

Technische Informationen

Konstruktionsvollholz

MH MASSIVHOLZ



HERSTELLERGEMEINSCHAFT
MH MASSIVHOLZ AUSTRIA

1. HERSTELLERGEMEINSCHAFT MH-MASSIVHOLZ AUSTRIA

Die Herstellergemeinschaft MassivHolz Austria verpflichtet sich zur verantwortungsvollen und nachhaltigen Nutzung des hochwertigen, natürlichen Rohstoffes Holz.

Die Mitglieder der Qualitätsgemeinschaft **MH[®]-MassivHolz Austria** sind familiengeführte Klein- und Mittelbetriebe aus der Sägeindustrie, die höchste Ansprüche an Qualität und Zuverlässigkeit erfüllen. Sie produzieren unter dem Markenzeichen **MH[®]-MassivHolz** ein hinsichtlich Maßhaltigkeit und Formstabilität geprüftes Spitzenprodukt für den tragenden Einsatz im Holzbau. Gerade in Zeiten, in denen die ökologische Bewertung von Bauprodukten immer größere Bedeutung hat, entwickelt sich **MH[®]-Massivholz**, das ohne Klebstoffe aus einem Stamm hergestellt wird, zu einem hochwertigen Produkt für den modernen Holzbau.

Qualitätsmanagement

Die Mitglieder haben im Rahmen des Qualitätsmanagement zugestimmt, die Qualitätsdefinition der Massivholzprodukte einzuhalten. So kann den Architekten, Zimmerleuten und Bauherren ein kontrollierbares, qualitativ hochwertiges Konstruktionsvollholz ohne Leim angeboten werden. Die Mitglieder der Herstellergemeinschaft **MH[®]-MassivHolz Austria** überwachen die Qualität der Produkte durch innerbetriebliche Kontrollen, wie Qualitätshandbuch und Eigenüberwachung. Diese werden durch ergänzende Überwachungen unabhängiger Institute sichergestellt. Dies gilt auch für die darüber hinaus gehenden zusätzlichen Qualitätsanforderungen aus der Vereinbarung von **MH[®]-MassivHolz Austria**.



Strenge Qualitätskontrolle bei **MH[®]-Massivholz**



Technische Trocknung von **MH[®]-Massivholz** durch vollautomatische und computergesteuerte Trockenkammern

2. Produktbeschreibung

MH[®]-MassivHolz ist visuell oder maschinell nach der Festigkeit sortiertes, technisch getrocknetes Vollholz. Es besitzt eine definierte Maßhaltigkeit für sichtbare und nicht-sichtbare Anwendungsbereiche. Je nach Einsatzzweck können verschiedene Oberflächen (rau, egalisiert oder gehobelt) sowie individuelle Querschnitte und Längen geliefert werden.

Das Konstruktionsvollholz **MH[®]-MassivHolz Austria** verzichtet vollständig auf Keilzinkung, Leime und sonstige chemische Zusätze. MassivHolz Produkte werden aus einem Stamm mehrstielig und zumindest kerngetrennt eingeschnitten. Die technische Trocknung erfolgt in vollautomatischen und computergesteuerten Trockenkammern.

MH[®]-MassivHolz erfüllt alle Anforderungen der ÖNORM EN 14081-1. Zusätzlich wird die Einhaltung der zusätzlichen Anforderungen durch Eigen- und Fremdüberwachung kontrolliert.

MH[®]-MassivHolz: Festigkeitssortiertes, getrocknetes Konstruktionsholz mit definierter Maßhaltigkeit für den Einsatz im sichtbaren und im verbauten Bereich. Die üblichen Holzarten sind Fichte, Tanne, Lärche und Kiefer.



