



WO
IDEEN
WACHSEN
KÖNNEN.

M  **M**
MAYR MELNHOF HOLZ



MM crosslam

Brettsper Holz (BSP)

Technische Daten





WO IDEEN WACHSEN KÖNNEN.

Holz ist von Natur aus CO₂-neutral und in allen Belangen energieeffizient. Der Baustoff trägt durch seine positiven Eigenschaften im Bereich des sommerlichen Hitzeschutzes und des winterlichen Kälteschutzes sowie der Speicherung von CO₂ wesentlich zum Schutz unserer Umwelt bei. Wer mit Holz baut, leistet einen wertvollen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz. Jede Sekunde wächst in Österreich ein Kubikmeter Holz nach. In einem Kubikmeter Holz wird Kohlenstoff aus einer Tonne CO₂ aus der Atmosphäre gespeichert und entlastet so unsere Umwelt. Nur 10% mehr Holzbauten in Europa würden genügend CO₂ einsparen um die Kyoto Ziele zu erreichen. Mayr-Melnhof Holz als PEFC zertifiziertes Unternehmen verarbeitet hauptsächlich Fichte, zudem auch Tanne, Lärche und Kiefer. Das Holz entstammt großteils den umliegenden Regionen der einzelnen Standorte.



Produkte von Mayr-Melnhof Holz



MM masterline
Brettschichtholz (BSH)



MM vistaline
Duo-/Triobalken



MM profideck
Brettschichtholzdecke



MM blockdeck
Brettschichtdielen



MM crosslam
Brettsperrholz (BSP)



K1 multiplan
Dreischichtplatte (3S)



K1 yellowplan
Schalungsplatte



HT 20plus
Schalungsträger



MM Schnittholz



MM royalpellets



MM royalbriketts

INHALT

Mayr-Melnhof Holz	2 - 3
Technische Daten	4
Aufbau und Beanspruchung	5
Grundlagen der Berechnung	6 - 7
Plattenbeanspruchung	8 - 9
Scheibenbeanspruchung	10 - 11
Brandschutz	12
Vorbemessungsdiagramme	13 - 17
Bauteilkatalog	18 - 21
Notizen	22 - 23

Mayr-Melnhof Holz Holding AG
Turmgasse 67 · 8700 Leoben · Österreich
T +43 3842 300 0 · F +43 3842 300 1210
holding@mm-holz.com · www.mm-holz.com

Sehr geehrter Kunde, vielen Dank für Ihr Interesse an unseren Produkten. Bitte beachten Sie, dass es sich bei dieser Unterlage um eine Verkaufsbroschüre handelt und die angegebenen Werte daher nur Richtwerte sind. Es können Tippfehler und Irrtümer enthalten sein. Bei der Erarbeitung dieser Verkaufsbroschüre wurden sämtliche Angaben mit Sorgfalt recherchiert, trotzdem können wir für die Richtigkeit und Vollständigkeit der angegebenen Werte und Daten keine Haftung übernehmen. Rechtsansprüche durch die Verwendung dieser Angaben sind daher ausgeschlossen. Der von uns geschuldete Leistungsinhalt wird ausschließlich durch ein von uns für Sie erstelltes schriftliches Angebot und unsere diesbezügliche schriftliche Bestellbestätigung bestimmt. Diese Verkaufsbroschüre und unsere sonstigen Verkaufsunterlagen sind keine Angebote im Rechtssinn. Wir empfehlen Ihnen auch, sich bei der Planung Ihrer Projekte an unsere Mitarbeiter zu wenden, die Ihnen gerne unverbindlich weiterhelfen. Die Vervielfältigung dieses Werkes, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der MM Holz Gruppe erlaubt.

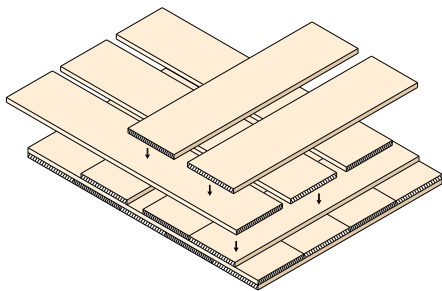
Technische Daten

MM crosslam

MM crosslam ist eine großformatige Massivholzplatte mit mehrschichtigem, kreuzweise orientierten Querschnittaufbau.

Aufbau und Herstellung

Keilgezinkte und gehobelte Brettlamellen werden nebeneinander gelegt und die Lagen rechtwinkelig zueinander flächig verklebt. Der Aufbau besteht aus mindestens 3 Schichten und ist typischerweise symmetrisch. Die Schichten werden vor Aufbringen des Pressdrucks bündig zusammengeschoben, um eine fugenfreie Oberfläche zu erhalten. Zur Vermeidung von unkontrollierten Spannungsrissen erfolgt keine Schmalseitenverklebung.



Verklebung

Je nach Kundenwunsch bieten wir Klebstoff auf Melaminharzbasis (MUF) oder Polyurethan Klebstoff (PUR) an. Beide Klebstofftypen sind nach EN 301 Typ 1 für die Verklebung von tragenden Holzbauteilen zugelassen.

Nutzungsklassen

MM crosslam ist gem. ETA - 09/0036 für die Nutzungsklasse 1 und 2 zugelassen.

Abmessungen

Format PUR	bis max. 3,5 m x 16 m
Format MUF	bis max. 3,0 m x 16,5 m
Stärken	60 mm bis 280 mm
Standardbreiten	2,40 m / 2,50 m / 2,65 m / 2,75 m 2,90 m / 3,00 m / 3,20 m / 3,50 m

Technische Zulassung

Europäische Technische Zulassung ETA-09/0036

Holzarten

Primär Fichte (*Picea abies*) aus heimischen Wäldern; weitere Holzarten auf Anfrage.

Lamellen

Technisch getrocknet, maschinell und nach optischen Kriterien sortiert sowie keilgezinkt.

Festigkeitsklasse der Lamellen

C24/L25 nach EN 338.

10% Anteil von C16 / L17 zulässig (lt. ETA-09/0036)

Gewicht

ca. 480 kg/m³ für die Bestimmung des Transportgewichtes

Holzfeuchte

12% (± 2%)

Formveränderung

Längs und quer in Plattenebene: 0,01% je % Holzfeuchteänderung
Normal zur Plattenebene: 0,20% je % Holzfeuchteänderung

Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,10 \text{ W/mK}$

lt. Prüfbericht Nr. B12.162.008.450 TU Graz

Wärmespeicherkapazität

$c = 1,60 \text{ kJ/kgK}$

Diffusionswiderstand

$\mu = 60$ (bei 12% Holzfeuchte)

Luftdichtheit

Ab 80 mm 3s WSI bzw. NSI luftdicht lt. Prüfbericht Nr. B11.162.001.100 TU Graz bzw. Kurzbericht Nr. 575/2016-BB HFA

Schallschutz

Hervorragender Schallschutz durch massive Bauweise. Die Werte sind von den jeweiligen Wand- bzw. Deckenaufbauten abhängig – siehe geprüfte Musterwandaufbauten unter www.mm-holz.com bzw. auf Anfrage erhältlich.

Brandverhalten

Nach EN 13501: D, s2, d0

Feuerwiderstand und Abbrandrate

lt. Klassifizierungsbericht Holzforschung Austria, 1042/2012/04 und 1042/2012/01

bei Wänden: 0,64 mm/min

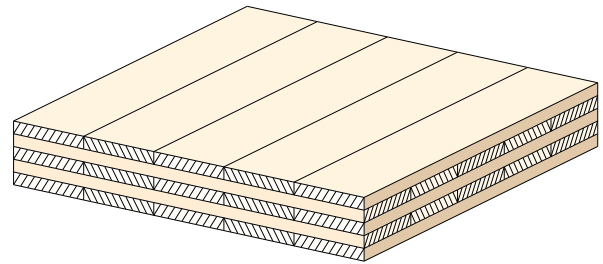
(mittlere Abbrandrate bei MUF Verklebung lt. IBS Linz, 2009)

bei Decken: 0,71 mm/min

(mittlere Abbrandrate bei MUF Verklebung lt. IBS Linz, 2009)

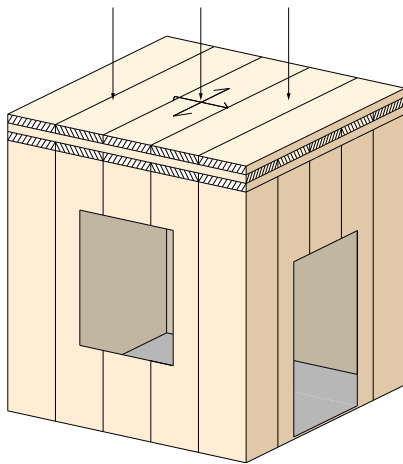
Aufbau und Beanspruchung von BSP-Elementen

BSP-Elemente **MM crosslam** können als Platten und/oder als Scheiben beansprucht werden.



Plattenbeanspruchung

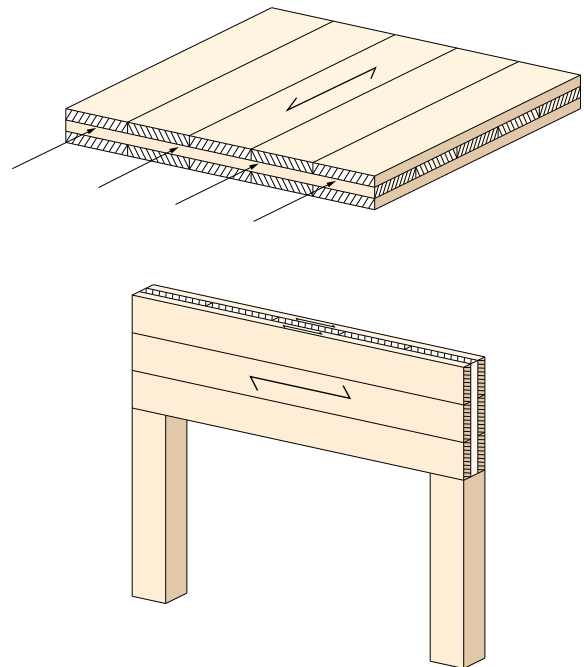
BSP-Elemente haben aufgrund ihres Querschnittsaufbaus unterschiedliche Steifigkeiten orthogonal zueinander (orthotrope Platten).



