

# Technische Informationen

zur Verwendung von

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

In einem Kubikmeter **MH<sup>®</sup>-Massivholz** Produkten ist im Durchschnitt eine Tonne CO<sub>2</sub> gespeichert.

„Der Effekt von Kohlenstoffspeicherung bedeutet, dass in 1m<sup>3</sup> Holz (Trockendichte ca. 0,55g/cm<sup>3</sup>) 0,28 Tonnen C gespeichert sind, was einer Tonne CO<sub>2</sub> entspricht. Durch stoffliche und energetische Substitution anderer Rohstoffe und Energieträger (Kaskadennutzung) lassen sich je 1m<sup>3</sup> Holz CO<sub>2</sub>-Emissionen von im Mittel ca. 1,1 Tonnen vermeiden.“

Prof. Dr. Arno Frühwald  
Universität Hamburg



**MH<sup>®</sup>-Massivholz** Produkte sind die perfekte biologische Alternative zu verleimten und chemisch behandelten Holzprodukten im Holzbau.

„Die natürliche Hochwertigkeit des Rohstoffes Holz spiegelt sich auch in der Wertschöpfung wieder. Im Zuge der Verarbeitung achten wir besonders auf regionale Wertschöpfung und kurze Transportwege.“

Ing. Johannes Reisecker  
Sägewerk Holz Reisecker



Die Qualitätssortierung in CE zertifizierten **MH<sup>®</sup>-Massivholz** Betrieben garantiert Holzbauprodukte, welche über dem Standard der ÖNORM DIN 4074-1 liegen.

„Die betriebsinterne Eigenüberwachung nach ÖNORM EN 14081-1 sowie die externen Kontrollen durch die akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle garantieren die hohe nachhaltige Qualität für den Verarbeiter.“

DI Johannes Blinzer  
Vorsitzender des technischen Überwachungsausschusses von MH<sup>®</sup>-MassivHolz Austria,  
Holztechnikum Kuchl



## 2. Produktbeschreibung

MassivHolz Produkte werden aus einem Stamm mehrstielig und zumindest kerngetrennt eingeschnitten, wobei auf Keilzinkungen, Leime oder sonstige chemische Zusätze vollständig verzichtet wird. **Getrocknet** und festigkeitssortiert entspricht MH<sup>®</sup>-MassivHolz der erstklassigen maßhaltigen Qualität für alle Anwendungen im Bauwesen. Je nach Einsatzzweck können verschiedene Oberflächen (rau, egalisiert oder gehobelt) sowie **individuelle Querschnitte und Längen** geliefert werden.

**MH<sup>®</sup>-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.



**FICHTE (*Picea abies* Karst.):** häufigste Baumart in Mitteleuropa und Skandinavien und damit die wichtigste Nutzholzart; Reifholz, d.h. kein Farb kern ausgebildet; weißlich-gelbes Holz.



**TANNE (*Abies alba* Mill.):** im Erscheinungsbild und in den Eigenschaften dem Fichtenholz sehr ähnlich; hat keine Harzkanäle und Harzgallen; ebenfalls geringe natürliche Dauerhaftigkeit.



**LÄRCHE (*Larix decidua* Mill.):** rotbraunes Kernholz, höhere Dauerhaftigkeit als Fichte und Tanne; häufig eingesetzt im bewitterten Außenbereich, wie z.B. Brücken, Terrassen, Fassaden.



**KIEFER (*Pinus silvestris* L.):** Holzart mit deutlich dunklerem Kernholz, das auch etwas dauerhafter ist als Fichtenholz; der Splint ist gut imprägnierbar.

## MH<sup>®</sup>-Massivholz wird in 3 Qualitätsklassen hergestellt:



### **MH MASSIVHOLZ.** HÖCHSTE QUALITÄT IN DREI VARIANTEN

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

**FIH** 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 ≤ 20%, bei FIX, PLUS 15 ± 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:  
Qualitätsklassen MH<sup>®</sup>-Massivholz

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

Tabelle 2:

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

Nutzungsklassen gemäß ÖNORM EN 338	Holzausgleichsfeuchte im Gebrauchszustand	Beschreibung des Einsatzbereiches	Beispiel zur Anwendung
<b>NKL 1 – Trockenbereich</b>	i.d.R. $u_m \leq 12 \%$ (5 bis 15 %)	Bauteile allseitig geschlossen und beheizt	Holzbalkendecke, insb. sichtbare Konstruktion
<b>NKL 2 – Feuchtbereich</b>	$u_m \leq 20 \%$ (10 bis 20 %)	überdachtes offenes Bauwerk	geschützte Bauteile einer Carportkonstruktion
<b>NKL 3 – Außenbereich</b>	$u_m > 20 \%$ (12 bis 24 %)	Konstruktion frei der Witterung ausgesetzt	ungeschützte Bauteile einer Balkonkonstruktion