MH MASSIVHOLZ.
HÖCHSTE QUALITÄT IN DREI VARIANTEN

PLUS Kerngetrennt, technisch getrocknet, **gehobelt und gefast**, nicht keilgezinkt und nicht geleimt

FIX Kerngetrennt, technisch getrocknet, **egalisiert und gefast**, nicht keilgezinkt und nicht geleimt

NATUR Einschnitt soweit wie möglich mehrstielig, technisch getrocknet, **sägerau**, nicht keilgezinkt und nicht geleimt

- technisch getrocknet und trocken sortiert
- Holzfeuchte bei NATUR $\leq 20\%$, bei FIX, PLUS $15 \pm 3\%$
- **CE Kennzeichnung** nach ÖNORM EN 14081-1
- Sortierklasse zumindest S10 TS nach ÖNORM DIN 4074-1
- Festigkeitsklasse zumindest **C 24** nach ÖNORM EN 338
- Nutzungsklassen 1, 2 und 3 nach ÖNORM EN 1995-1
- individuelle Längen und Dimensionen – Bauholz nach Liste



Tabelle 1:

Anforderungen an Konstruktionsvollholz MH[®]-Massivholz

	MH[®] PLUS	MH[®] FIX	MH[®] NATUR
Sortierklasse	ÖNORM DIN 4074-1 mindestens S 10 TS		
Festigkeitsklassen	C 24 Standard C 30 optional	C 24 Standard C 30 optional	C 24 Standard C 30 optional
Verwendung	Nutzungsklasse 1, 2 und 3	Nutzungsklasse 1, 2 und 3	Nutzungsklasse 1, 2 und 3
Holzfeuchtigkeit	15 ± 3 %	15 ± 3 %	≤ 20 % *
Einschnittart	kerngetrennt oder kernfrei	kerngetrennt oder kernfrei	mehrstiellig, soweit technisch machbar
Baumkante	nicht zulässig	schräg gemessen ≤ 10 % der kleineren Quer- schnittseite	Schnittklasse A nach DIN 68365
Maßhaltigkeit des Querschnittes nach ÖN EN 336	Maßtoleranzklasse 2 ≤ 10 cm = ± 1 mm > 10 cm = ± 1,5 mm	Maßtoleranzklasse 2 ≤ 10 cm = ± 1 mm > 10 cm = ± 1,5 mm	Maßtoleranzklasse 1 ≤ 10 cm = +3 / -1 mm > 10 cm = +4 / -2 mm
Astzustand	lose Äste und Durch- falläste über 20 mm Durchmesser nicht zulässig	ÖNORM DIN 4074-1 Sortierklasse S 10	ÖNORM DIN 4074-1 Sortierklasse S 10
Ästigkeit	S 10: A ≤ 2 / 5 S 13: A ≤ 1 / 5	S 10: A ≤ 2 / 5 S 13: A ≤ 1 / 5	S 10: A ≤ 2 / 5 S 13: A ≤ 1 / 5
Rindeneinschluss	nicht zulässig	ÖNORM DIN 4074-1	ÖNORM DIN 4074-1
Radiale Schwindrisse	Rissbreite ≤ 3 % auf 6 mm begrenzt; bei Querschnitten über 10 / 20 cm ≤ 5 %	ÖNORM DIN 4074-1	ÖNORM DIN 4074-1
Harzgallen	Breite b ≤ 5 mm	zulässig	zulässig
Verfärbungen	nicht zulässig	ÖNORM DIN 4074-1	ÖNORM DIN 4074-1
Insektenbefall	nicht zulässig	Fraßgänge bis 2 mm Durchmesser von Frischholzinsekten zulässig	Fraßgänge bis 2 mm Durchmesser von Frischholzinsekten zulässig
Verdrehung	ÖNORM DIN 4074-1	ÖNORM DIN 4074-1	ÖNORM DIN 4074-1
Längskrümmung	bei kerngetrenntem Einschnitt ≤ 8 mm / 2 m; bei kernfreiem Ein- schnitt ≤ 4 mm / 2 m	ÖNORM DIN 4074-1	ÖNORM DIN 4074-1
Oberflächen- Beschaffenheit	gehobelt u. gefast	egalisiert u. gefast	sägerau

* Ab einer Holzfeuchte von 15 +/- 3 % gilt auch MH Natur als Konstruktionsvollholz

Tabelle 2:

Nutzungsklassen gemäß ÖNORM EN 1995-1-1 und Beispiele des Einsatzbereiches

Das Konstruktionsvollholz **MH[®]-MassivHolz** darf im Gegensatz zu keilgezinkten Vollhölzern in allen drei Nutzungsklassen verwendet werden. Klimatische Wechselbedingungen sind zu vermeiden. Die Nutzungsklassen sind gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20°C und eine relativen Luftfeuchtigkeit der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen je Jahr einen Wert von 65% bei NKL1 und 85% bei NKL2 übersteigt. NKL 3 erfasst alle Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als in NKL2 führen.

