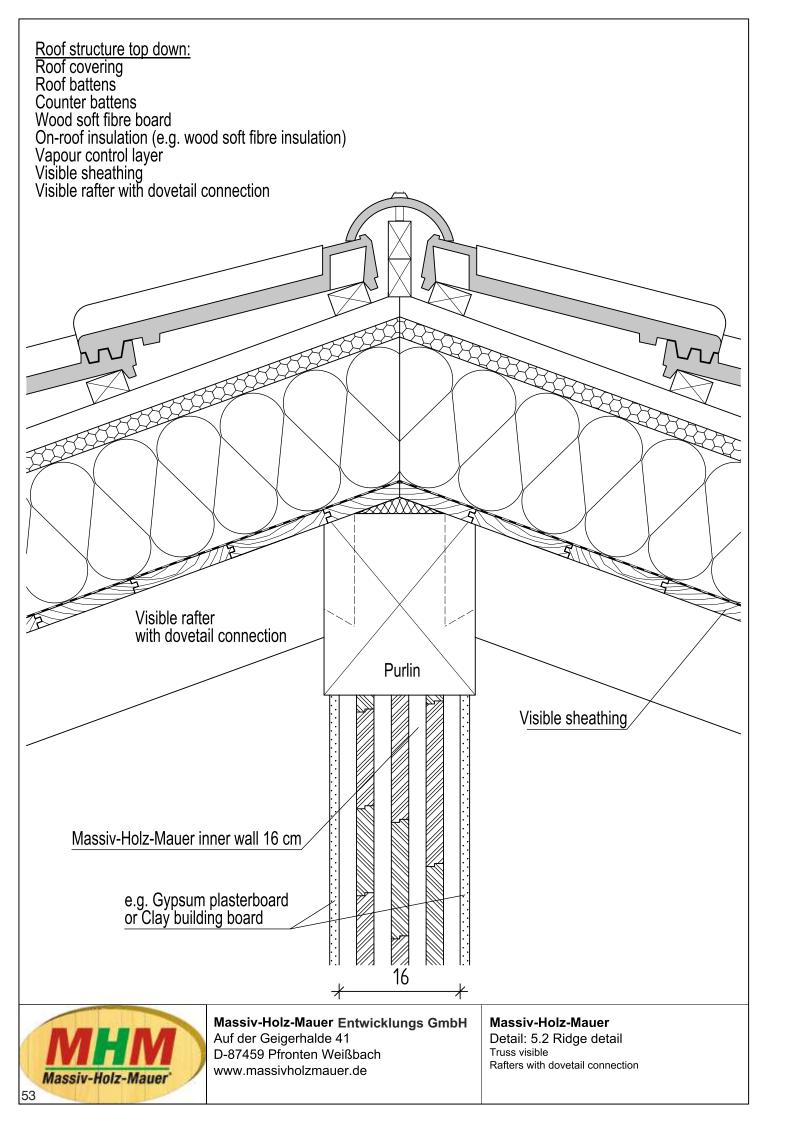


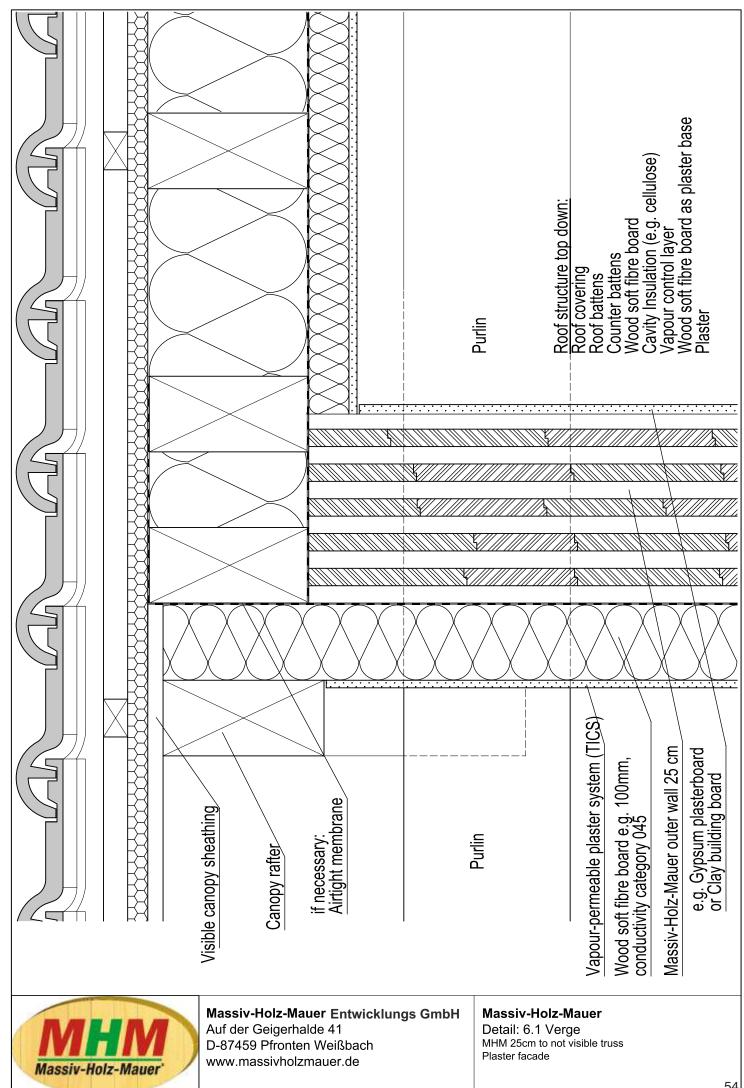
Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