Einsatzmöglichkeit von MH®-Massivholz

### 3. Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften

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

Nachdem die ÖNORM EN 14081-1 keine europaweit gültigen Sortierregeln enthält, hat die visuelle Festigkeitssortierung weiterhin nach den national anerkannten Sortierregeln, in Österreich nach der ÖNORM DIN 4074-1, zu erfolgen. In der ÖNORM EN 1912 werden die Sortierklassen der jeweils nationalen Sortiernormen dem europäischen Festigkeitsklassensystem der ÖNORM EN 338 zugeordnet. Nachdem MH®-Massivholz mindestens der Sortierklasse S 10 gemäß ÖNORM DIN 4074-1 entspricht, ergibt sich folgende Zuordnung.

**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.



MH®-Massivholz Produkt



Strenge Qualitätskontrolle bei MH®-Massivholz

Tabelle 4:

## Festigkeitsprofil von MH<sup>®</sup>-Massivholz (mind. C 24):

		NADELHOLZ							
		C 14	C 16	C 18	C 20	C 22	C 24*	C 27	C 30
<b>Festigkeitseigenschaften (in N/mm<sup>2</sup>)</b>									
Biegung	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30
Zug parallel	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18
Zug rechtwinklig	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Druck parallel	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23
Druck rechtwinklig	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
Schub	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0
<b>Steifigkeitseigenschaften (in kN/mm<sup>2</sup>)</b>									
Mittelwerte des Elastizitätsmoduls parallel	$E_{0,mean}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12
5-%-Quantil des Elastizitätsmoduls parallel	$E_{0,05}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0
Mittelwert des Elastizitätsmoduls rechtwinklig	$E_{90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40
Mittelwert des Schubmoduls	$G_{mean}$	0,44	0,5	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75
<b>Rohdichte (in kg/m<sup>3</sup>)</b>									
Rohdichte	$\rho_k$	290	310	320	330	340	350	370	380
Mittelwert der Rohdichte	$\rho_{mean}$	350	370	380	390	410	420	450	460

\* Mindestanforderung für  
MH<sup>®</sup> -Massivholz-Produkte

## 4. Vorzugsquerschnitte von MH<sup>®</sup>-Massivholz

MH<sup>®</sup>-Massivholz ist grundsätzlich, je nach individueller Ausführung der Bauwerke in verschiedensten Dimensionen nach Listen lieferbar. Vorzugsquerschnitte ermöglichen jedoch eine leichtere Lagerhaltung und tragen somit zu Kosteneinsparungen bei.

Tabelle 5:

### Übliche Vorzugsquerschnitte von MH<sup>®</sup>-Massivholz:

MH <sup>®</sup> Massivholz Querschnitte in cm							
	10	12	14	16	18	20	24
6	X	X	X		X	X	X
8		X	X	X	X	X	X
10	X			X	X	X	X
12		X		X		X	X
14			X			X	X



MH<sup>®</sup>-Massivholz im Außenbereich



MH<sup>®</sup>-Massivholz im Innenbereich

## 5. Bemessung von MH<sup>®</sup>-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: 2009 ist für die Bemessung von Holztragwerken ein neues Bemessungsverfahren maßgebend, nämlich die Bemessung nach dem probabilistischen Sicherheitskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten.

Bei der neuen Bemessung werden Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit unterschieden. 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  $\gamma_G$  bzw.  $\gamma_Q$  multipliziert. Analog wird der charakteristische Bauteilwiderstand  $R_k$  um einen Material-Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  abgemindert. Beim MH<sup>®</sup>-Massivholz beträgt der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M = 1,3$ .

<b>Nachweisführung Tragfähigkeit</b>	$E_d \leq R_d$
<b>Bemessungswert der Beanspruchung</b>	$E_d = \gamma_G \times G_k + \gamma_Q \times Q_k$
<b>Bemessungswert der Beanspruchbarkeit</b>	$R_d = k_{mod} \times R_k / \gamma_M$

Der Faktor  $k_{mod}$  berücksichtigt die besonderen Materialeigenschaften des Holzes in Abhängigkeit der vorherrschenden Klimabedingungen und der Lasteinwirkungsdauer.