Nutzungsklassen gemäß ÖNORM EN 338	Holzausgleichsfeuchte im Gebrauchszustand	Beschreibung des Einsatzbereiches	Beispiel zur Anwendung
NKL 1 – Trockenbereich	$u_m \leq 12 \%$	Bauteile allseitig geschlossen und beheizt	Holzbalkendecke, insb. sichtbare Konstruktion
NKL 2 – Feuchtbereich	$u_m \leq 20 \%$	überdachtes offenes Bauwerk	geschützte Bauteile einer Carportkonstruktion
NKL 3 – Außenbereich	$u_m > 20 \%$	Konstruktion frei der Witterung ausgesetzt	ungeschützte Bauteile einer Balkonkonstruktion



Einsatzmöglichkeit von **MH[®]-MassivHolz** am Beispiel eines Holzblock Bauwerkes

3. Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften

Festigkeitssortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt hat den Anforderungen der ÖNORM EN 14081-1 zu entsprechen.

Seit dem 01.08.2012 ist Bauholz für tragende Zwecke mit dem CE-Zeichen entsprechend EN 14081-1 zu kennzeichnen. In der CE-Kennzeichnung ist die Festigkeitsklasse nach der EN 338 anzugeben. Die Festigkeitssortierung von Bauschnittholz für tragende Zwecke kann visuell oder maschinell durchgeführt werden. Für die visuelle Festigkeitssortierung wird für Nadel schnittholz die ÖNORM DIN 4074-1 „Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit - Teil 1: Nadel schnittholz“ angewendet. Weiterverarbeitende Betriebe müssen sicherstellen, dass die eingesetzten Bauholzprodukte CE-zertifiziert sind.

Tabelle 3:

Zuordnung der visuellen Sortierklassen zu Festigkeitsklassen für Vollholz gem. ÖNORM EN 1912:

HOLZART	Sortierklasse gemäß ÖNORM DIN 4074-1	Festigkeitsklasse gemäß ÖNORM EN 338
Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche	S 10	C 24
Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche	S 13	C 30

Aus der ÖNORM EN 338 können alle für die Bemessung von Holzbauten notwendigen charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte entnommen werden, siehe auszugsweise Tabelle 5.

Tabelle 4:

Festigkeitsprofil von MH[®]-Massivholz (mind. C 24):

		NADELHOLZ		
		C 16	C 24 *	C 30
Festigkeitseigenschaften (in N/mm²)				
Biegung	$f_{m,k}$	16	24	30
Zug parallel	$f_{t,0,k}$	10	14	18
Zug rechtwinklig	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4
Druck parallel	$f_{c,0,k}$	17	21	23
Druck rechtwinklig	$f_{c,90,k}$	2,2	2,5	2,7
Schub	$f_{v,k}$	3,2	4,0	4,0
Steifigkeitseigenschaften (in kN/mm²)				
Mittelwerte des Elastizitätsmoduls parallel	$E_{0,mean}$	8	11	12
5-%-Quantil des Elastizitätsmoduls parallel	$E_{0,05}$	5,4	7,4	8,0
Mittelwert des Elastizitätsmoduls rechtwinklig	$E_{90,mean}$	0,27	0,37	0,40
Mittelwert des Schubmoduls	G_{mean}	0,5	0,69	0,75
Rohdichte (in kg/m³)				
Rohdichte	ρ_k	310	350	380
Mittelwert der Rohdichte	ρ_{mean}	370	420	460

* Mindestanforderung für
MH[®]-Massivholz-Produkte

4. Vorzugsquerschnitte von MH[®]-Massivholz

MH[®]-Massivholz ist grundsätzlich, je nach individueller Ausführung der Bauwerke in verschiedensten Dimensionen nach Listen lieferbar. Die Produktion ist so flexibel, dass zahlreiche Längen und Querschnitte bauwerksbezogen „nach Liste“ geliefert werden können. Vorzugsquerschnitte ermöglichen eine leichtere Lagerhaltung und tragen zu Kosteneinsparungen bei.

