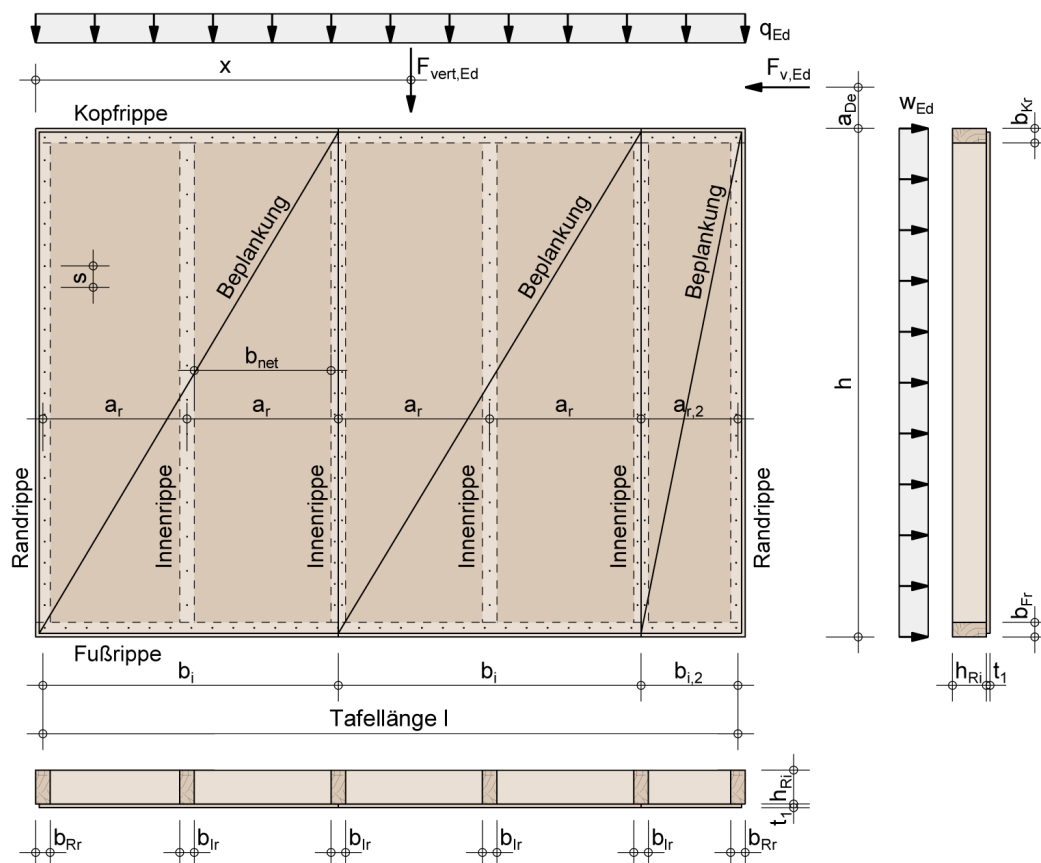


## Nachweis Holztafel

nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 (Verfahren A gemäß Abschnitt 9.2.4.2)

### Anschluss & Geometrie

Wandtafel, einseitig beplankt



#### Wandtafel

Tafelhöhe $h$ :	2.80 m
Tafellänge $l$ :	3.00 m
Plattenbreite $b_i$ :	1.250 m
Plattenbreite $b_{i,2}$ :	0.500 m
Rippenabstand $a_r$ :	0.625 m
Deckenstärke $a_{DE}$ :	0.000 m

#### Beplankung 1

Plattentyp:	OSB/3
NKL der Beplankung 1:	Nutzungsklasse 1
Plattendicke $t_1$ :	15.0 mm