Für die Ermittlung des Tragverhaltens bei Plattenbiegung werden nur jene Brett lamellen berücksichtigt, die in Tragrichtung verlaufen. Die Querlagen können keine Längsspannungen übertragen und werden auf Schub beansprucht (Rollschub). Die Schubbeanspruchung der Querlagen ist beim Tragfähigkeitsnachweis und Verformungsnachweis von BSP zu berücksichtigen.

Scheibenbeanspruchung:

Bei der Beanspruchung in Plattenebene (Scheibenbeanspruchung) dürfen nur diejenigen Brett lamellen in Rechnung gestellt werden, deren Faserrichtung parallel zur betrachteten Krafrichtung verläuft).



Grundlagen der Berechnung

Die Bemessung von BSP-Bauteilen aus **MMcrosslam** darf nach EN 1995-1-1 und EN 1995-1-2 unter Berücksichtigung der Anhänge 2 und 3 der ETA - 09/0036 erfolgen.

Grundsätze und nationale Festlegungen für die Bemessung von BSP enthält Anhang K der ÖN B 1995-1-1:2015. Jedenfalls hat die Bemessung von Bauteilen aus BSP unter der Verantwortung eines mit massiven plattenförmigen Holzbauelementen vertrauten Ingenieurs zu erfolgen.

Die Beanspruchungen und die Widerstände des Querschnittes hängen vom Plattenaufbau, dem statischen System und auch von den Einwirkungen ab. Mögliche Bemessungsmodelle bei einer **zweiachsigen Plattentragwirkung** sind die schubnachgiebige orthotrope Platte oder der schubnachgiebige Trägerrost.

Bei einer dominierenden Lastabtragungsrichtung werden die Decklagen in Richtung dieser Haupttragrichtung orientiert, deren Steifigkeit i.a. wesentlich höher als in Nebentragrichtung ist. Die Berechnung der Schnittkräfte und Verformungen erfolgt dann am eindimensionalen Plattenstreifen. Geeignete Modelle für die Bemessung dieses **einachsigen gespannten Balkens** sind der schubnachgiebige Balken (Timoshenko-Balken), das Schubanalogieverfahren und das **γ -Verfahren** (Gamma-Verfahren). Das γ -Verfahren ist ein **baupraktisches Näherungsverfahren**, das einen ingenieurmäßigen Zugang zur Berücksichtigung der Schubverformungen und die Berechnung mit herkömmlichen Stabwerksprogrammen ermöglicht.

Das Verfahren ist in EN 1995-1-1/ Anhang B verankert und in der ETA - 09/0036/ Anhang 3 für **MMcrosslam** beschrieben. Es bildet auch die Grundlage für die Vorbemessungsdiagramme in vorliegender Broschüre. Die Berechnung erfolgt wie für einen Biegeträger mit nachgiebigen Verbindungsmitteln, jedoch wird anstelle der Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel die Schubverformung der Querlagen berücksichtigt. **In der praktischen Bemessung werden effektive Trägheitsmomente (I_{eff}) ermittelt, mit denen die Schnittkräfte und Verformungen wie für einen Biegeträger mit starrem Verbund berechnet werden können.**

Die Querschnittswerte-Tabelle (auf nebenstehender Seite) enthält die ausgewerteten effektiven Trägheitsmomente von **MMcrosslam**, die von der Stützweite der Platten abhängen. Je kürzer die Stützweite ist, umso größer ist der Anteil der Schubverformung und damit auch die Abminderung des vollen Trägheitsmomentes.

Bei Durchlaufträgern ist für die Stützweite zur Auswahl des effektiven Trägheitsmomentes $\frac{1}{4}$ der Stützweite des betreffenden Feldes einzusetzen, bei Kragträgern die doppelte Kraglänge zu verwenden.

Die Schnittkraft- und Verformungsberechnung hat jedoch mit den tatsächlichen Stützweiten bzw. Kraglängen zu erfolgen. Die baupraktische Berechnung in herkömmlichen Stabwerksprogrammen kann mit einer effektiven Breite und der tatsächlichen Höhe des Vollquerschnittes erfolgen. Die effektive Breite ergibt sich aus dem Verhältniswert des effektiven Trägheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Vollquerschnittes multipliziert mit der tatsächlichen Breite.

Die Lösung nach dem γ -verfahren gilt exakt nur für Einfeldträger mit sinusförmiger Gleichlast. Speziell bei hohen Einzellasten und sehr kurzen Trägerlängen ist ein genaueres Berechnungsverfahren anzuwenden. Die Berechnung der Querschnittswerte nach dem γ -verfahren wird auf den nachfolgenden Seiten beschrieben. Beispiele für die Berechnung: „Bemessung Brettsperrholz; Grundlagen für Statik und Konstruktion nach Eurocode, Wallner et. Al., 2013; ISBN 978-3-902320-96-4“



Querschnittswerte der Plattentypen

Gesamtstärke	Aufbau (Fett = Haupttragrichtung)	A _{voll}	A _{netto}	I _{voll} (bxd ³)/12	I _{eff} (in Abhängigkeit der Stützweite Einfeldträger)														
					1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		8 m		
					I _{eff}	I _{eff} /I _{voll}	I _{eff}	I _{eff} /I _{voll}	I _{eff}	I _{eff} /I _{voll}	I _{eff}	I _{eff} /I _{voll}	I _{eff}	I _{eff} /I _{voll}	I _{eff}	I _{eff} /I _{voll}	I _{eff}	I _{eff} /I _{voll}	
[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	
60	3s	20-20-20	600	400	1800	1231	68	1569	87	1656	92	1689	94	1705	95	1713	95	1722	96
80	3s	30-20-30	800	600	4267	2673	63	3650	86	3934	92	4046	95	4100	96	4130	97	4160	98
90	3s	30-30-30	900	600	6075	3110	51	4744	78	5295	87	5523	91	5636	93	5700	94	5764	95
100	3s	40-20-40	1000	800	8333	4825	58	6925	83	7602	91	7877	95	8012	96	8088	97	8165	98
100	3s	30-40-30	1000	600	8333	3546	43	5921	71	6827	82	7219	87	7417	89	7530	90	7646	92
100	5s	20-20-20-20-20	1000	600	8333	3540	42	5408	65	6009	72	6253	75	6374	76	6441	77	6510	78
120	3s	40-40-40	1200	800	14400	5587	39	9846	68	11702	81	12552	87	12993	90	13247	92	13511	94
120	5s	30-20-20-20-30	1200	800	14400	5635	39	9560	66	11058	77	11706	81	12034	84	12220	85	12411	86
140	5s	40-20-20-20-40	1400	1000	22867	8196	36	14851	65	17751	78	19079	83	19768	86	20165	88	20577	90
160	5s	40-20-40-20-40	1600	1200	34133	11770	34	21354	63	25530	75	27441	80	28434	83	29006	85	29599	87
180	5s	40-30-40-30-40	1800	1200	48600			24838	51	31631	65	35055	72	36918	76	38020	78	39186	81
200	5s	40-40-40-40-40	2000	1200	66667			28324	42	37988	57	43261	65	46256	69	48071	72	50028	75
200	7s	30-30-20-40-20-30-30	2000	1600	66667					49180	74	54315	81	57111	86	58764	88	60513	91
220	7s	40-20-40-20-40-20-40	2200	1600	88733					55640	63	62410	70	66161	75	68403	77	70793	80
220	7s	40-40-20-20-20-40-40	2200	1800	88733					64319	72	72393	82	76979	87	79758	90	82755	93
240	7s	40-20-40-40-40-20-40	2400	1600	115200							74052	64	80365	70	84295	73	88626	77
240	7s	40-40-20-40-20-40-40	2400	2000	115200							92388	80	98379	85	102008	89	105922	92
260	7s	40-40-30-40-30-40-40	2600	2000	146467							105534	72	115312	79	121503	83	128418	88
280	7s	40-40-40-40-40-40-40	2800	2000	182933							118810	65	132802	73	142009	78	152630	83

Alle Angaben beziehen sich auf einen 1 m breiten Plattenstreifen

- A_{voll} Querschnitt gesamt
- A_{netto} Querschnittswert für den Nachweis der Druckspannungen in Richtung der Decklagen
- I_{voll} Trägheitsmoment des Vollquerschnittes – als Vergleichswert

I_{eff} Effektives Trägheitsmoment in Richtung der Decklagen für Einfeldträger
 I_{eff}/I_{voll} Verhältniswert, der angibt inwieweit die Querlagen das effektive Trägheitsmoment des Querschnittes verändern

Plattenbeanspruchung

Bei der Berechnung der charakteristischen Querschnittswerte dürfen nur Bretter berücksichtigt werden, die in Richtung der mechanischen Beanspruchung angeordnet sind. Zur Bemessung der Bauteile aus Brettspertholz gemäß EN 1995-1-1:2015 und B 1995-1-1:2015 sind die charakteristischen Festigkeitswerte und Elastizitätskonstanten der ETA - 09/0036/ Anhang 2 heranzuziehen (siehe Tabelle rechts). Für mehrschichtig gespannte Brettspertholzplatten sind unterschiedliche Steifigkeiten in den orthogonalen Tragrichtungen zu berücksichtigen.