Tabelle 6:

### Werte für $k_{mod}$ bei MH<sup>®</sup>-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 <sup>®</sup> 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

## 6. Bemessungsbeispiel

MH<sup>®</sup>-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

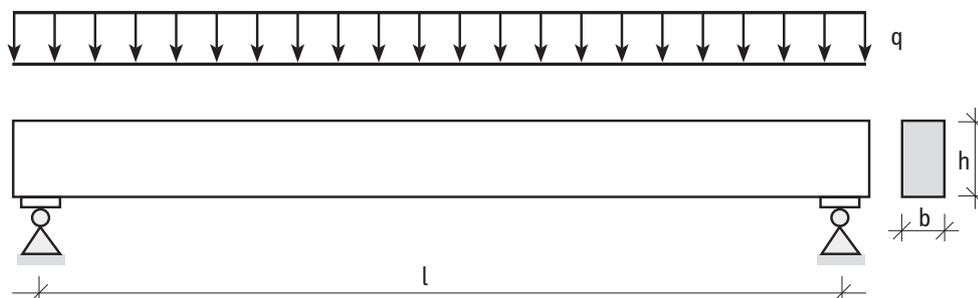
entspricht der Festigkeitsklasse C24

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

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

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

Bemessungsaugerkräfte 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 cm<sup>2</sup>

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

## 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<br>$w_{fin} - w_{g,inst}$ | $w_{fin} - w_{g,inst} \leq l/200$ |
| c) Durchbiegung infolge quasi-ständiger Belastung<br>$w_{fin}$                           | $w_{fin} \leq l/250$              |

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  $\text{kg/m}^2$ , 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.

## 7. Partnerunternehmen

### MH®-Massivholz Partnerunternehmen:

<p><b>Johann Bichler</b> Unterfarrach 19 8720 Kobenz-Knittelfeld office@bichler-holz.at www.bichler-holz.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 3514/5219 <b>Fax:</b> +43 (0) 3514/5219 20</p>	<p><b>Liechtenstein Holztreff</b> Liechtensteinstraße 15 8530 Deutschlandsberg info@holztreff.at www.holztreff.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 3462/2222-0 <b>Fax:</b> +43 (0) 3462/2222-22</p>	<p><b>Samonig Sägewerk u. Holzhandelsgesellschaft m.b.H.</b> Oberrainer Straße 57 9586 Fürnitz office@samonig.net www.samonig.net <b>Tel.:</b> +43 (0) 4257/22 20 <b>Fax:</b> +43 (0) 4257/22 20-83</p>
<p><b>Deisl Rupert</b> 5421 Adnet 67 holz-deisl@aon.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 6245/80 205 <b>Fax:</b> +43 (0) 6245/80 205 1</p>	<p><b>Säge-Hobelwerk</b> Albin Neumayr Glemmerstraße 55 5751 Maishofen saegewerk@neumayr-holz.at www.neumayr-holz.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 6542/68205-0 <b>Fax:</b> +43 (0) 6542/68205-13</p>	<p><b>Karl Schörghofer</b> Säge- und Hobelwerk Hauptstr. 92 5302 Henndorf info@schoerghofer-holz.at www.schoerghofer-holz.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 6214/8252 <b>Fax:</b> +43 (0) 6214/8252 22</p>
<p><b>Embacher-Hofer Holz GmbH</b> Mühlenweg 1 6353 Going am Wilden Kaiser hofer-saege@goingnet.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 5358/2413 <b>Fax:</b> +43 (0) 5358/3194</p>	<p><b>Holz Reisecker GmbH &amp; Co. KG</b> Fraham 4 5273 Roßbach info@holz-reisecker.at www.holz-reisecker.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 7755/5330 <b>Fax:</b> +43 (0) 7755/5330 4</p>	<p><b>Zechner Holz GmbH</b> Am Quellengrund 246 8121 Deutschfeistritz info@bauholz.at www.bauholz.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 3127/40 990 <b>Fax:</b> +43 (0) 3127/40 990 15</p>
<p><b>Franz Kirnbauer KG</b> Gasteil 9 2640 Prigglitz office@kirnbauer.at www.kirnbauer.at <b>Tel.:</b> +43 (0) 2662/43514 <b>Fax:</b> +43 (0) 2662/43514 20</p>		

### Außerordentliche Fördermitglieder:

<p><b>Landwirtschaftskammer Österreich</b> Schauflegasse 6 1010 Wien</p>	<p><b>Fachverband der Holzindustrie Österreichs</b> Schwarzenbergplatz 4 1037 Wien</p>
--	--



HERSTELLERGEMEINSCHAFT  
MH MASSIVHOLZ AUSTRIA

**Obmann:** Johannes 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](http://www.mh-massivholz.at)

**Quelle:** proHolz Austria

**Bilder:** Lichtenstein Holztreff, Zechner Holz, Bruno Klomfar,  
Walter Luttenberger, Mag. Arch. Spagolla.

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 allen voran Monika Zechner.

**Redaktionelle Überarbeitung:** Barbara Scherf, Monika Zechner, Mag. Hanna Boesch

**Layout und Satz:** Nemetz+Partner, [www.nemetz.tv](http://www.nemetz.tv)

**Konzept:** Rainer Handl, MH®-Massivholz Austria

