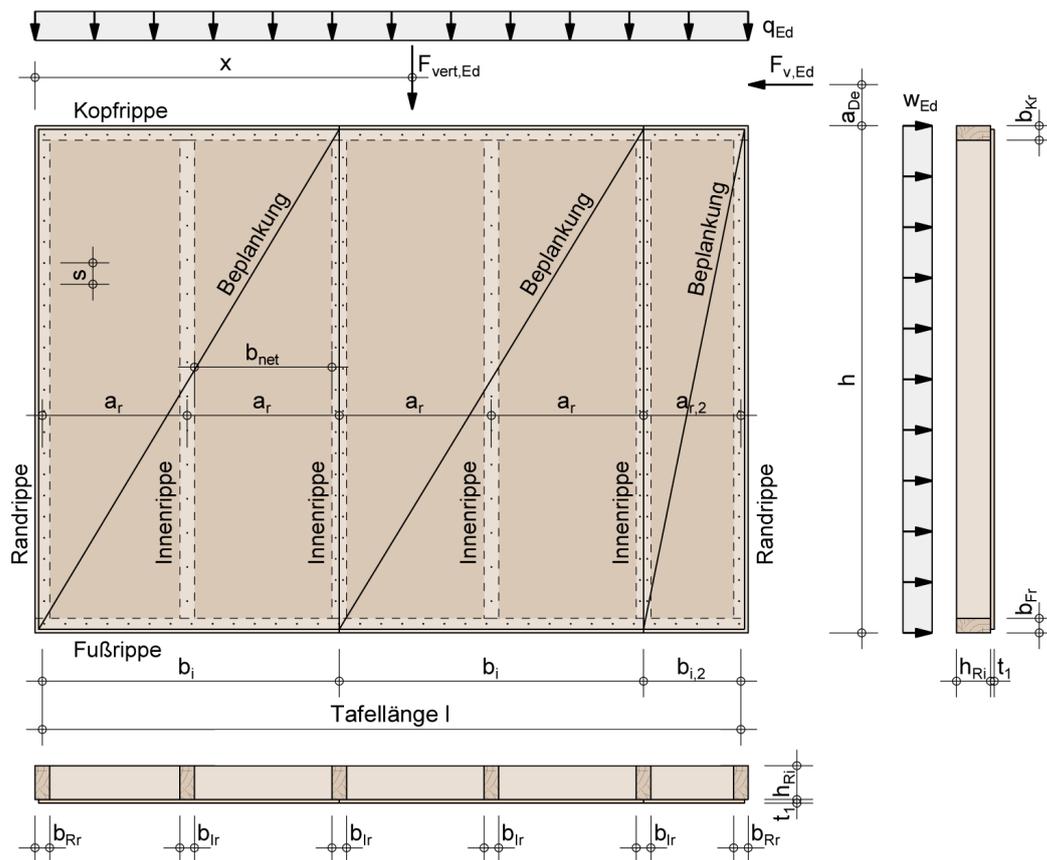


Nachweis Holztafel

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:	Nutzungsstufe 1
Plattendicke t_1 :	15.0 mm

Holzbauteile/Rippen

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

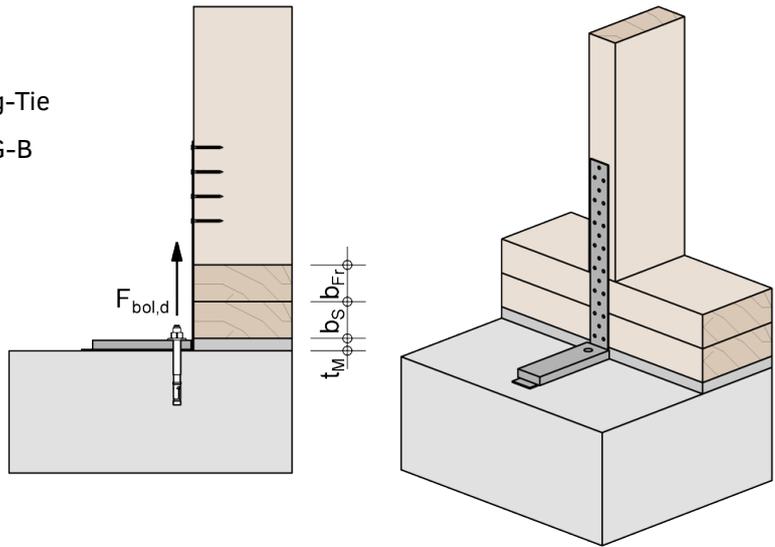
Verbindungsmittel für Beplankung 1

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 ²	Windlast	KLED: kurz
---------	------------------------	----------	------------

Nachweis:	$1.00 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	-------------------------

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)

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

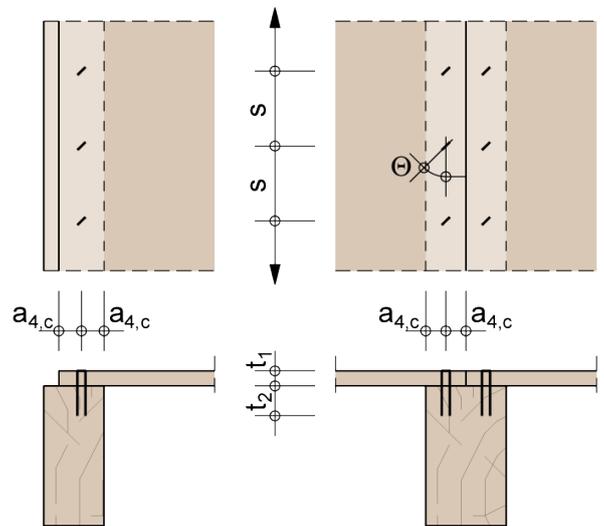
Rippen, NH C24 $k_{mod,2} = 0.90$

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

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

Mindestabstände der Verbindungsmittel (Klammern)

Mindestabstände in Beplankung 1	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 $a_{4,c} =$	≥ 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 Beplankungsriemen."

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 $k_{v,2} = 0.33$

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

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

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:	$1.00 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	-------------------------

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)