#### Holzbauteile/Rippen

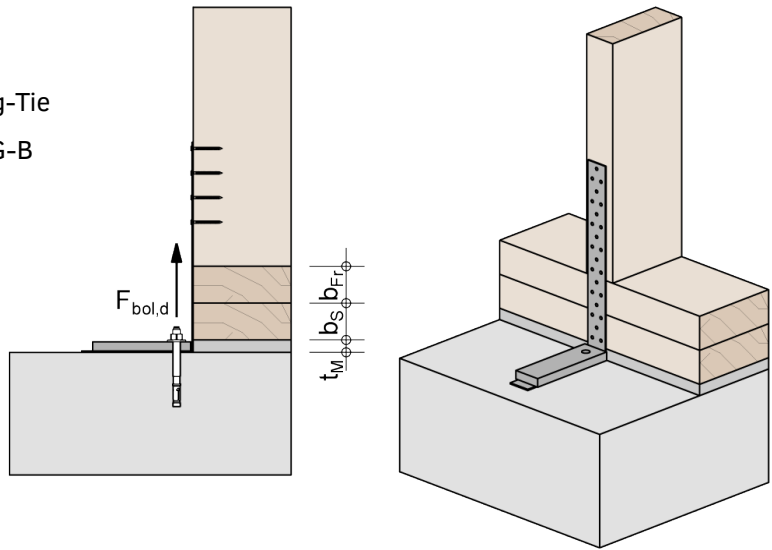
Nutzungsstufe der Rippen:	NKL1
Randriple:	$b_{Rr} / h_{Ri} = 60/200$ mm; NH C24
Innenriple:	$b_{Ir} / h_{Ri} = 61/200$ mm; NH C24
Kopfriple:	$b_{Kr} / h_{Ri} = 60/200$ mm; NH C24
Fußriple:	$b_{Fr} / h_{Ri} = 60/200$ mm; NH C24

#### Verbindungsmitel für Beplankung 1

Klammer, haubold – KG 740 CNK (verzinkt)	
Winkel Klammerrücken/Faserrichtung $\Theta \geq 30^\circ$	
Nenn Durchmesser $d$ :	1.53 mm
Klammerlänge $l$ :	40.0 mm
Klammerabstand $s$ :	50.0 mm

**Verankerung**

- Hersteller: Simpson Strong-Tie
- Zuganker: 1x HD400M16G-B
- Kammnagel CNA: 4,0 x 50 mm
- Anzahl der Nägel: 15 Stück
- Zuglast Bolzen  $F_{bol,d}$ : 19.06 kN
  
- Richtschwelle  $b_S$ : 60 mm
- Dicke Mörtelbett  $t_M$ : 20 mm



Der Ankerbolzen ist für die Zuglast  $F_{bol,d}$  gesondert nachzuweisen!

**Beanspruchung**

**Bemessungslast  $F_{v,Ed}$  bestehend aus:**

$F_{v,g,k} =$	0.00 kN	ständige Einwirkung	KLED: ständig
$F_{v,q,1,k} =$	12.00 kN	Windlast	KLED: kurz

**Bemessungslast  $q_{Ed}$  bestehend aus:**

$q_{g,k} =$	10.00 kN/m	ständige Einwirkung	KLED: ständig
$q_{q,1,k} =$	15.00 kN/m	Kategorie A: Wohngebäude	KLED: mittel

**Bemessungslast  $F_{vert,Ed}$  bestehend aus:**

$F_{vert,g,k} =$	0.00 kN	ständige Einwirkung	KLED: ständig
$F_{vert,q,1,k} =$	0.00 kN	Kategorie A: Wohngebäude	KLED: mittel

**Bemessungslast  $w_{Ed}$  bestehend aus:**

$w_k =$	0.52 kN/m <sup>2</sup>	Windlast	KLED: kurz
---------	------------------------	----------	------------

Nachweis:	$1.00 \leq 1.00$	<b>Nachweis erfüllt</b>
-----------	------------------	-------------------------

In der Basisversion werden die Nachweise der druck- und zugbeanspruchten Rippen, Schwellenpressung etc. nicht geführt! Die geführten Nachweise können Sie der Zusammenstellung am Ende der Bemessung entnehmen.