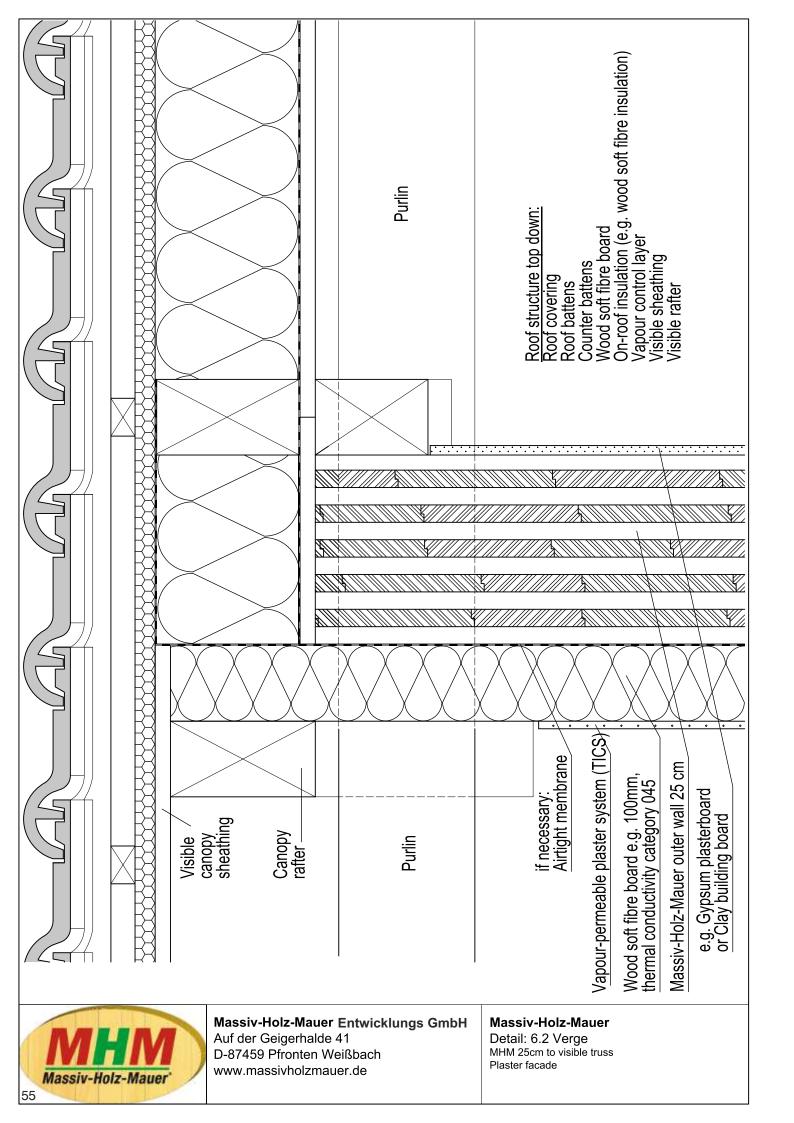
Massiv-Holz-Mauer

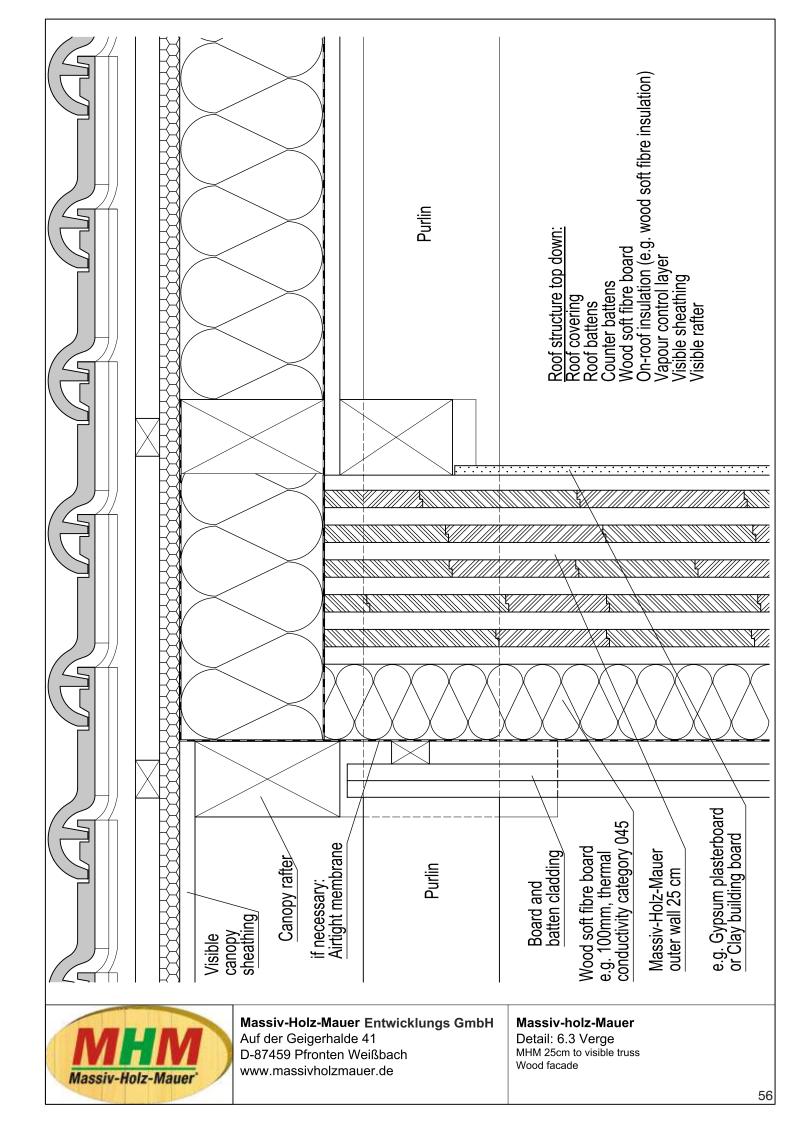
Detail: 4.6 Canopy Flat roof of board stack elements on purlins Canopy of board stack elements