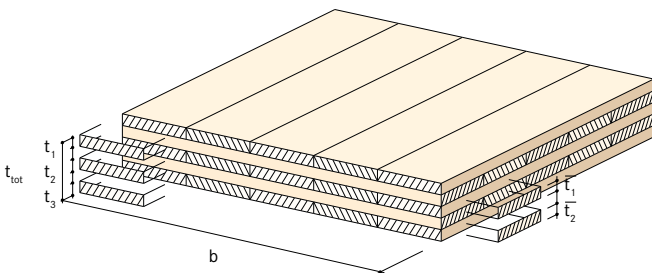
Die wirksame Biegesteifigkeit ist vom effektiven Trägheitsmoment I_{eff} abhängig. Die **Berechnung des effektiven Trägheitsmomentes** nach dem γ -Verfahren nach EN 1995-1-1/ Anhang B und ETA - 09/0036/ Anhang 3 wird nachfolgend beschrieben. Das Verfahren gilt nur für 3 und 5-schichtige Aufbauten, darüber hinaus ist das modifizierte γ -Verfahren zu verwenden. Die effektiven Trägheitsmomente können jedoch auch der Tabelle Querschnittswerte (in Abhängigkeit ihrer Stützweite) entnommen werden (siehe Seite vor).

Allgemein gilt:

$$I_{eff} = \sum_{i=1}^n (I_i + \gamma_i * A_i * a_i^2)$$

Für einen 5-schichtigen symmetrischen Aufbau gilt:

$$I_{eff} = I_1 + I_2 + I_3 + \gamma_1 * A_1 * a_1^2 + \gamma_2 * A_2 * a_2^2 + \gamma_3 * A_3 * a_3^2$$



mit $I_i = \frac{b_i * t_i^3}{12}$ Einzelträgheitsmomente der Längslagen $i = 1$ bis 3

$A_i = b * t_i$ Flächen der Längslagen
($b = 1,0$ m)

Flächen der Längslagen $i = 1$ bis 3

Schwerpunktabstände:

$$a_1 = \frac{t_1}{2} + \bar{t}_1 + \frac{t_2}{2}$$

$a_2 = 0$ für symmetrischen Aufbau

$$a_3 = \frac{t_3}{2} + \bar{t}_2 + \frac{t_2}{2}$$

Nachgiebigkeitsfaktoren γ

Die Nachgiebigkeitsfaktoren γ berücksichtigen die Schubverformung der Querlagen (Rollschub), der Ausdruck s_i/K_i der EN 1995-1-1 sollte durch $\frac{t_i}{G_{9090} * b}$ ersetzt werden.

$$\gamma_1 = \left(1 + \frac{\pi^2 * E_1 * A_1 * \bar{t}_1}{l^2 * G_{9090} * b} \right)^{-1}$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

$$\gamma_3 = \left(1 + \frac{\pi^2 * E_3 * A_3 * \bar{t}_2}{l^2 * G_{9090} * b} \right)^{-1}$$

mit:

$E_{1,3} = 11.600$ N/mm²

Elastizitätsmodul für C24

$G_{9090} = 50$ N/mm²

Rollschubmodul für C24

$l =$ maßgebende Stützweite

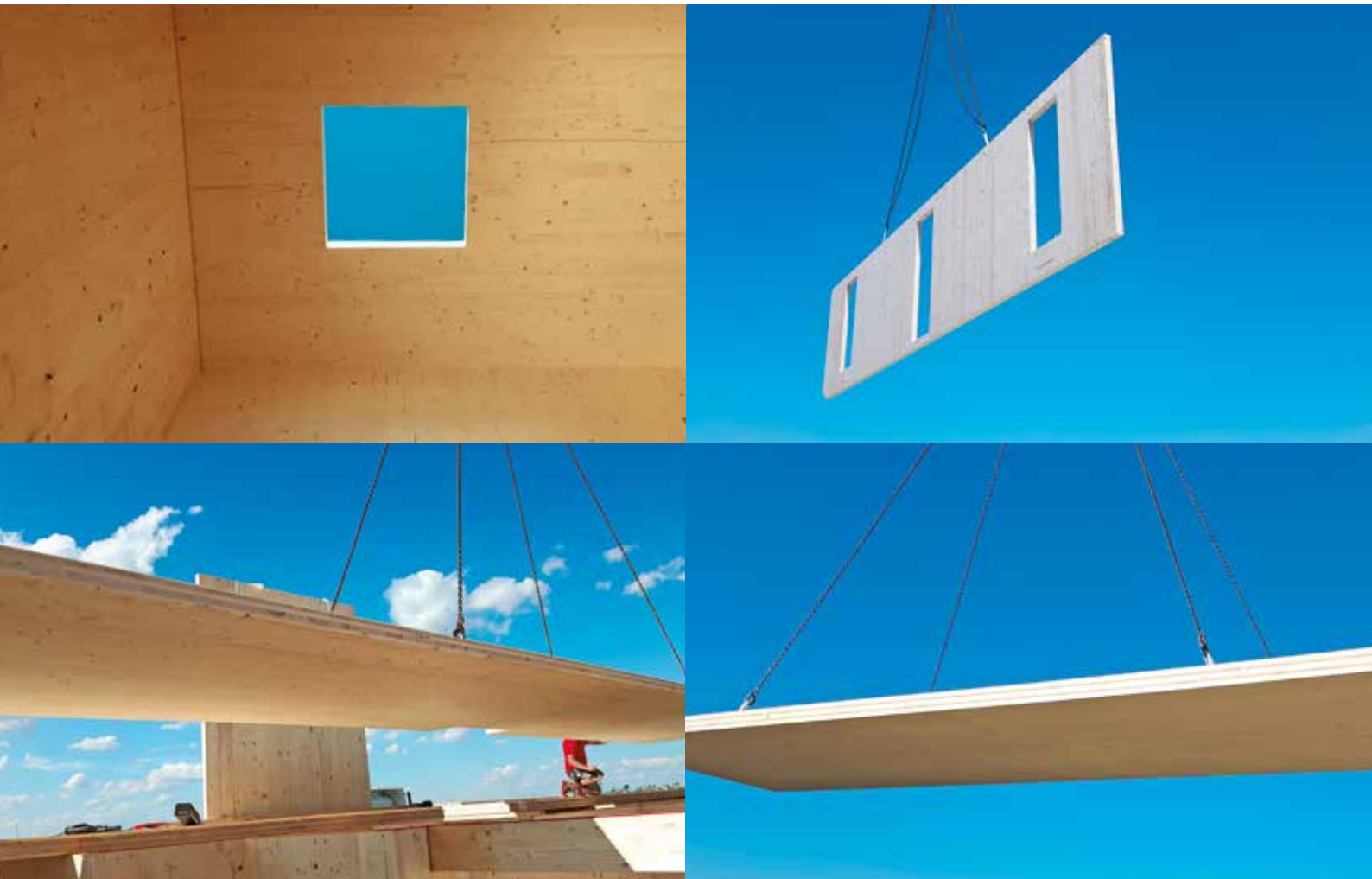
Das Widerstandsmoment für den Biegespannungsnachweis wird wie folgt berechnet:

$$W_{eff} = \frac{2 * I_{eff}}{t_{tot}} \quad \text{mit} \quad t_{tot} = \sum_i (t_i + \bar{t}_i)$$

Der Schubspannungsnachweis (Rollschubfestigkeit) kann wie folgt durchgeführt werden:

$$\tau_{R,d} = \frac{1,5 * V_d}{A_{gross}} \quad \text{mit} \quad A_{gross} = b * t_{tot}$$

Berechnungsbeispiele siehe Brettspertholz Bemessung „Bemessung Brettspertholz; Grundlagen für Statik und Konstruktion nach Eurocode, Wallner et. Al., 2013; ISBN 978-3-902320-96-4“



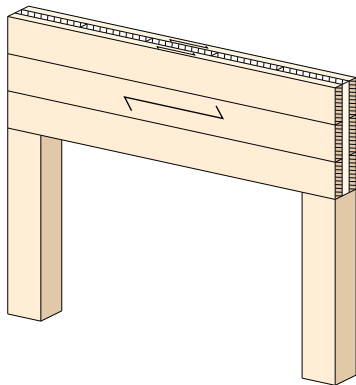
Materialkennwerte bei Plattenbeanspruchung nach ETA-09/0036

Eigenschaft	Zahlenwert
Festigkeitsklassen der Bretter	C24
Elastizitätsmodul: <ul style="list-style-type: none"> • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0, \text{mean}}$ • Normal zur Faserrichtung $E_{-90, \text{mean}}$ 	11.600,00 N/mm ² 370,00 N/mm ²
Schubmodul: <ul style="list-style-type: none"> • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $G_{090, \text{mean}}$ • Normal auf die Faserrichtung der Bretter, Rollschubmodul $G_{9090, \text{mean}}$ 	650,00 N/mm ² 50,00 N/mm ²
Biegefestigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{m, k}$ • $f_{m, k}$ darf nach obiger Zulassung auf 28,8 N/mm² für C24 erhöht werden ($f_{m, \text{CLT}, k}$) 	24,00 N/mm ²
Zugfestigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Normal auf die Faserrichtung der Bretter $f_{t, 90, k}$ 	0,12 N/mm ²
Druckfestigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Normal auf die Faserrichtung der Bretter $f_{c, 90, k}$ 	2,50 N/mm ²
Schubfestigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v, 090, k}$ • Normal auf die Faserrichtung der Bretter (Rollschubfestigkeit) $f_{v, 9090, k}$ 	2,50 N/mm ² 1,10 N/mm ²

Scheibenbeanspruchung

Bei Beanspruchung in Plattenebene sind nachstehende Modelle zu unterscheiden.