**Bemessung**

**Beanspruchbarkeit des Verbindungsmittels (Beplankung 1)**

Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit

$f_{h,1,k} = 65 * d^{-0,7} * t^{0,1} = 65 * 1.53^{-0,7} * 15.0^{0,1} = 63.28 \text{ N/mm}^2$  (DIN EN 1995-1-1:2010-12, Gl. 8.22)

$$f_{h,2,k} = 0.082 * \rho_k * d^{-0,3} = 0.082 * 350 * 1.53^{-0,3} = 25.26 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{Gl. 8.15})$$

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = \frac{25.26}{63.28} = 0.40 \quad (\text{Gl. 8.8})$$

Charakteristischer Wert des Fließmomentes

$$M_{y,Rk} = 470 \text{ Nmm} \quad (\text{haubold Klammern, Leistungserklärung, DoP 400.3/2013})$$

Mindestholzdicken

$$t_{1,req} = 1.15 * \left( 2 * \sqrt{\frac{\beta}{1+\beta}} + 2 \right) * \sqrt{\frac{M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} * d}} = 1.15 * \left( 2 * \sqrt{\frac{0.40}{1+0.40}} + 2 \right) * \sqrt{\frac{470}{63.28 * 1.53}} = 7.78 \text{ mm} \quad (\text{NA. 110})$$

$$t_1 = 15.0 \text{ mm}$$

$$\text{Seitenholz } \eta_{t,1} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{t_1}{t_{1,req}} = \frac{15.0}{7.78} = 1.93 \\ 1 \end{array} \right. = 1.00 \quad (\text{DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI NA. 8.2.4})$$

$$t_{2,req} = 1.15 * \left( 2 * \frac{1}{\sqrt{1+\beta}} + 2 \right) * \sqrt{\frac{M_{y,Rk}}{f_{h,2,k} * d}} = 1.15 * \left( 2 * \frac{1}{\sqrt{1+0.40}} + 2 \right) * \sqrt{\frac{470}{25.26 * 1.53}} = 14.80 \text{ mm} \quad (\text{NA. 111})$$

$$t_2 = \text{Klammerlänge } l - t_1 = 40.0 - 15.0 = 25.00 \text{ mm}$$

$$\text{Seitenholz } \eta_{t,2} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{t_2}{t_{2,req}} = \frac{25.00}{14.80} = 1.69 \\ 1 \end{array} \right. = 1.00 \quad (\text{DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI NA. 8.2.4})$$

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rk}$  je Scherfläche

$$\eta_t = \min \left\{ \begin{array}{l} \eta_{t,1} \\ \eta_{t,2} \end{array} \right. = 1.00$$

$$F_{v,Rk} = \sqrt{\frac{2 * \beta}{1 + \beta}} * \sqrt{2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d} * \eta_t \quad (\text{NA. 109})$$

$$= \sqrt{\frac{2 * 0.40}{1 + 0.40}} * \sqrt{2 * 470 * 63.28 * 1.53} * 1.00 = 228.0 \text{ N}$$

Scherflächen  $n = 2$

$$F_{v,1,Rk} = F_{v,Rk} * n = 228.0 * 2 = 456.0 \text{ N}$$

Modifikationsbeiwerte  $k_{mod}$  (maßgebende Lastfallkombination: KLED kurz)

$$\text{Beplankung, OSB/3 } k_{mod,1} = 0.90$$

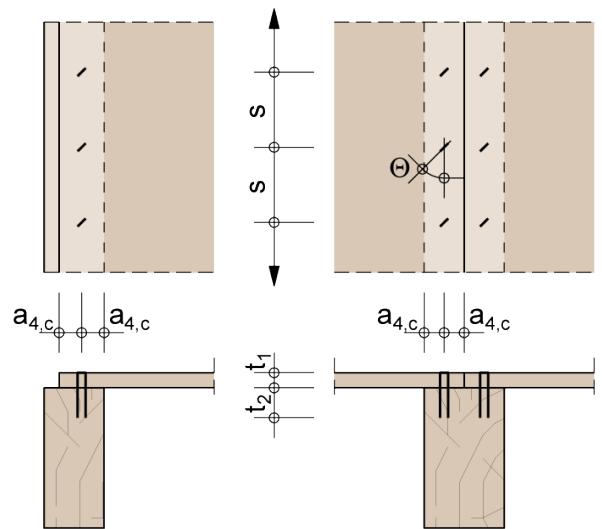
$$\text{Rippen, NH C24 } k_{mod,2} = 0.90$$

$$k_{mod} = \sqrt{k_{mod,1} * k_{mod,2}} = \sqrt{0.90 * 0.90} = 0.90$$

$$F_{f,1,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,1,Rk}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{456.0}{1.1} = 373.1 \text{ N}$$