Tabelle 5:

Übliche Vorzugsquerschnitte von MH[®]-Massivholz:

MH [®] Massivholz Querschnitte in cm								
	10	12	14	16	18	20	22	24
6		X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X
14			X	X	X	X	X	X
16				X	X	X	X	X
18					X	X	X	X
20						X	X	X
24								X



Dachkonstruktion mit MH[®]-Massivholz

5. Bemessung von MH[®]-Massivholz nach Eurocode 5 „Bemessung und Konstruktion von Holzbauten“

Mit der Einführung der neuen Holzbaunorm ÖNORM EN 1995-1-1 „Allgemeines – Allgemeine Regel und Regeln für den Hochbau“ sowie dem nationalen Anwendungsdokument ÖNORM B 1995-1-1 ist für die Bemessung von Holztragwerken ein Bemessungsverfahren maßgebend, nämlich die Bemessung nach dem semiprobabilistischen Sicherheitskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten.

Wie bei den meisten Baustoffen wird auch im Eurocode 5 für den Holzbau in Nachweise für die Tragsicherheit und für die Gebrauchstauglichkeit differenziert. Beim Nachweis der Tragfähigkeit ist zu gewährleisten, dass die Bemessungswerte der Einwirkungen (E_d) in keiner Bemessungssituation größer sind als der Bauteilwiderstand (R_d).

Zur Ermittlung der Bemessungswerte werden die charakteristischen Einwirkungen durch ständige und veränderliche Lasten (G_k bzw. Q_k) mit den Teilsicherheitsbeiwerten γ_G bzw. γ_Q multipliziert. Analog wird der charakteristische Bauteilwiderstand R_k um einen Material-Teilsicherheitsbeiwert γ_M abgemindert.

Nachweisführung Tragfähigkeit	$E_d \leq R_d$
--------------------------------------	----------------

Bemessungswert der Beanspruchung	$E_d = \gamma_G \times G_k + \gamma_Q \times Q_k$
---	---

Bemessungswert der Beanspruchbarkeit	$R_d = k_{mod} \times R_k / \gamma_M^*$
---	---

* Bei MH[®]-Massivholz beträgt der Material-Teilsicherheitswert $\gamma_M = 1,3$

Tabelle 6:

Werte für k_{mod} bei MH[®]-Massivholz aus Tabelle 3.1 – ÖNORM EN 1995-1-1

Baustoff	Norm	Nutzungs- klasse	Klasse der lasteinwirkungsdauer				
			ständige	lange	mittlere	kurze	sehr kurze
			Einwirkung				
MH[®] Massivholz	EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Der Faktor k_{mod} berücksichtigt bei den Nachweisen der Tragfähigkeit als sogenannter Modifikationsbeiwert die besonderen Materialeigenschaften des Holzes in Abhängigkeit der vorherrschenden Klimabedingungen und der Lasteinwirkungsdauer. Die Klimaverhältnisse werden über die Nutzungsklassen definiert. Für die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit sind die Verformungsbeiwerte k_{def} anzusetzen, die das unterschiedliche Kriechverhalten des Holzes berücksichtigen.



Mehrgeschossiger Wohnungsbau
mit MH[®]-Massivholz

6. Bemessungsbeispiel

MH®-Massivholz kann in verschiedenen Bauteilen, sei es in Wand-, Decken- oder Dachbauteilen eingesetzt werden. Anhand eines einfachen Beispiels soll die Bemessung nach der neuen ÖNORM EN 1995-1-1 („Eurocode“) anschaulich dargestellt werden.