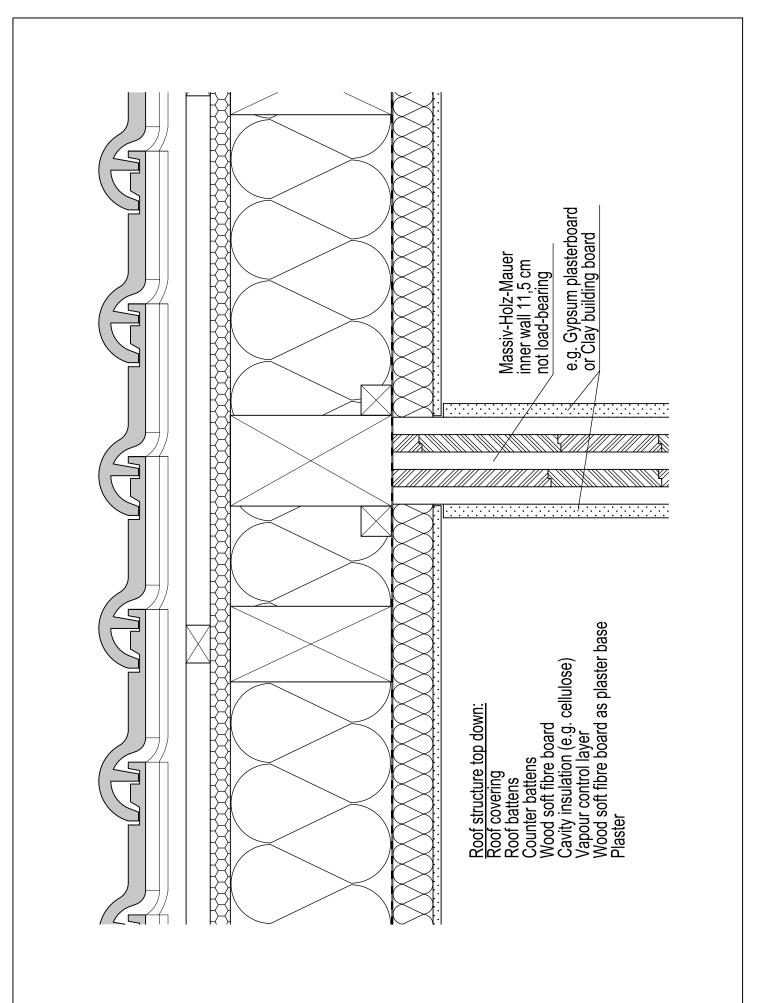












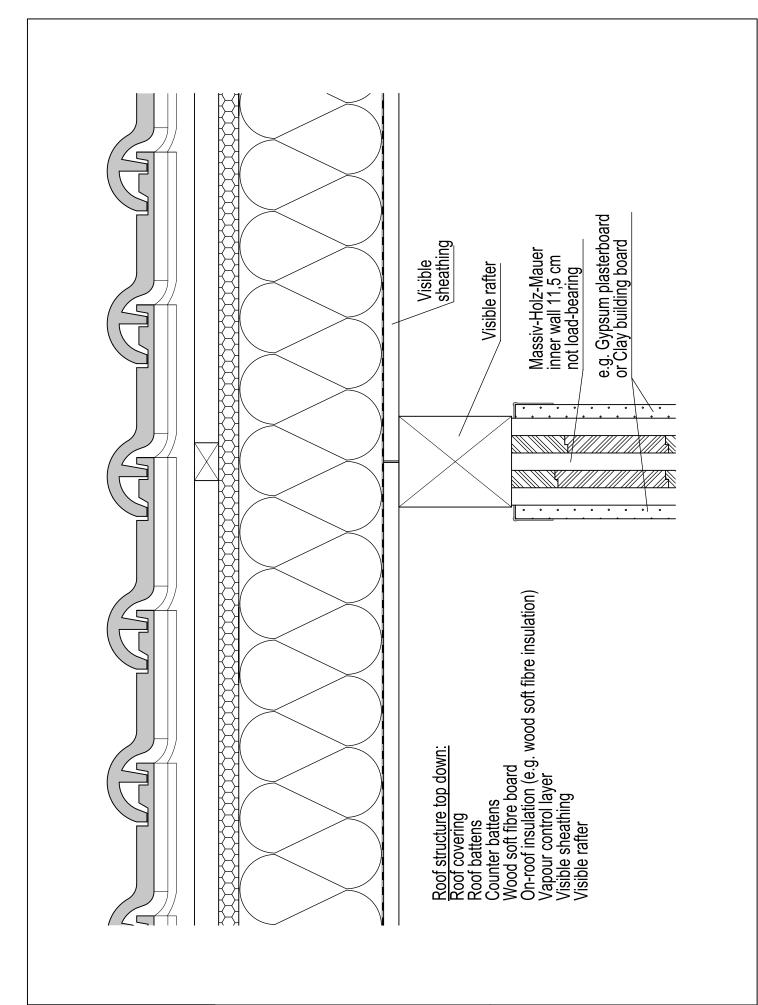


Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH Auf der Geigerhalde 41

D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Detail: 6.4 Roof connection MHM 11,5cm to not visible truss

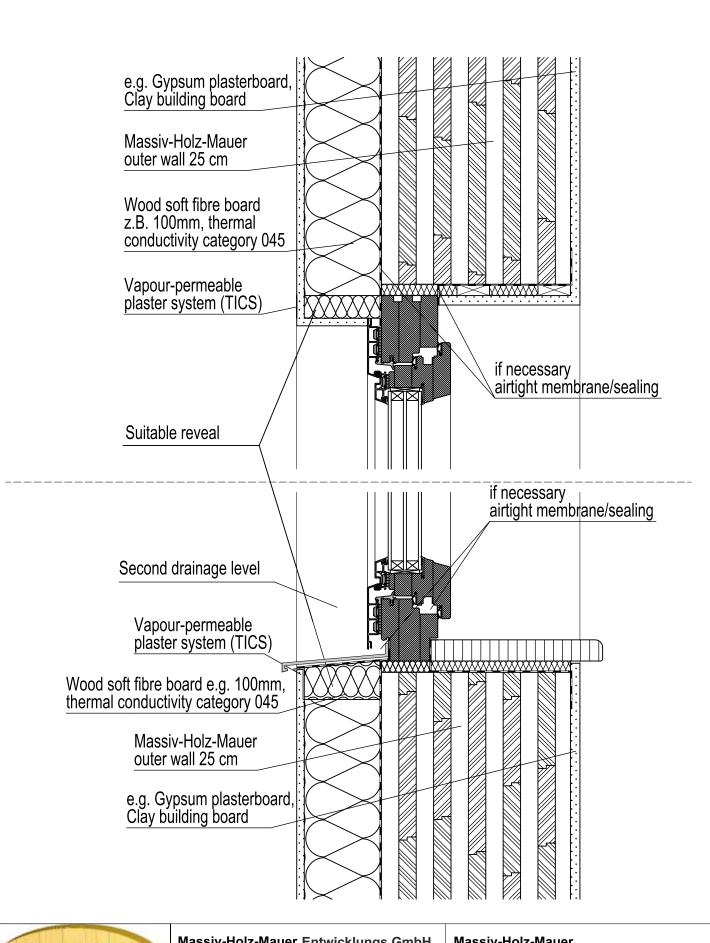




Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Detail: 6.5 Roof connection MHM 11,5cm to visible truss



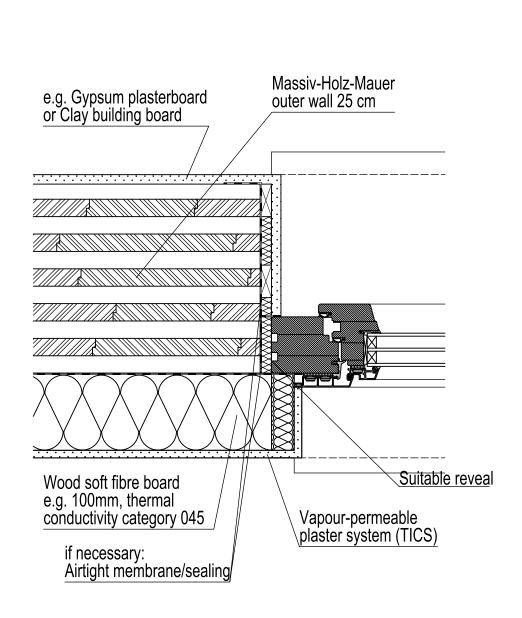


Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH Auf der Geigerhalde 41

D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Detail: 7.1 Window connection Connection bottom (MHM 25cm)