Trägerbemessung



Für die Bemessung von Brettspertholzelementen als hochkant gestellte Träger dürfen unter der Voraussetzung der technischen Stabtheorie nachfolgende Gleichungen verwendet werden. Die Berechnung der Biegespannungen und der Biegesteifigkeit darf mit dem Vollquerschnitt der Bretterlagen in Beanspruchungsrichtung erfolgen. Bei der Berechnung der Schubspannungen ist die Nettofläche mit dem kleineren Querschnitt der beiden Beanspruchungsrichtungen maßgebend.

$$I_{net} = \frac{T * H^3}{12} \quad T = \sum_i t_i \quad H \leq 400 \text{ mm}$$

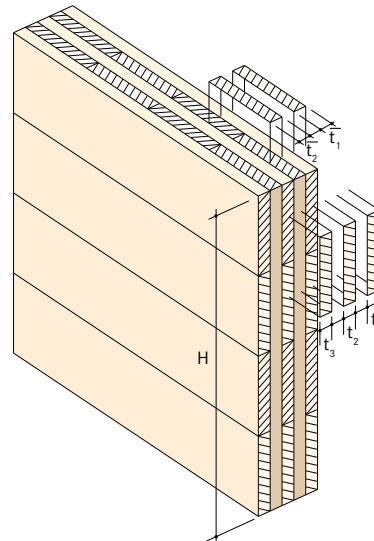
$$W_{net} = \frac{T * H^2}{6}$$

t_i Dicke der Brettlagen in Beanspruchungsrichtung

\bar{t}_i Dicke der Brettlagen normal zur Beanspruchungsrichtung

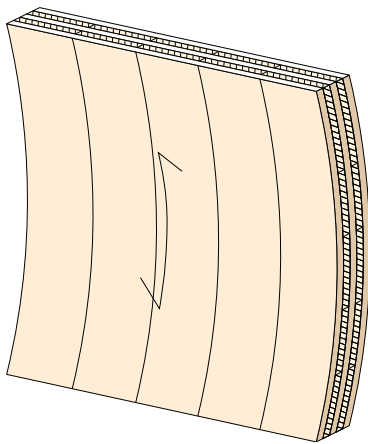
$$\tau_{v,d} = \text{Maximum} \left\{ \begin{array}{l} 1,5 * \frac{V_d}{A_{x,net}} \\ 1,5 * \frac{V_d}{A_{z,net}} \end{array} \right\} \quad \text{mit} \quad \begin{cases} A_{x,net} = H * \sum \bar{t}_i \\ A_{z,net} = H * \sum t_i \end{cases}$$

V_d = Bemessungswert der Querkraft



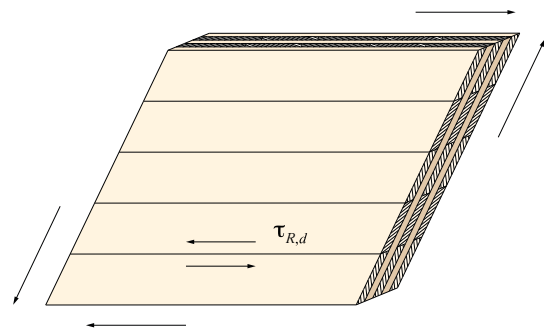
Scheibe als Knickstab

Für die Bemessung von Brettsperrholzelementen als Knickstab sind nur die parallel zur Kraftrichtung laufenden Lamellenlagen zu berücksichtigen. Der Knicknachweis kann unter Berücksichtigung des Querschnittsaufbaus nach dem Ersatzstabverfahren lt. EN 1995-1-1:2015 geführt werden. Die Schlankheit ist auf $\gamma = 150$ zu beschränken.



Decken- und Wandscheiben

BSP-Elemente werden für die Ausbildung von Schubfeldern in Decken- und Wandebene herangezogen.



Die Schubspannungen infolge der Scheibenschubbeanspruchung können lt. B1995-1-1:2015 berechnet werden.

Materialkennwerte bei Scheibenbeanspruchung nach ETA-09/0036

Eigenschaft	Zahlenwert
Festigkeitsklassen der Bretter	C24
Elastizitätsmodul: • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0,mean}$	11.600,00 N/mm ²
Schubmodul: • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $G_{090,mean}$	250,00 N/mm ²
Biegefestigkeit: • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{m,k}$	24,00 N/mm ²
Zugfestigkeit: • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{t,0,k}$	14,00 N/mm ²
Druckfestigkeit: • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{c,0,k}$	21,00 N/mm ²
Schubfestigkeit: • Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v,090,k}$	5,00 N/mm ²

Brandschutz

Mit BSP-Elementen **MMcrosslam** können hohe Anforderungen an den Brandwiderstand von Decken und Wänden erfüllt werden. Für den Nachweis der Tragfähigkeit im Brandfall ist der Restquerschnitt des Bauteils nach der geforderten Brandwiderstandsdauer heranzuziehen. Der Nachweis ist in der außergewöhnlichen Bemessungssituation nach EN 1995-1-2 mit der Methode des reduzierten Querschnittes zu führen. Von diesem Querschnitt ist zusätzlich eine Schichtstärke $d_0 = 7$ mm (mit reduzierter Festigkeit und Steifigkeit) abzuziehen.

Abbrandraten

Bei der Ermittlung der Abbrandtiefen von **MMcrosslam** ist das Abbrandverhalten in Abhängigkeit der Verklebung der Elemente zu berücksichtigen.

Elemente mit einer **Melaminharzverklebung (MUF)** zeigen ein gleichmäßiges Abbrandverhalten, die Abbrandrate kann durchschnittlich über mehrere Lagen mit folgendem Wert angegeben werden:

Decke, Dach

$\beta_0 = 0,71$ mm / min

Wand

$\beta_0 = 0,64$ mm / min

Bei Elementen mit **Polyurethanverklebung (PUR)** kommt es infolge der erhöhten Temperatur zu einem Erweichen der Klebstofffuge und in der Folge zu einem Ablösen der Kohleschicht. Bei fortschreitendem Abbrand kommt es bis zur Ausbildung einer Kohleschicht von ca. 25 mm zu einem doppelt so hohen Abbrand der nächsten Brettlage (siehe Planungsbroschüre „Bauen mit Brettsperrholz im Geschoßbau“ der HFA).

Dieses Abbrandverhalten kann bei der Ermittlung des verbleibenden Restquerschnittes in Anlehnung an den Vorschlag der HFA wie folgt berücksichtigt werden:

Decke, Dach

Decklage	$\beta_0 = 0,65$ mm / min
ab 2. Lage für die ersten 25 mm	$\beta_0 = 1,30$ mm / min
für den Rest der Lage	$\beta_0 = 0,65$ mm / min

Wand

Decklage	$\beta_0 = 0,65$ mm / min
ab 2. Lage	$\beta_0 = 0,90$ mm / min

Nachweis des Brandwiderstandes von **MMcrosslam** anhand von Klassifizierungsberichten

Brettsperrholzelemente als tragende Bauteile wurden vom IBS in Linz in Großbrandversuchen auf ihren Brandwiderstand geprüft. Unter genormten Prüfbedingungen (Stützweite, Prüflast, etc.) wurden Brettsperrholzelemente in Brandwiderstandsklassen von REI 30 bis REI 120 eingeteilt, siehe dazu **Klassifizierungsberichte**.

So erfüllt z.B. eine unverkleidete BSP-Decke 160 mm / 5s den Brandwiderstand REI 90, oder eine unverkleidete BSP-Wand 100 mm / 3s den Brandwiderstand REI 60, einseitiger Abbrand und die Prüfbedingungen vorausgesetzt. Bekleidungen und Vorsatzschalen erhöhen den Brandwiderstand von BSP-Elementen. Kommt es objektbezogen zu einem Abweichen von den Rahmenbedingungen der Prüfungen, wie z.B. Stützweite, Elementhöhe oder Belastung, kann ein Nachweis des Brandwiderstandes nach ÖN EN 1995-1-2 und ÖN B 1995-1-2 unter Berücksichtigung obiger Abbrandraten geführt werden.

Vorbemessungsdiagramme

Allgemeines

Grundlage für die maßgebenden Nachweise ist die ETA-09/0036 und der EC 5 (EN1995-1:2015 und B 1995-1-1:2015).

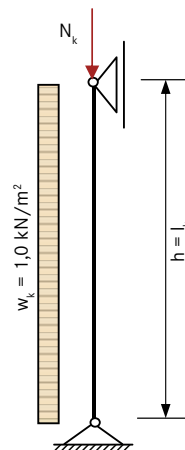
Die angeführten Diagramme dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung.

Die Decklage der Wandelemente ist vertikal.