1. System und Bauteilmaße

Holzbalkendecke als Einfeldträger in Nutzungsklasse 1
nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Abs. 2.3.1.3

Balkenabstand **e = 0,625 m**

Auflagerabstand **l = 4,5 m**

Material **Massivholz**

Sortierklasse S 10 nach ÖNORM DIN 4074-1:2009-06

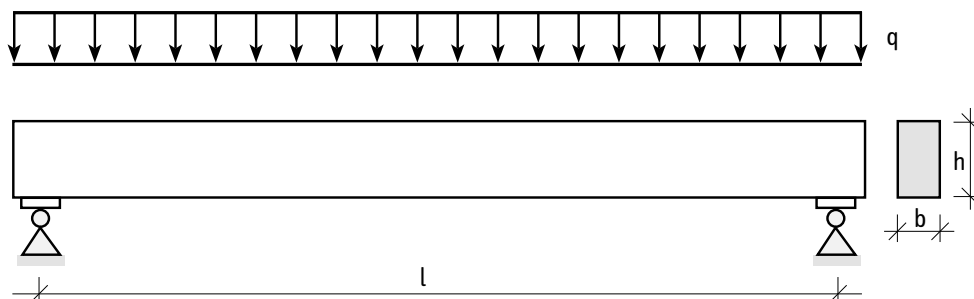
entspricht der Festigkeitsklasse C24

nach ÖNORM EN 338: 2009-12, Tab. 1

und ÖNORM EN 1912: 2009-06, Tab. 1

Querschnitt **b = 10 cm, h = 24 cm**

Statisches System



LEGENDE

e = Balkenabstand
l = Auflagerabstand
q = Nutzlast
b = Breite
h = Höhe

2. Charakteristische Einwirkungen

Ständige Lasten (Eigenlasten) $g_k = 1,75 \text{ kN/m}^2$

Veränderliche Lasten

Nutzlast nach ÖNORM B 1991-1-1:2006-01, Tab. 2 $q_{k,N} = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Trennwandzuschlag nach
ÖNORM EN 1991-1-1:2003-03, Abs. 6.3.1.2 (8) $q_{k,T} = 0,80 \text{ kN/m}^2$

$q_k = 2,80 \text{ kN/m}^2$

3. Lastfallkombinationen für Tragfähigkeitsnachweis

Lastfallkombination 1: nur ständige Lasten „g“

$g_d = 1,35 * g_k = 1,35 * 1,75$ $g_d = 2,36 \text{ kN/m}^2$
mit Klasse der Lasteinwirkungsdauer = ständig und Nutzungsklasse 1

» $k_{mod} = 0,6$ nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Tab. 3.1

Lastfallkombination 2: ständige und veränderliche Last „g & k“

$q_d = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k =$ $q_d = 6,56 \text{ kN/m}^2$
mit Klasse der Lasteinwirkungsdauer = mittel und Nutzungsklasse 1

» $k_{mod} = 0,8$ nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Tab. 3.1

Maßgebend ist die Lastfallkombination 2, die im Weiteren nachgewiesen wird.

4. Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften charakteristische Werte

char. Biegefestigkeit nach ÖNORM EN 338:2009-12, Tab. 1

$f_{m,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2$

char. Schubfestigkeit nach ÖNORM EN 338:2009-12, Tab. 1

$f_{v,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$

Elastizitätsmodul nach ÖNORM EN 338:2009-12, Tab. 1

$E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$

Bemessungswerte nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Abs. 2.4.3

Teilsicherheitsbeiwert Vollholz $\gamma_m = 1,3$
nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Tab. 2.3

Modifikationsbeiwert für Lastfallkombination 2 (s.o.) $k_{mod} = 0,8$

Bemessungswert der Biegefestigkeit

$f_{m,d} = k_{mod} * f_{m,k} / \gamma_m = 0,8 * 24,0 / 1,3$ $f_{m,d} = 14,77 \text{ N/mm}^2$

Bemessungswert der Schubfestigkeit

$f_{v,d} = k_{mod} * f_{v,k} / \gamma_m = 0,8 * 4,0 / 1,3$ $f_{v,d} = 2,46 \text{ N/mm}^2$