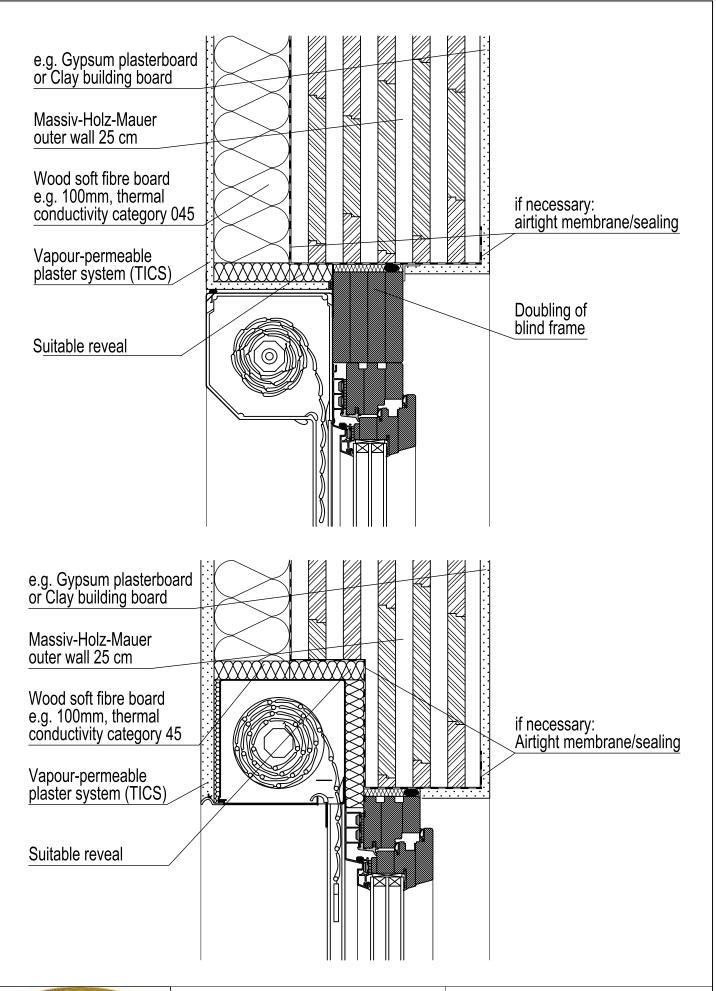




Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Detail: 7.3 Window connection Connection side (MHM 25cm)