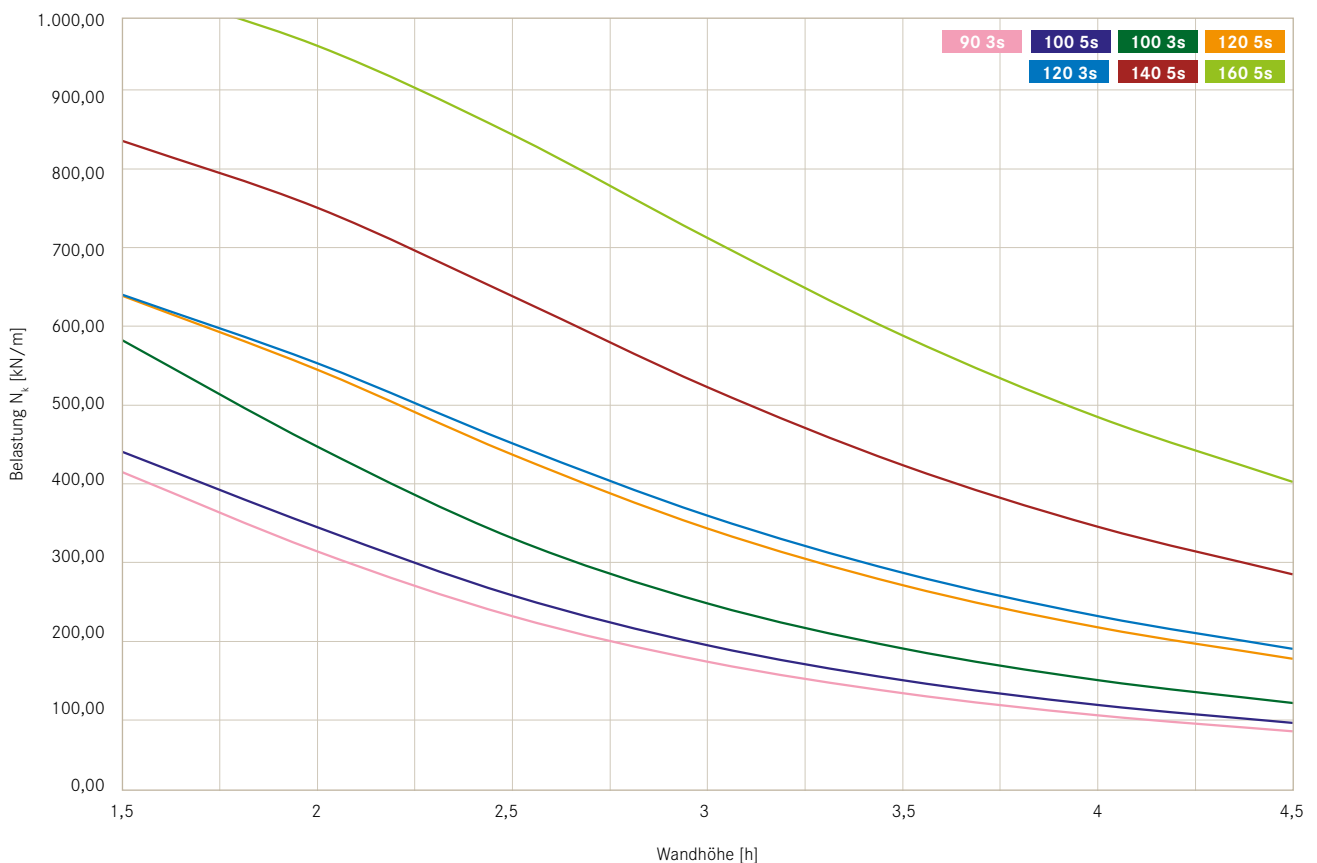
Annahmen für die Ermittlung der erforderlichen Wandplatte

- Die Belastung bezieht sich auf 1,0 m Wandlänge.
- w_k = Windlast rechtwinkelig zur Wand [kN/m^2]
- $N_k = N_{Gk} + N_{Qk}$ [kN/m]
- N_{Gk} = Vertikallast infolge Eigengewicht [kN/m]
- N_{Qk} = Vertikallast infolge Nutzlast der Kategorie A,B [kN/m]
- Einschränkung: $N_{Gk} \leq \frac{3}{4} * N_k$

Statisches System Wand



MM crosslam Wand unter Vertikallast



Vorbemessungsdiagramme

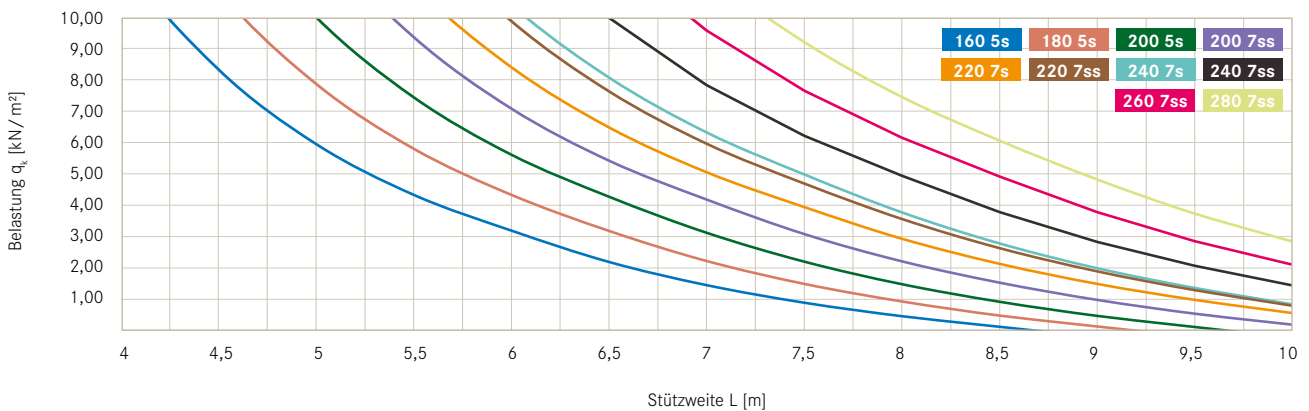
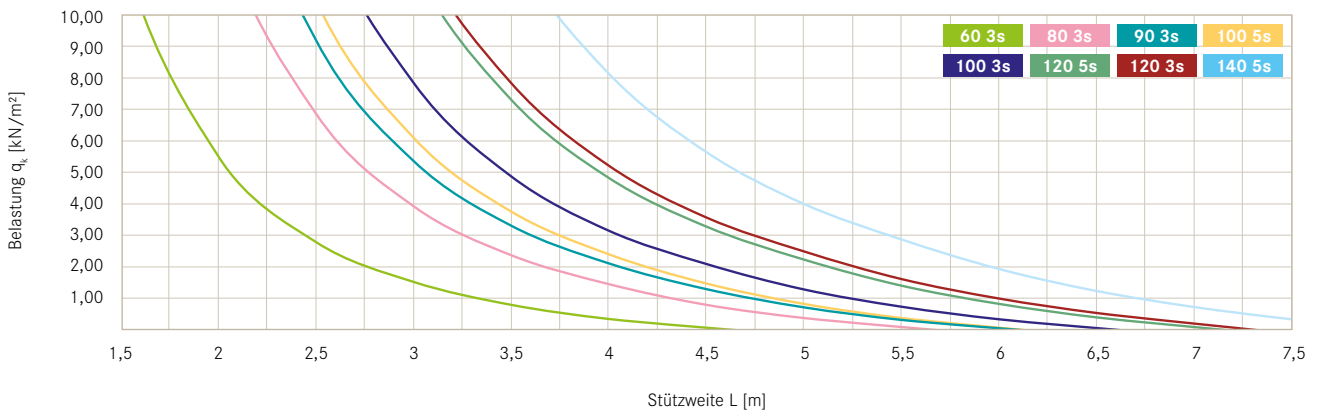
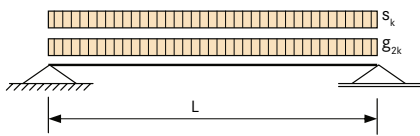
Allgemeines

Grundlage für die maßgebende Nachweise ist die ETA - 09/0036 und der EC 5 (EN 1995-1-1:2015 und B 1995-1-1:2015). Die angeführten Diagramme dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Die Spannrichtung der Elemente ist parallel zur Decklage.

Annahmen für die Ermittlung der erforderlichen Dachplatte

- Nutzungsklasse 2 $\rightarrow k_{def} = 1,0$
- Eigengewicht der Platte wird im Diagramm berücksichtigt.
- $q_k = g_{zk} + s_k$ [kN/m²]
- g_{zk} = Dachaufbau [kN/m²]
- s_k = Schneelast am Dach [kN/m²] für $h_s \leq 1.000$ m $\rightarrow k_{mod} = 0,90$
- Einschränkung: $g_{zk} \leq 0,50 * q_k$

Statisches System: Einfeldträger Dach

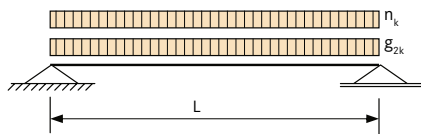


Vorbemessungsdiagramme

Allgemeines

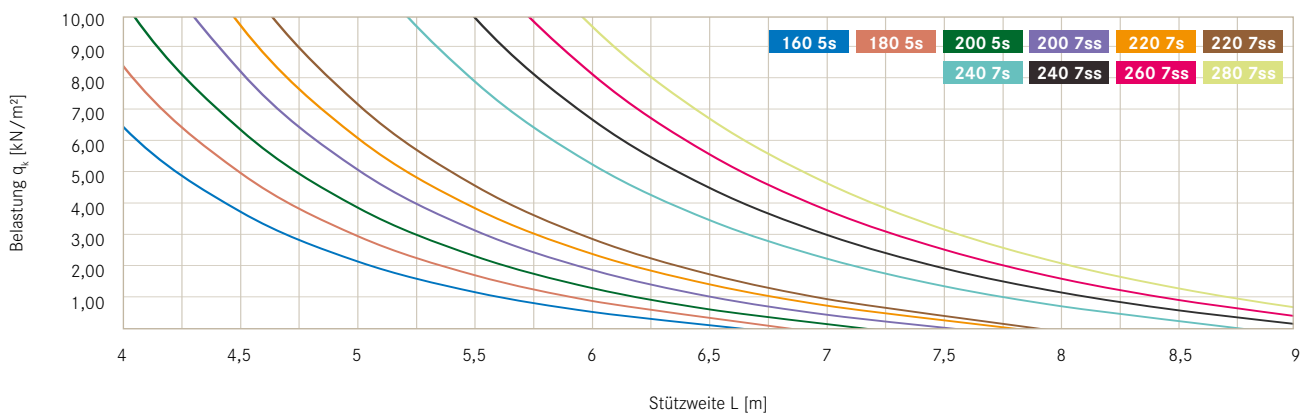
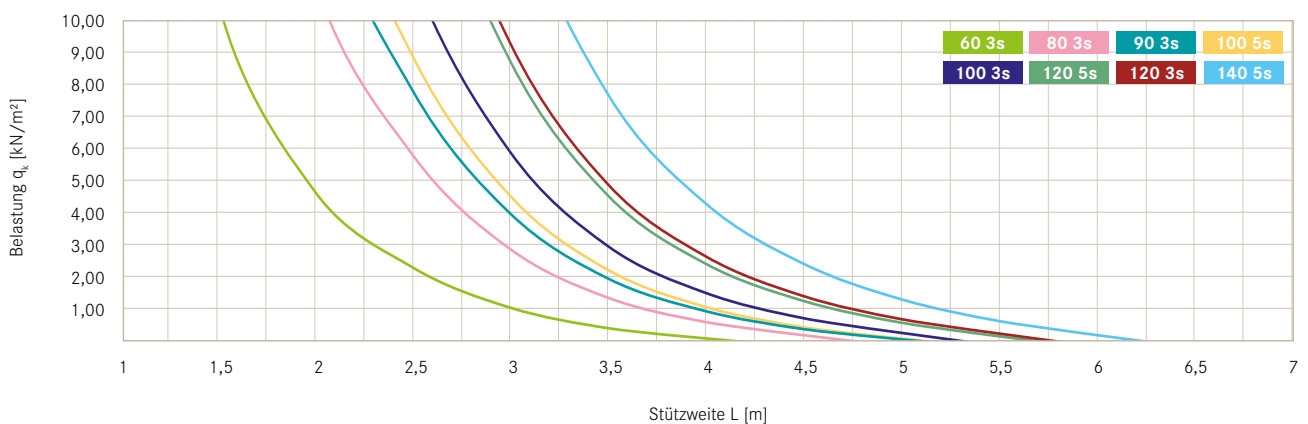
Grundlage für die maßgebende Nachweise ist die ETA - 09/0036 und der EC 5 (EN 1995-1-1:2015 und B 1995-1-1:2015). Die angeführten Diagramme dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Die Spannrichtung der Elemente ist parallel zur Decklage.