5. Schnittgrößen und Auflagerreaktionen

Bemessungsmoment eines Balkens für Lastfallkombination 2

$$M_d = q_d \cdot e \cdot l^2 / 8 = 6,56 \cdot 0,625 \cdot 4,5^2 / 8$$

$$M_d = 10,38 \text{ kNm}$$

Bemessungsquerkraft eines Balkens für Lastfallkombination 2

$$Q_d = q_d \cdot e \cdot l / 2 = 6,56 \cdot 0,625 \cdot 4,5 / 2$$

$$Q_d = 9,23 \text{ kN}$$

Bemessungsauflagerkräfte eines Balkens getrennt nach ständiger und veränderlicher Einwirkung für Lastfallkombination 2

$$A_{g,d} = 1,35 \cdot g_k \cdot e \cdot l / 2 = 1,35 \cdot 1,75 \cdot 0,625 \cdot 4,5 / 2$$

$$A_{g,d} = 3,32 \text{ kN/m}$$

$$A_{q,d} = 1,5 \cdot q_k \cdot e \cdot l / 2 = 1,5 \cdot 2,8 \cdot 0,625 \cdot 4,5 / 2$$

$$A_{q,d} = 5,91 \text{ kN/m}$$

6. Vorbemessung

Erforderliches Widerstandsmoment

$$W_{y,req} = M_d / f_{m,d} = 10,38 / 14,76 \cdot 10^3$$

$$W_{y,req} = 703 \text{ cm}^3$$

» gewählt: Querschnitt 10 / 24 cm²

$$W_{y,vorh} = 960 \text{ cm}^3$$

7. Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Biegebemessung

$$\sigma_{m,y,d} = M_d / W_y = 10,38 / 960 \cdot 10^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,81 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Nachweis: } \sigma_{m,y,d} / f_{m,d} = 10,81 / 14,77 = 0,73 < 1$$

Nachweis erbracht.

Schubbemessung

$$\tau_d = 3/2 \cdot Q_d / A_{ef} = 3/2 \cdot 9,23 / (10 \cdot 0,67 \cdot 24) \cdot 101$$

$$\tau_d = 10,81 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{mit } A_{ef} = b_{ef} \cdot h = b \cdot k_{cr} \cdot h$$

$$k_{cr} = 0,67 \text{ für Vollholz nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Abs. 6.1.7}$$

$$\text{Nachweis: } \tau_d / f_{v,d} = 0,86 / 2,46 = 0,35 < 1$$

Nachweis erbracht.

Bemerkung: kontinuierliche Lagerung an der Oberkante

» kein Knicknachweis erforderlich.

8. Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07 und ÖNORM B 1995-1-1:2009-07, Abs. 4.3.1 sind drei Verformungszustände nachzuweisen

- | | |
|--|-----------------------------------|
| a) Durchbiegung infolge veränderlicher Belastung $w_{q,inst}$ | $w_{q,inst} \leq l/300$ |
| b) Durchbiegung infolge aller Belastungen mit Kriecheinflüssen
$w_{fin} - w_{g,inst}$ | $w_{fin} - w_{g,inst} \leq l/200$ |
| c) Durchbiegung infolge quasi-ständiger Belastung
w_{fin} | $w_{fin} \leq l/250$ |

Berechnung der Durchbiegungen

$$E_{0,mean} * I_y = 1100 \text{ kN/cm}^2 * 10 * 24^3 \text{ cm}^4 / 12 \quad EI = 1267,2 \text{ kNm}^2$$

Kriechbeiwert k_{def} nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Tab. 3.2
Nutzungsklasse 1

$$k_{def} = 0,6$$

$w_{g,inst} = 5/384 * g_k * e * l^4 / EI$	$w_{g,inst} = 0,46 \text{ cm}$
$w_{g,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) = 0,46 * (1+0,6)$	$w_{g,fin} = 0,74 \text{ cm}$
$w_{q,inst} = 5/384 * q_k * e * l^4 / EI$	$w_{q,inst} = 0,74 \text{ cm}$

Nachweis a) $w_{q,inst} = w_{q,1,inst}$

$$w_{q,inst} = 0,74 \text{ cm} \\ = l/608 \leq l/300$$

Nachweis erbracht.

Nachweis b) $w_{fin} - w_{g,inst} = w_{g,inst} * k_{def} + w_{q,1,inst} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def})$
Kombinationsbeiwert $\psi_{2,1}$ nach ÖNORM EN 1990:2003-03, Tab. A.1.1

$$\psi_{2,1} = 0,3 \\ w_{fin} = 1,15 \text{ cm} \\ = l/391 \leq l/200$$

Nachweis erbracht.