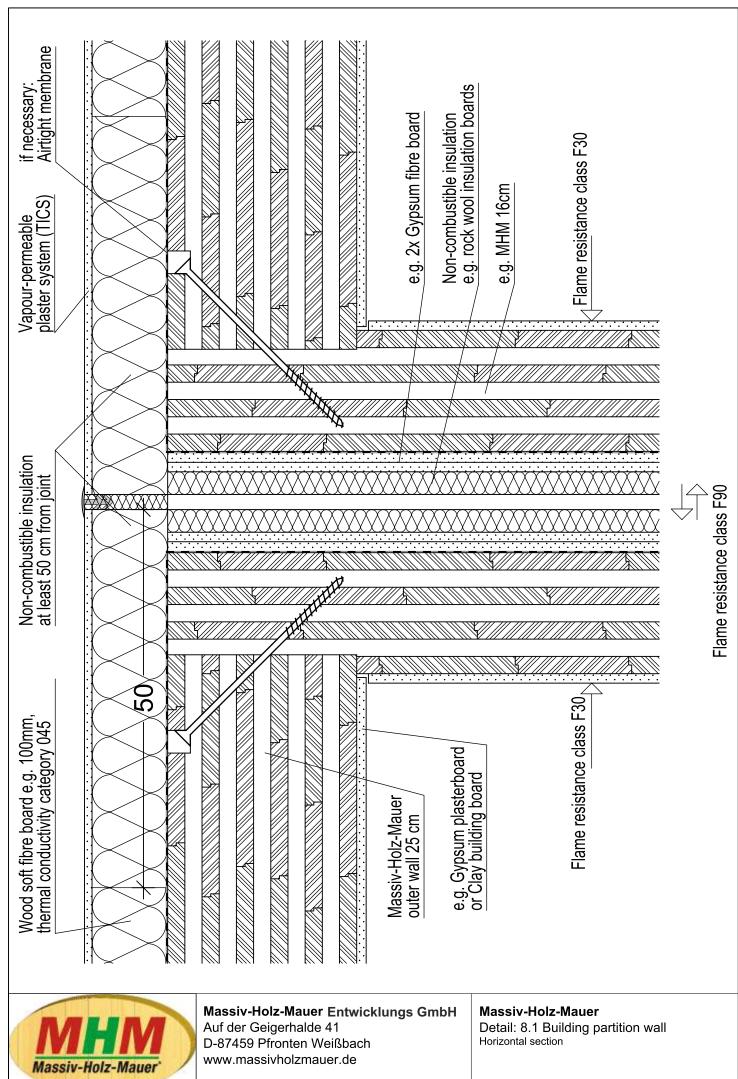


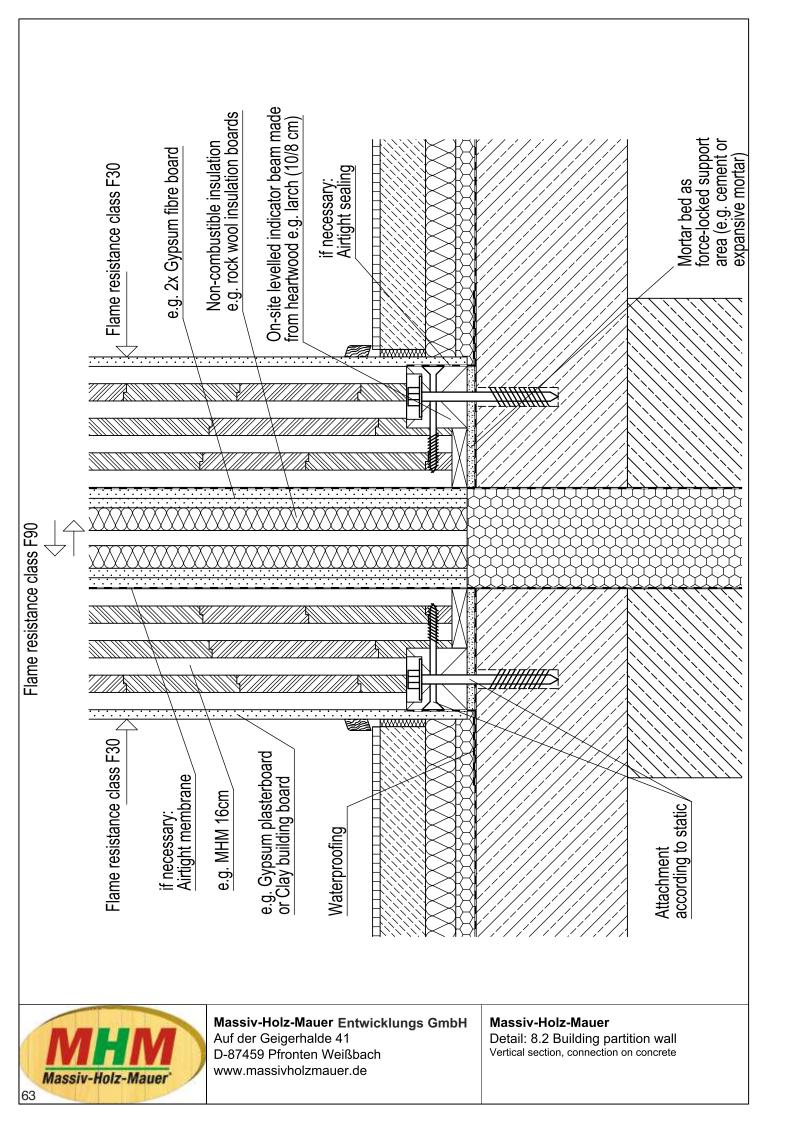


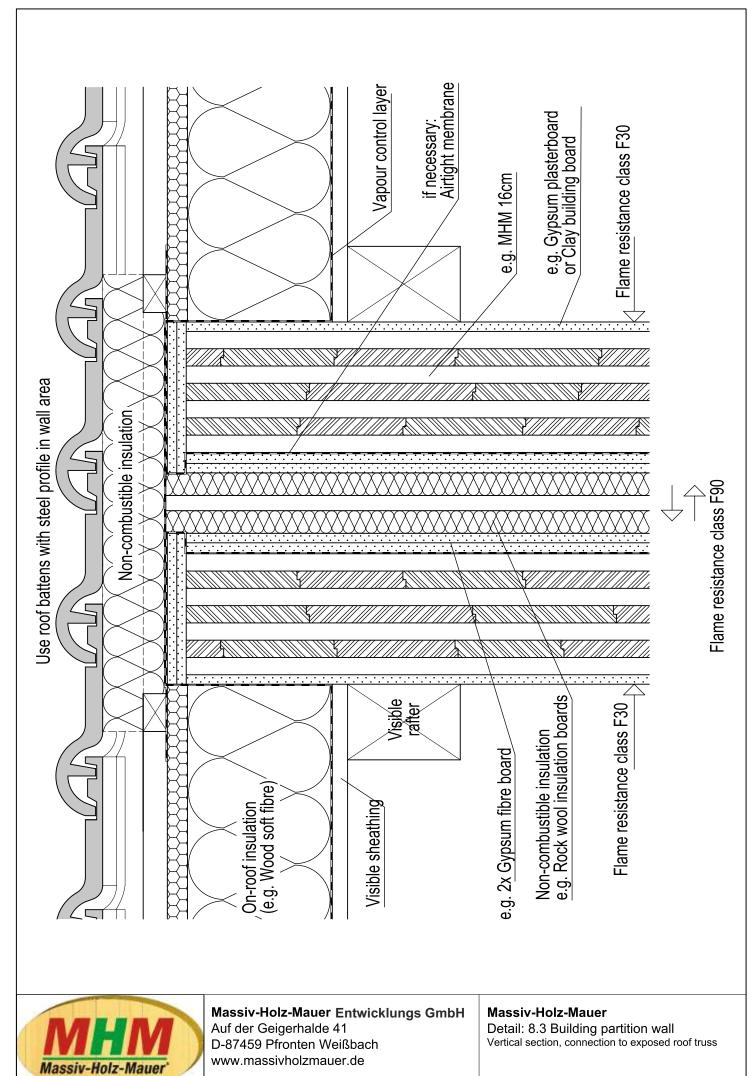
Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