Statisches System: Einfeldträger Decke



Annahmen für die Ermittlung der erforderlichen Deckenplatte

- Nutzungsklasse 1 $\rightarrow k_{def} = 0,8$
- Eigengewicht der Platte wird im Diagramm berücksichtigt.
- $q_k = g_{2k} + n_k$ [kN/m²]
- g_{2k} = Deckenaufbau [kN/m²]
- n_k = Nutzlast der Kategorie A,B [kN/m²] $\rightarrow k_{mod} = 0,80$
- Einschränkung: $g_{2k} \leq \frac{2}{3} * q_k$
- Die Diagramme berücksichtigen einen vereinfachten Schwingungsnachweis!



Vorbemessungsdiagramme

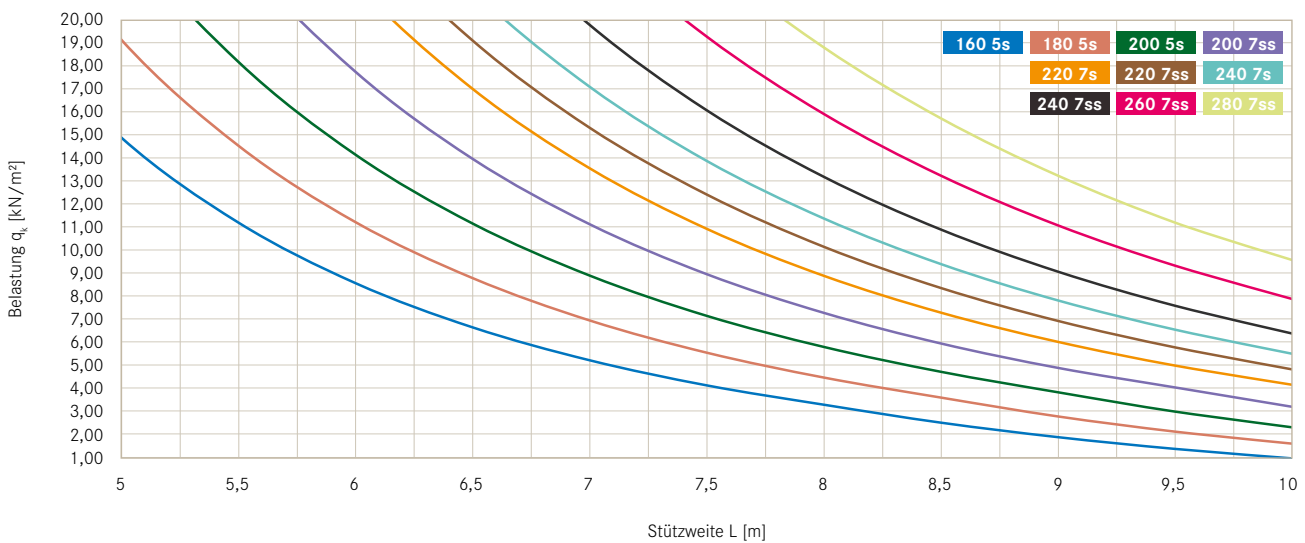
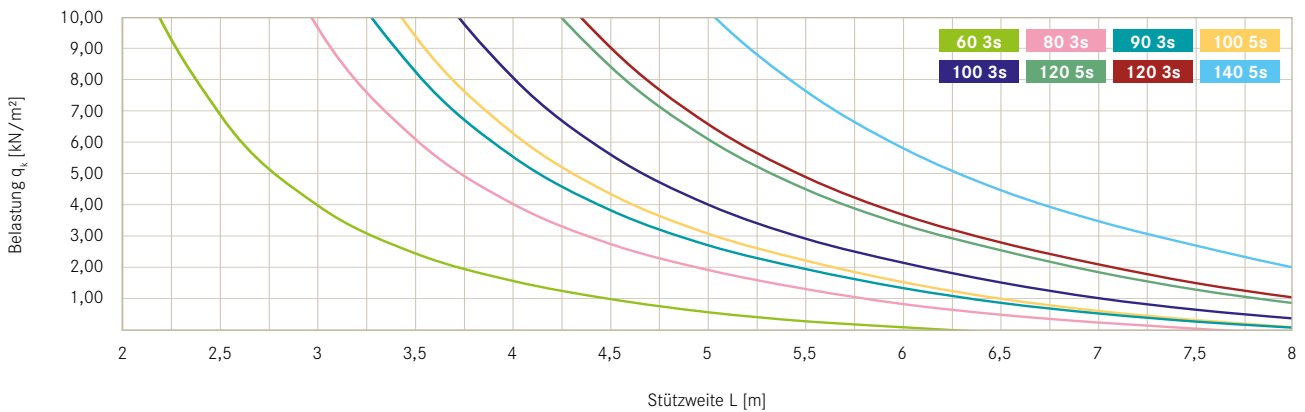
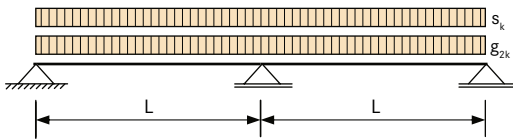
Allgemeines

Grundlage für die maßgebende Nachweise ist die ETA - 09/0036 und der EC 5 (EN 1995-1-1:2015 und B 1995-1-1:2015). Die angeführten Diagramme dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Die Spannrichtung der Elemente ist parallel zur Decklage.

Annahmen für die Ermittlung der erforderlichen Dachplatte

- Nutzungsklasse 2 $\rightarrow k_{def} = 1,0$
- Eigengewicht der Platte wird im Diagramm berücksichtigt.
- $q_k = g_{zk} + s_k$ [kN/m²]
- g_{zk} = Dachaufbau [kN/m²]
- s_k = Schneelast am Dach [kN/m²] für $h_s \leq 1.000$ m $\rightarrow k_{mod} = 0,90$
- Einschränkung: $g_{zk} \leq 0,50 \cdot q_k$

Statisches System: Zweifeldträger Dach

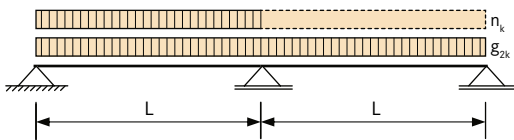


Vorbemessungsdiagramme

Allgemeines

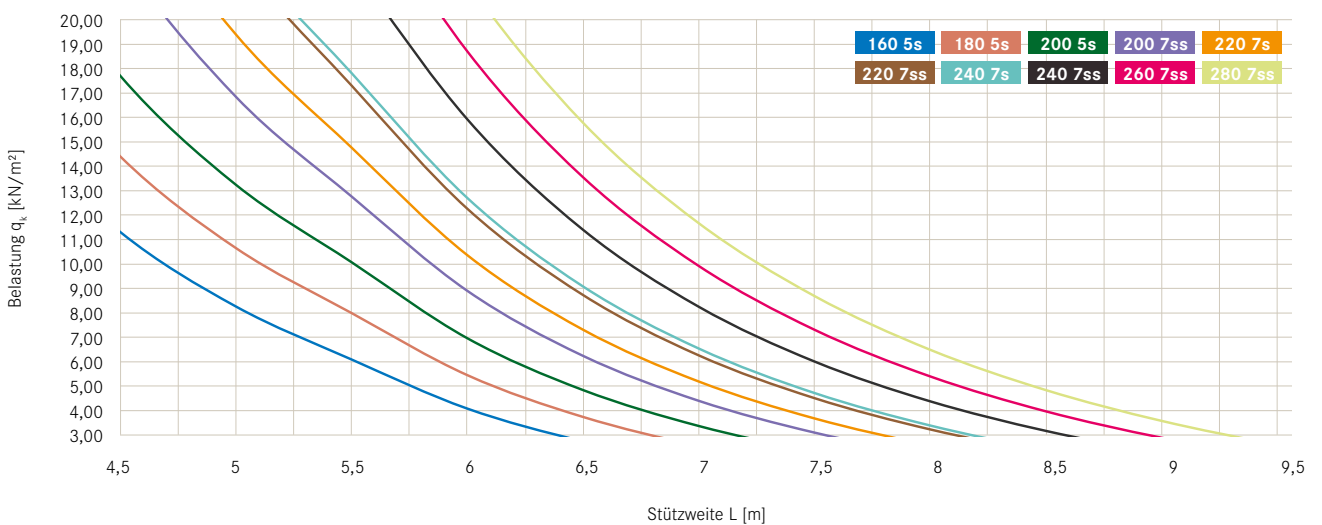
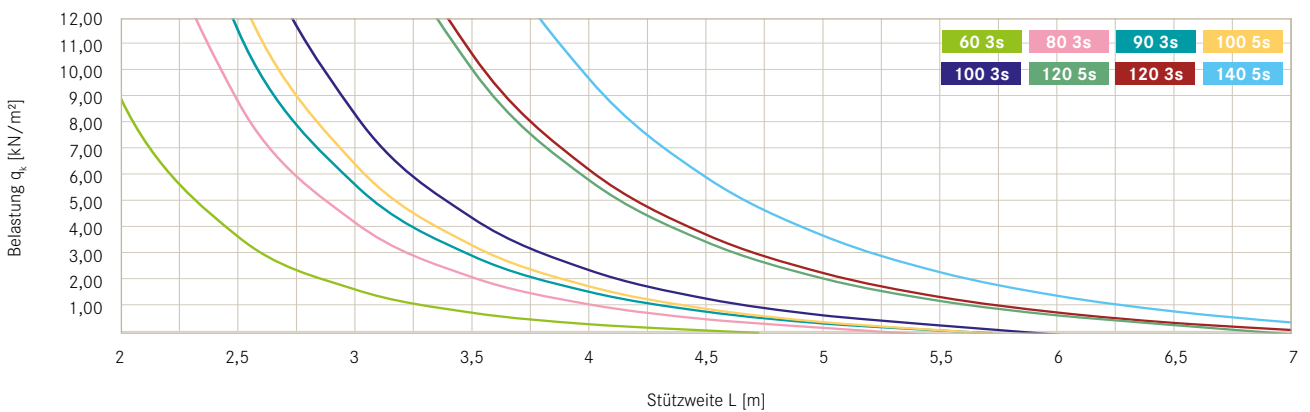
Grundlage für die maßgebende Nachweise ist die ETA - 09/0036 und der EC 5 (EN 1995-1-1:2015 und B 1995-1-1:2015). Die angeführten Diagramme dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Die Spannrichtung der Elemente ist parallel zur Decklage.