**Mindestabstände der Verbindungsmittel (Klammern)**

Mindestabstände in <b>Beplankung 1</b>	OSB/3
Klammer, haubold – KG 740 CNK	
Nenn Durchmesser $d$ :	1.53 mm
Rückenbreite $b_h$ :	11.25 mm
Klammerlänge $l$ :	40.0 mm
Plattendicke $t_1 =$	15.0 mm
Eindringtiefe der Klammer $t_2 =$	25.00 mm
Winkel Klammerrücken/Faserrichtung	$\Theta \geq 30^\circ$
unbeanspruchter Rand $a_{4,c} =$	$\geq 15.3$ mm
Klammerabstand $s_1 =$	50.0 mm



**Wandscheibentragfähigkeit**

$$b_0 = \frac{h}{2} = \frac{2.80}{2} = 1.40 \text{ m}$$

$$c_i = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{b_i}{b_0} = \frac{1.250}{1.40} = 0.89 \end{array} \right. = 0.89 \tag{9.22}$$

$$c_{i,2} = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{b_{i,2}}{b_0} = \frac{0.500}{1.40} = 0.36 \end{array} \right. = 0.36$$

$$F_{i,1,v,Rd} = \frac{F_{f,1,Rd} * b_i * c_i}{s_1 * 10^{-3}} * 10^{-3} = \frac{373.1 * 1.250 * 0.89}{50.0 * 10^{-3}} * 10^{-3} = 8.301 \text{ kN} \tag{9.21}$$

$$F_{i2,1,v,Rd} = \frac{F_{f,1,Rd} * b_{i,2} * c_{i,2}}{s_1 * 10^{-3}} * 10^{-3} = \frac{373.1 * 0.500 * 0.36}{50.0 * 10^{-3}} * 10^{-3} = 1.343 \text{ kN}$$

$$n_{bi} = 2$$

**Bemessungswert der Wandscheibentragfähigkeit**

$$F_{v,Rd} = n_{bi} * F_{i,1,v,Rd} + F_{i2,1,v,Rd} = 2 * 8.301 + 1.343 = 17.95 \text{ kN}$$

**Beanspruchung**

$$F_{v,Ed} = 1.50 * F_{v,q,1,k} = 1.50 * 12.00 = 18.00 \text{ kN}$$

Wandscheibentragfähigkeit:	$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} = \frac{18.00}{17.95} =$	$1.00 \leq 1.00$
----------------------------	---	------------------

**Beulen infolge Schubbeanspruchung der Beplankung**

$$b_{net} = 0.565 \text{ m}$$

Bemessungsmodul: T08 - Holztafel | Version 1.0.0:968 | www.ing-tools.de

$$\frac{b_{net}}{t_1 * 10^{-3}} = \frac{0.565}{15.0 * 10^{-3}} = 38.0 < 100$$

aus DIN EN 1995-1-1:2010-12, Abschnitt 9.2.4.2 (12): "Damit der Mittelpfosten für die Beplankung als Unterstützung herangezogen werden kann, sollte der Abstand der Verbindungsmittel auf dem Mittelpfosten nicht mehr als doppelt so groß sein, wie der Abstand der Verbindungsmittel entlang der Beplankungsran-der."

Beulen der Beplankung infolge Schub:	$\frac{38.0}{100} =$	$0.38 \leq 1.00$
--------------------------------------	----------------------	------------------

### Tragfähigkeit der Beplankung 1

Schubfestigkeit der Beplankung bei Scheibenwirkung  $f_{v,k} = 6.80 \text{ N/mm}^2$

Zugfestigkeit der Beplankung bei Scheibenwirkung  $f_{t,k} = 7.00 \text{ N/mm}^2$