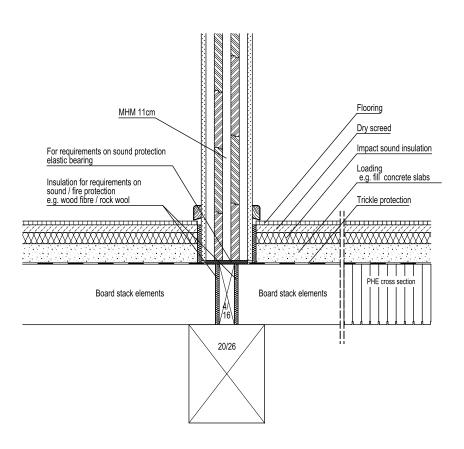
Massiv-Holz-Mauer

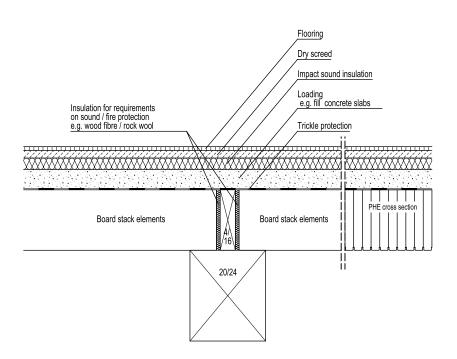
Detail: 7.4 Window connection Connection top (MHM 25cm) With roller shutter casing









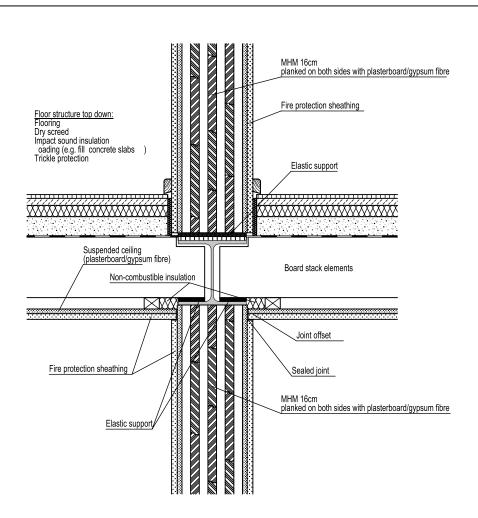




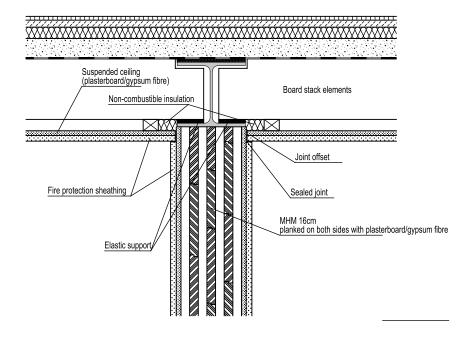
Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Detail: 9.1 Joists PHE on wooden joist With and without above inner wall



Floor structure top down:
Flooring
Dry screed
Impact sound insulation
oading (e.g. fill concrete slabs)
Trickle protection





Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH

Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Massiv-Holz-Mauer

Detail: 9.2 Joists PHE on steel joists With and without above inner wall Version with enhanced sound and fire protection properties



14. Installazioni elettriche

Un grande vantaggio del muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer® consiste nel fatto che i canali per le installazioni sanitarie ed elettriche vengono fresati già durante la produzione della parete. In questo modo si risparmia molto tempo in cantiere.

Per sfruttare questa possibilità in modo efficace è necessario stabilire già in fase di progettazione, dove si desidera posizionare quali installazioni e riportare tali informazioni nel piano che verrà consegnato all'azienda produttrice.



Condutture elettriche e sanitarie posate nella

costruzione grezza

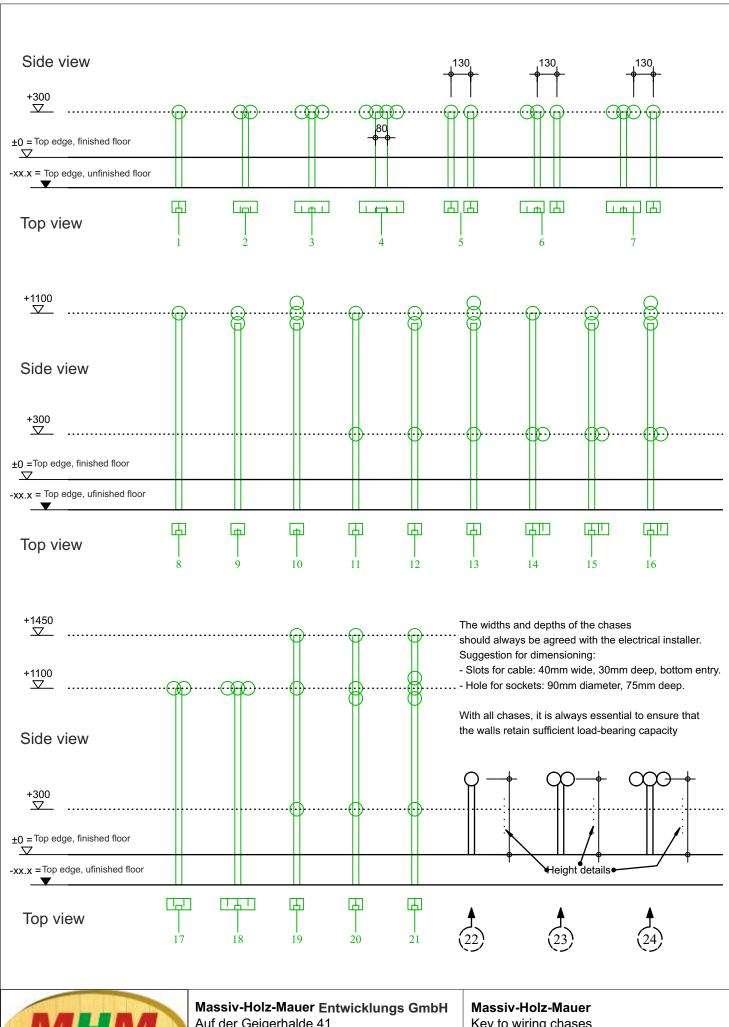


Le elettro fresature sono contenute già in fabbrica negli elementi parete visibili qui.