Statisches System: Zweifeldträger Decke



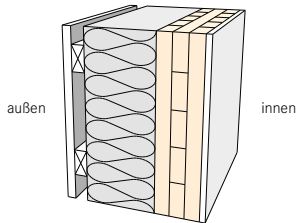
Annahmen für die Ermittlung der erforderlichen Deckenplatte

- Nutzungsklasse 1 → $k_{def} = 0,8$
- Eigengewicht der Platte wird im Diagramm berücksichtigt.
- $q_k = g_{2k} + n_k$ [kN/m²]
- g_{2k} = Deckenaufbau [kN/m²]
- n_k = Nutzlast der Kategorie A,B [kN/m²] → $k_{mod} = 0,80$
- Die Nutzlast wird feldweise ungünstig angenommen.
- Einschränkung: $g_{2k} \leq \frac{2}{3} * q_k$
- Die Diagramme berücksichtigen einen vereinfachten Schwingungsnachweis!



Bauteilkatalog

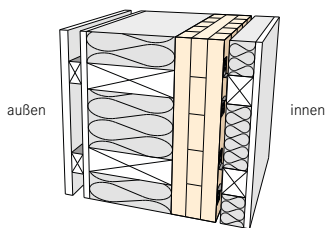
AW 01



Außenwand / Mit Holzfassade / Nicht hinterlüftet / Ohne Installationsebene

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Holz Lärche	20,0	323	REI 90*	Luftschaall $R_w > 42$ dB	U-Wert 0,21 W/m ² K
Holzlattung Fichte 30/60	30,0				
Diffusionsoffene Folie SD ≤ 0,3 m	-				
Holzfaserdämmplatte	160,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
GKF 12,5 mm	12,5				

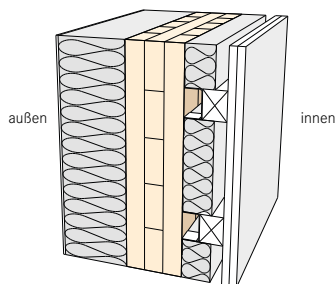
AW 02



Außenwand / Mit Holzfassade / Nicht hinterlüftet / Mit Installationsebene

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Außenwandverkleidung	20,0	448	REI 90*	Luftschaall R_w 53 dB	U-Wert 0,19 W/m ² K
Holzlattung Fichte 30/50	30,0				
Diffusionsoffene Folie SD ≤ 0,3 M	-				
evtl. Gipsfaserplatte	15,0				
Holzfaserdämmung [0,039] Holzlattung Fichte 60/200	200,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
Holzlattung Fichte 60/60 auf Schwingbügel Mineralwolle 50	70,0				
GKF 12,5 mm od. Gipsfaserpl. (10 mm)	12,5				

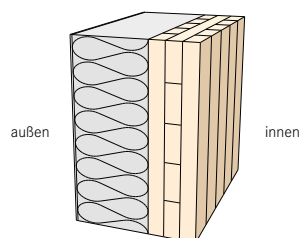
AW 03



Außenwand / Mit Putzfassade / Nicht hinterlüftet / Mit Installationsebene

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Putz	4,0	319	REI 120*	Luftschaall R_w 53 dB	U-Wert 0,20 W/m ² K
Steinwolle MW-PT	-				
Putzträgerplatte	120,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
Holzlattung Fichte 40/50 auf Schwingbügel Glaswolle [0,040] D = 50 mm	70,0				
GKF 2 × 12,5 mm oder Gipsfaserplatte (2 × 10 mm)	25,0				

AW 04



Außenwand / Mit Putzfassade / Nicht hinterlüftet / Ohne Installationsebene

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Putz	4,0	264	REI 60*	Luftschaall $R_w > 38$ dB	U-Wert 0,20 W/m ² K
Steinwolle MW-PT Putzträgerplatte	160,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				

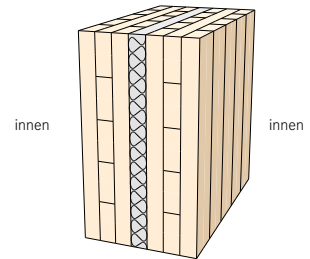
Quelle: www.dataholz.com, Katalog «Bauphysikalisch geprüfter Bauteile für den Holzbau»
*It. Klassifizierungsbericht Holz Forschung Austria, EN 13501 -2: REI 30 - REI 120

Bauteilkatalog

Wohnungstrennwand / Ohne Installationsebene

Systemaufbau von links nach rechts	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
MMcrosslam 3s od. 5s	100	230	REI 60*	Luftschall R_w 48 dB	U-Wert 0,39 W/m ² K
Trittschalldämmplatte MW-T	30,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				

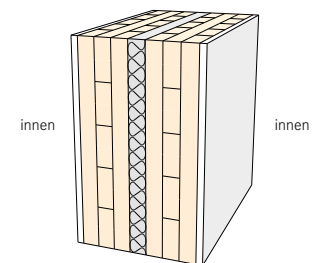
WTW 01



Wohnungstrennwand / Ohne Installationsebene

Systemaufbau von links nach rechts	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
GKF 12,5 mm	12,5	255	REI 90*	Luftschall R_w 56 dB	U-Wert 0,38 W/m ² K
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
Trittschalldämmplatte MW-T	30,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
GKF 12,5 mm	12,5	230	REI 60*	48 dB	0,39 W/m ² K
Aufbau ohne GKF Platten					

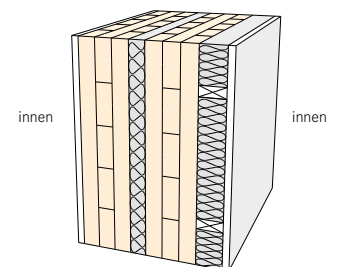
WTW 02



Wohnungstrennwand / Mit Installationsebene

Systemaufbau von links nach rechts	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
GKF 12,5 mm	12,5	305	REI 90*	Luftschall R_w 62 dB	U-Wert 0,27 W/m ² K
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
Trittschalldämmplatte MW-T	30,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
Holzlattung Fichte 40/50 auf Schwingbügel Glaswolle [0,040] D = 50 mm	50,0				
GKF 12,5 mm	12,5				

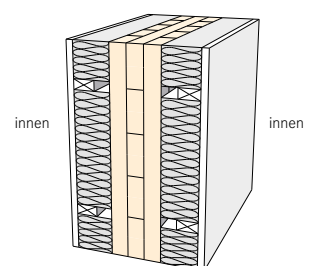
WTW 03



Wohnungstrennwand / Mit Installationsebene

Systemaufbau von links nach rechts	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
GKF 12,5 mm	12,5	265	REI 90*	Luftschall R_w 58 dB	U-Wert 0,25 W/m ² K
Steinwolle [0,04; R = 27] D = 60 mm Holzlattung Fichte 40/50 auf Schwingbügel	70,0				
MMcrosslam 3s od. 5s	100				
Holzlattung Fichte 40/50 auf Schwingbügel Steinwolle [0,04] D = 60 mm	70,0				
GKF 12,5 mm	12,5				

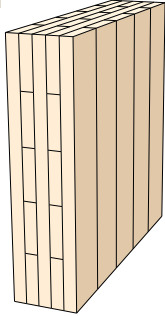
WTW 04



Quelle: www.dataholz.com, Katalog «Bauphysikalisch geprüfter Bauteile für den Holzbau»
*It. Klassifizierungsbericht Holz Forschung Austria, EN 13501 -2: REI 30 - REI 120

Bauteilkatalog

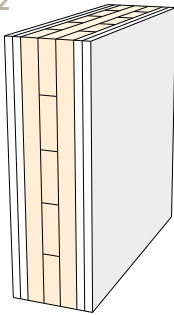
IW 01



Innenwand / Ohne Installationsebene

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
MM crosslam 3s od. 5s	100	100	REI 60*	Luftschall R_w 33 dB	U-Wert 1,1 W/m ² K