Nachweis c) $w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * \psi_{2,1} * (1 + k_{def})$

$$w_{net,fin} = 1,09 \text{ cm} \\ = l/413 \leq l/250$$

Nachweis erbracht.

9. Schwingungsnachweis

Nach ÖNORM EN 1995-1-1:2009-07, Abs. 7.3.3 ist für Wohnungsdecken mit einer Eigenfrequenz von höchstens $f = 8 \text{ Hz}$ ein gesonderter Nachweis zu führen.

$$f_1 = \pi / (2 * l^2) * ((EI) / m)^{1/2}$$

$$l = 4,5 \text{ m}$$

m = Deckenmasse in kg/m^2 , quasi-ständig

$$= 175 \text{ kg/m}^2 + 0,3 * 280 \text{ kg/m}^2$$

$$(EI)_l = 1100 \text{ kN/cm}^2 * 10 \text{ cm} * 24^3 \text{ cm}^3 / 12 / 0,625 \text{ m} =$$

$$m = 259 \text{ kg/m}^2$$

$$2,03 * 10^6 \text{ Nm}^2/\text{m}$$

$$f_1 = 6,9 \text{ Hz}$$

$$< 8,0 \text{ Hz}$$

» Gesonderter Nachweis ist zu führen.

Zwei Möglichkeiten zum Weiteren Vorgehen:

1. Erhöhung der Steifigkeit der Träger durch Erhöhung der Trägerbreite.
2. Überprüfung, ob Nachweis mit genauer Schwingungsberechnung erbracht werden kann.

Leistungserklärung Nr. _____

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:
Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt gemäß EN 14081-1:2005 + A1
2. Verwendungszweck(e): **Gebäude und Brücken**
3. Hersteller: *Name und Anschrift der Firma*
4. Bevollmächtigter: **kein externer Bevollmächtigter**
5. System zur Bewertung der Leistungsbeständigkeit: **System 2+**
6. Harmonisierte Produktnorm: **EN 14081:2005+A1:2011**
 Notifizierte Stelle: *Nummer notifizierte Stelle*
7. Erklärte Leistung:

Wesentliche Merkmale	Leistung	Harmonisierte technische Spezifikation
Elastizitätsmodul (Mittelwert)	C16, C24 und C30 gemäß EN 338 sortiert nach ÖNORM DIN 4074-1: 2012, Tab. 2 und zugeordnet zur Festigkeitsklasse nach EN 1912 Die Zuordnung der gelieferten Hölzer zu Festigkeitsklassen kann den Begleitpapieren entnommen werden. Die jeweiligen Produktabmessungen können den Begleitpapieren entnommen werden.	EN 14081-1: 2005+A1
Biegefestigkeit		
Druckfestigkeit		
Zugfestigkeit		
Schubfestigkeit		
Natürliche Dauerhaftigkeit	gemäß EN 350-2	
Brandverhalten	D-s2, d0 gemäß EN 14081-1:2005+A1, Anhang C	
Schutzmittelbehandlung gegen biologischen Befall	NPD	

Die Leistung des vorstehenden Produktes entspricht den erklärten Leistungen. Verantwortlich für die Erstellung dieser Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist alleine der obengenannte Hersteller.

Unterzeichnet im Namen des Herstellers:

Name und Funktion

Ort und Datum der Ausstellung

Unterschrift

8. Partnerunternehmen

MH®-Massivholz Partnerunternehmen:

<p>Hannes Bichler Holzstraße 4 8723 Kobenz office@bichler-holz.at www.bichler-holz.at Tel.: +43 (0) 3514/5219 Fax: +43 (0) 3514/5219 20</p>	<p>Lauss Josef Sägewerk Egermühle Vorderschlag 7 4153 Peilstein lauss@aon.at www.lauss-holz.at Tel.: +43 (0) 7287/7755 Fax: +43 (0) 7287/20591</p>	<p>Holz Reisecker GmbH & Co. KG Fraham 4 5273 Rossbach info@holz-reisecker.at www.holz-reisecker.at Tel.: +43 (0) 7755/5330 Fax: +43 (0) 7755/5330 4</p>
<p>Deisl Rupert Inhaber Markus Deisl Sägewerk-Paletten 5421 Adnet 67 info@holz-deisl.at www.holz-deisl.at Tel.: +43 (0) 6245/80 205 Fax: +43 (0) 6245/80 205 1</p>	<p>Liechtenstein Holztreff Liechtensteinstraße 15 8530 Deutschlandsberg info@holztreff.at www.holztreff.at Tel.: +43 (0) 3462/2222-0 Fax: +43 (0) 3462/2222-22</p>	<p>Samonig Sägewerk u. Holzhandelsges. m. b. H. Oberrainer Straße 57 9586 Fürnitz office@samonig.net www.samonig.net Tel.: +43 (0) 4257/22 20-0 Fax: +43 (0) 4257/22 20-83</p>
<p>FORMHOLZ Säge- und Hobelwerk GmbH Zwettler Straße 78 3920 Groß Gerungs johannes.kitzler@formholz.at www.formholz.at Tel.: +43 (0) 2812/8226-0 Fax: +43 (0) 2812/8226-3</p>	<p>Albin Neumayr GesmbH & Co KG Säge-Hobelwerk Glemmerstraße 55 5751 Maishofen saegewerk@neumayr-holz.at www.neumayr-holz.at Tel.: +43 (0) 6542/68205-0 Fax: +43 (0) 6542/68205-13</p>	<p>Schörghofer-Holz e. U. Säge-u. Hobelwerk Hauptstr. 92 5302 Henndorf am Wallersee info@schoerghofer-holz.at www.schoerghofer-holz.at Tel.: +43 (0) 6214/8252 Fax: +43 (0) 6214/8252 22</p>
<p>Franz Kirnbauer KG Gasteil 9 2640 Prigglitz office@kirnbauer.at www.kirnbauer.at Tel.: +43 (0) 2662/43514 Fax: +43 (0) 2662/43514 20</p>	<p>Ortner-Holz GmbH Zeller Straße 50 4284 Tragwein office@ortner-holz.at www.ortner-holz.at Tel.: +43 (0) 7263/88329 Fax: +43 (0) 7263/88329-63</p>	<p>Zechner Holz GmbH Am Quellengrund 4 8121 Deutschfeistritz info@bauholz.at www.bauholz.at Tel.: +43 (0) 3127/40 990 Fax: +43 (0) 3127/40 990 15</p>

Fördermitglied:

Landwirtschaftskammer Österreich
Schauflegasse 6
1010 Wien

Fachverband der Holzindustrie Österreichs
Schwarzenbergplatz 4
1037 Wien

Obmann: Ferdinand Reisecker
Geschäftsführer: Rainer Handl
Schwarzenbergplatz 4, A-1037 Wien
Tel.: +43 (0)1 712 26 01-18, Fax: +43 (0)1 712 26 01-19
office@mh-massivholz.at, www.mh-massivholz.at

Quelle: proHolz Austria
Bilder: Liechtenstein Holztreff, Zechner Holz, Bruno Klomfar,
Walter Luttenberger, Mag. Arch. Spagolla, Anna Reisecker.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe und vorheriger Rücksprache des MH Vereins. Trotz sorgfältiger Prüfung sind Fehler nicht auszuschließen. Die Richtigkeit des Inhaltes ist damit ohne Gewähr. Eine Haftung des Vereins ist somit ausgeschlossen.

Die inhaltliche Zusammenstellung der Texte und Tabellen erfolgte durch das Team der Holzforschung Austria unter der Leitung von Dr. Andreas Neumüller mit der Mitarbeit von Dr. Ing. Julia Denzler.

Ein besonderer Dank gilt dem Vorsitzenden des technischen Überwachungsausschuss DI Johann Blinzer und allen MH Unternehmern.

Redaktionelle Überarbeitung: Rainer Handl, Georg Loibnegger, Anna Reisecker
Layout und Satz: www.buerozwo.at
Konzept: Rainer Handl, MH®-Massivholz Austria