Una foratura aggiuntiva posta in profondità tra la foratura della scatola elettrica e il pozzo assicura sufficiente spazio per poter passare i cavi dietro alle scatole vuote.

Il seguente memorandum illustra come si possono contrassegnare nel progetto le diverse fresature per prese elettriche, interruttori elettrici, dimmer, scatole d'installazione o simili.





Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten Weißbach www.massivholzmauer.de

Key to wiring chases



16. Struttura interna

Gli elementi in legno profilato possono essere utilizzati molto bene negli interni con un lato visibile o essere rivestiti su entrambi i lati.

Nel caso del muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer®, invece, è quasi sempre richiesto un rivestimento della parete dato che gli elementi non offrono alcuna particolare superficie a vista. La tipologia di rivestimento può essere scelta liberamente. Più spesso vengono realizzate superfici intonacate; tuttavia si possono utilizzare altrettanto bene un rivestimento in legno o altri materiali quali pannelli costruttivi in argilla.



Esoffitto in PHE a vista su pareti in MHM con pannelli in cartongesso spatolati.

Elementi in legno profilato come superficie a vista su pareti e soffitti



Per ottenere una parete intonacata, gli elementi MHM o PHE vengono di norma rivestiti con un materiale contenente gesso, quindi pannelli in cartongesso o pannelli in fibra di gesso. Questi pannelli vengono quindi spatolati e intonacati.



Intonaco argilloso di fondo su parete MHM In alternativa si possono utilizzare anche pannelli costruttivi in argilla come base per un intonaco argilloso. Questo è particolarmente raccomandato in caso di installazione di riscaldamento a parete. Utilizzando materiali da costruzione naturali quali l'argilla, il legno massiccio può esprimere le sue proprietà positive nella parete ancora meglio della maggior parte dei rivestimenti tradizionali.



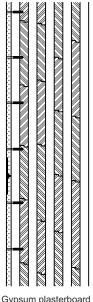
Parete MHM con stuoie di canna, installazioni elettriche e riscaldamento a parete pronta per l'intonacatura con argilla Indipendentemente dal rivestimento, le installazioni che vengono posate nella parete devono essere realizzate in modo opportuno. Grazie ai pozzi e cavità fresati per lo più già in fabbrica per cavi, condutture e scatole elettriche, le posizioni dei collegamenti sono già definite. Si deve quindi soltanto ritagliare il rivestimento e si possono immediatamente utilizzare le scatole delle cavità e cablare i collegamenti.

L'intera installazione elettrica deve essere effettuata da personale specializzato e deve corrispondere alle disposizioni VDE.

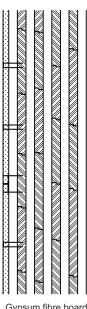


Scatole di installazione in pannelli in cartongesso

Tutti i rivestimenti devono essere realizzati secondo le specifiche del produttore. In caso di collegamento a vite o a graffa di rivestimenti, per esempio nel caso di pannelli in cartongesso, fibra di gesso, pannelli costruttivi in argilla o sottostrutture per rivestimenti in legno si devono utilizzare mezzi di fissaggio specifici per i materiali che penetrino in almeno due strati del muraglio massiccio di legno Massiv-Holz-Mauer®.



with fibre board, clamped



Gypsum fibre board



Informazioni

Menzioni di riserva

® Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH, Hawangen, 2014

La presente opera, ivi incluse tutte le immagini in essa contenute, è protetta da copyright. L'utilizzo da parte di terzi non è ammesso. Le violazioni sono passibili di risarcimento danni. La riproduzione, traduzione, archiviazione elettronica e fotografica e la modifica sono ammesse soltanto previo consenso scritto da parte della ditta Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH.

Tutti i diritti riservati in caso di concessione di brevetto o registrazione del modello di utilità. I prodotti di terzi vengono sempre citati senza menzione dei diritti di brevetto. L'esistenza di tali diritti non deve essere esclusa.

Esclusione di responsabilità:

Utilizzo di tutte le parti descritte esclusivamente per la loro destinazione d'uso.

Obbligazione:

Ci si riserva il diritto di apportate tutte le modifiche al contenuto del manuale di progettazione utili a rispecchiare il progresso tecnico, nonché le possibilità di consegna aggiornate per i prodotti. A partire dai dati, dalle figure e dalle descrizioni non si possono quindi fare valere rivendicazioni di sorta.

Salvo errori e omissioni!





Timbro del rivenditore:

Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH

Auf der Geigerhalde 41 D-87459 Pfronten-Weißbach

Tel. +49 (0) 8332 92 33 19 Fax +49 (0) 8332 92 33 11

Chinate Parmer 🔍 klimaneutral gedruckt