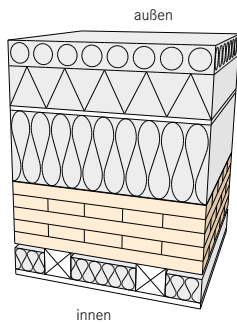
IW 02



Innenwand / Ohne Installationsebene

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
GFK 2 x 12,5 mm	25,0	130	REI 60*	Luftschall R_w 38 dB	U-Wert 0,87 W/m ² K
MM crosslam 3s	80				
GFK 2 x 12,5 mm	25,0				

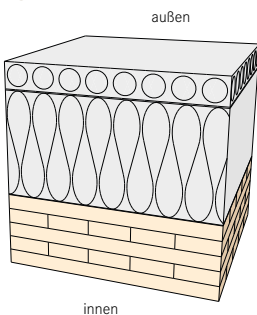
FD 01



Flachdach / Abgehängt / Ohne Hinterlüftung

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Schüttung (Kies)	50,0	512	REI 90*	Luftschall R_w 47 dB	U-Wert 0,12 W/m ² K
Trennvlies [SD ≤ 0,2M]	-				
Extrudiertes Polystyrol	80,0				
Bitumenpappe	9,0				
Steinwolle [0,040]	150,0				
Dampfbremse SD ≥ 1500M	-				
MM crosslam Decke 5s bzw. It. statischer Erfordernis	140				
Holzlattung Fichte abgehängt Glaswolle [0,040] D = 50 mm	70,0				
GKF Platte	12,5				

FD 02



Flachdach / Abgehängt / Ohne Hinterlüftung

Systemaufbau von außen nach innen	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Schüttung (Kies) 16/32	50,0	392	REI 60*	Luftschall R_w 44 dB	U-Wert 0,18 W/m ² K
Trennvlies	-				
Dachbahn	2,0				
Mineral Faserplatte (2 x 100 mm) (λ = 0,045)	200				
Dampfbremse	-				
MM crosslam 5s	140				
Holzlattung Fichte abgehängt Glaswolle [0,040] D = 50 mm	70,0				

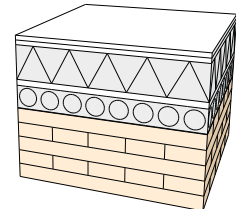
Quelle: www.dataholz.com, Katalog «Bauphysikalisch geprüfter Bauteile für den Holzbau»
*It. Klassifizierungsbericht Holz Forschung Austria, EN 13501 -2: REI 30 - REI 120

Bauteilkatalog

Geschosdecke / Trocken / Nicht abgehängt

Systemaufbau von oben nach unten	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Gipsfaserplatte	10,0	318	REI 90*	Luftschall R_w 65 dB Trittschall L_{nTw} 50 dB	U-Wert 0,38 W/m ² K
Heraklith-Floor (Gipsfaserplatte)	10,0				
Heraklith-Floor (Holzwolleleichtbauplatte)	75,0				
Heralan TPS 15/13 Trittschalldämmung	13,0				
Schüttung (Splitt)	50,0				
Rieselschutzfolie	-				
MM crosslam 5s bzw. lt. statischer Erfordernis	160				

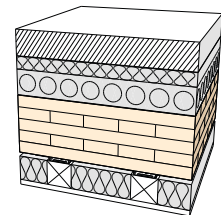
GD 01



Geschoßdecke / Nass / Abgehängt

Systemaufbau von oben nach unten	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Zementstrich	60,0	373	REI 90*	Luftschall R_w 62 dB Trittschall L_{nTw} 46 dB	U-Wert 0,25 W/m ² K
PE-Folie (Trennschicht)	-				
Trittschalldämmplatte TDPS 30	30,0				
Schüttung (Splitt) ungebunden (2/4)	30,0				
PE-Folie (Rieselschutz)	-				
MM crosslam 5s	≥ 140				
Abgehängte Decke CD-Profil 60 x 27 Luft 10 mm MW 60 mm	70,0				
Gipskartonplatte	12,5				

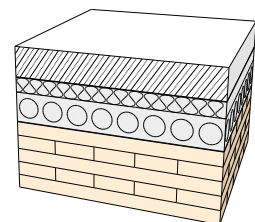
GD 02



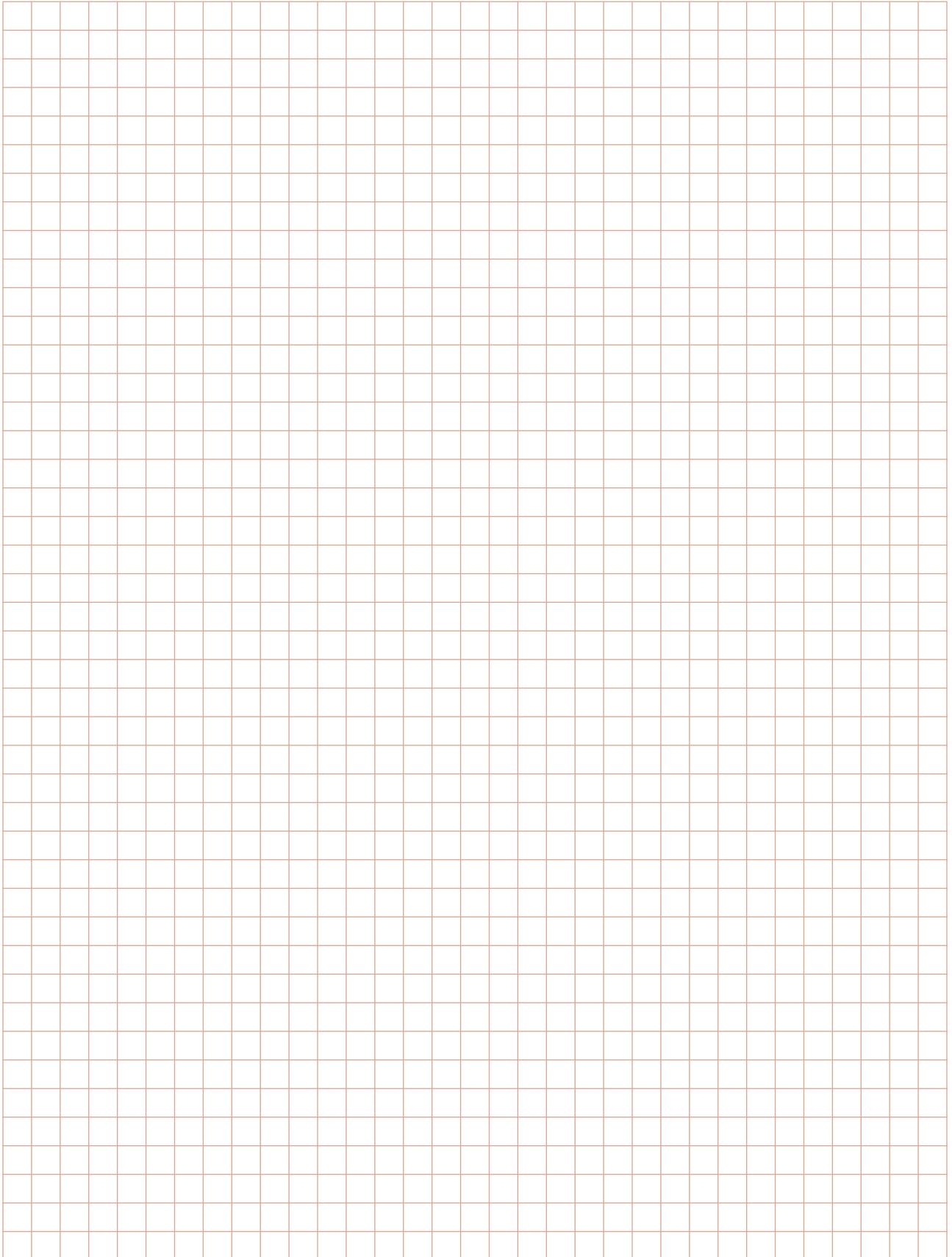
Geschoßdecke / Nass / Nicht Abgehängt

Systemaufbau von oben nach unten	Stärke [mm]	Bauteilstärke [mm]	Bauphysik		
			Brandschutz	Schallschutz	Wärmeschutz
Zementstrich	60,0	290	REI 60*	Luftschall R_w 60 dB Trittschall L_{nTw} 57 dB	U-Wert 0,44 W/m ² K
PE-Folie (Trennschicht)	-				
Trittschalldämmplatte TPS	30,0				
Schüttung (Splitt) ungebunden (xy 2/4)	60,0				
PE-Folie (Rieselschutz)	-				
MM crosslam 5s	≥ 140				

GD 03



Notizen



6 Standorte

- 3 Sägewerke
- 3 Holzweiterverarbeitungen
- 2 Pelletsproduktionen
- 1 Brikettsproduktion



Richen
(Holzweiterverarbeitung,
Briketts)



Efimovskij
(Sägewerk)

Russland



Paskov
(Sägewerk, Pellets)



Leoben
(Sägewerk, Pellets)



Reuthe
(Holzweiterverarbeitung)



Gaishorn am See
(Holzweiterverarbeitung)

Deutschland

Tschechien

Österreich



Ihr Ansprechpartner vor Ort:



Mayr-Melnhof Holz Gaishorn GmbH

Nr. 182 · 8783 Gaishorn am See · Österreich
T +43 3617 2151 0 · F +43 3617 2151 10 · gaishorn@mm-holz.com

Mayr-Melnhof Holz Reuthe GmbH

Vorderreuthe 57 · 6870 Reuthe · Österreich
T +43 5574 804 0 · F +43 5574 804 201 · reuthe@mm-holz.com

Mayr-Melnhof Holz Richen GmbH

Römerstraße 20 · 75031 Eppingen-Richen · Deutschland
T +49 7262 605 0 · F +49 7262 605 35 · richen@mm-holz.com

www.mm-holz.com