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI Zu 9.2.4.2 (NA. 16)  $f_{v,1,k} = \min \begin{cases} f_{v,k} = 6.80 \\ f_{t,k} = 7.00 \end{cases} = 6.80 \text{ N/mm}^2$

$$f_{v,1,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,1,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{6.80}{1.3} = 4.71 \text{ N/mm}^2$$

einseitig beplankt  $k_{v,2} = 0.33$

$$f_{v,d} = \min \begin{cases} k_{v2} * f_{v,1,d} = 0.33 * 4.71 = 1.55 \text{ N/mm}^2 \\ k_{v2} * f_{v,1,d} * \frac{35 * t_1}{b_{net}} = 0.33 * 4.71 * \frac{35 * 15.0}{0.565 * 10^3} = 1.44 \text{ N/mm}^2 \end{cases} = 1.44 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{F_{f,1,Rd}}{t_1 * s_1} = \frac{373.1}{15.0 * 50} = \frac{0.50}{1.44} = 0.35 \quad (\text{DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (NA.128)})$$

Tragfähigkeit der Beplankung:	$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{0.50}{1.44} =$	$0.35 \leq 1.00$
-------------------------------	--	------------------

### Zugverankerung der Randrippen

Hersteller: Simpson Strong-Tie      Kammnagel CNA: 4,0 x 50 mm

Zuganker: 1x HD400M16G-B      Anzahl der Nägel  $n$ : 15 Stück

$k_{ef}$  (Tabelle 8.1) = 0.85

$$n_{ef} = n^{k_{ef}} = 15^{0.85} = 9.99 \quad (\text{DIN EN 1995-1-1 (8.17)})$$

$$R_{1,k} = \min \begin{cases} n_{ef} * R_{lat,k} = 9.99 * 2.22 = 22.18 \text{ kN} \\ \frac{k_{FE}}{k_{mod}} = \frac{25.5}{0.90} = 28.33 \text{ kN} \end{cases} = 22.18 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = k_{mod} * \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{22.18}{1.3} = 15.36 \text{ kN}$$

### Beanspruchung

$\gamma_{G, stb} =$	0.90		
$\gamma_{Q, dst} =$	1.50		
$q_{g, k} =$	10.00 kN/m	ständige Einwirkung	KLED: ständig
$F_{v, q, 1, k} =$	12.00 kN	Windlast	KLED: kurz

$$a = \min \begin{cases} a_r = 0.625 \text{ m} \\ a_{r, 2} = 0.500 \text{ m} \end{cases} = 0.500 \text{ m}$$

$$F_{g, k} = q_{g, k} * \frac{a}{2} = 10.00 * \frac{0.500}{2} = 2.50 \text{ kN}$$

$$F_{t, d} = \gamma_{Q, dst} * F_{v, q, 1, k} * \frac{h + a_{De}}{l} - \gamma_{G, stb} * F_{g, k} = 1.50 * 12.00 * \frac{2.80 + 0.000}{3.00} - 0.90 * 2.50 = 14.55 \text{ kN}$$

Zugverankerung der Randrippen:	$\frac{F_{t, d}}{R_{1, d}} = \frac{14.55}{15.36} =$	$0.95 \leq 1.00$
--------------------------------	---	------------------

Der Ankerbolzen ist für die Zuglast  $F_{bol, d} = k_{bol} * F_{t, d} = 1.31 * 14.55 = 19.06 \text{ kN}$  nachzuweisen!

## Zusammenstellung der Ergebnisse

Wandscheibentragfähigkeit:	$\frac{F_{v, Ed}}{F_{v, Rd}} = \frac{18.00}{17.95} =$	$1.00 \leq 1.00$
Beulen der Beplankung infolge Schub:	$\frac{38.0}{100} =$	$0.38 \leq 1.00$
Tragfähigkeit der Beplankung:	$\frac{\tau_d}{f_{v, d}} = \frac{0.50}{1.44} =$	$0.35 \leq 1.00$
Zugverankerung der Randrippen:	$\frac{F_{t, d}}{R_{1, d}} = \frac{14.55}{15.36} =$	$0.95 \leq 1.00$

Nachweis:	$1.00 \leq 1.00$	<b>Nachweis erfüllt</b>
-----------	------------------	-------------------------

In der Basisversion werden die Nachweise der druck- und zugbeanspruchten Rippen, Schwellenpressung etc. nicht geführt!

## verwendete Normen

DIN EN 338:2016-07	Bauholz für tragende Zwecke
DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauteilen, Teil 1-1
DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07	Änderung A2 zu EC5
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang (EC5)