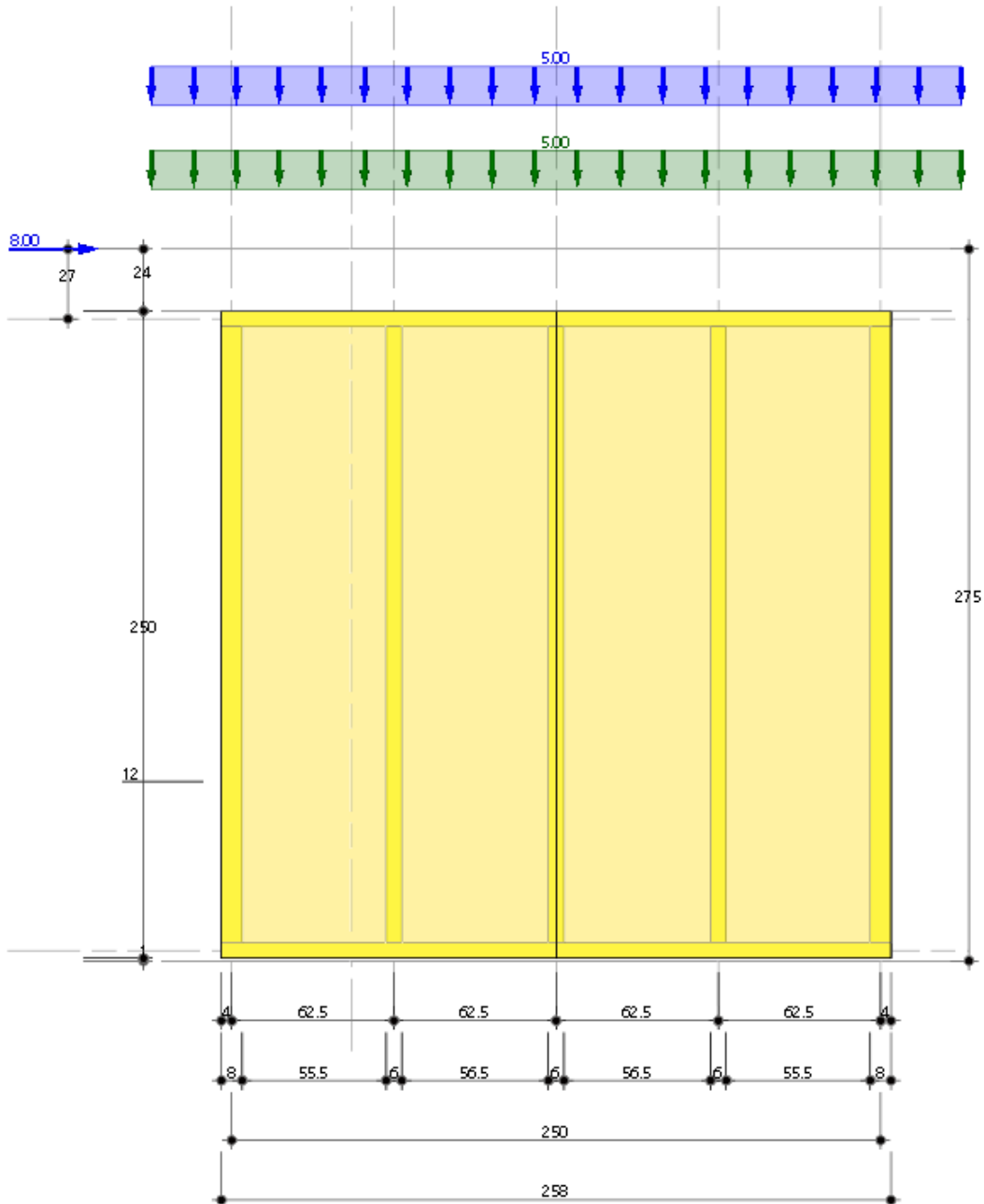


HTW – Beispiel 1: Holztafelwand mit zwei Platten pro Beplankungsseite nach NTC 2008 + UNI EN 1995-1-1

System



Material und Verbindungsmittel

Nutzungsklasse: 1

Schadensfolgeklasse CC 2

Beplankung: beidseitig: OSB/3

Material Rippen: C24

Nägel: 27x60, a=10cm,

Schaft glatt, Querschnitt rund

Einwirkungen

Eigengewicht Konstruktion

OSB/3:	$2,58\text{m} * 2,50\text{m} * 0,02\text{m} * 7,5\text{kN/m}^3 * 2 \text{ Seiten}$	= 1,94 kN
C24:	$0,06\text{m} * 0,12\text{m} * 2,38\text{m} * 6,0\text{kN/m}^3 * 3 \text{ Rippen}$	= 0,31 kN
C24:	$0,06\text{m} * 0,12\text{m} * 2,38\text{m} * 6,0\text{kN/m}^3 * 2 \text{ Rippen}$	= 0,27 kN
C24:	$0,06\text{m} * 0,12\text{m} * 2,58\text{m} * 6,0\text{kN/m}^3 * 2 \text{ Rippen}$	= 0,22 kN

Summe Eigengewichte = 2,74 kN

Eigenlast der Wand $g_{k1,1} = 2,74\text{kN} / 2,58\text{m}$ = 1,06 kN/mStändige Last $g_{k1,2}$ = 5,00 kN/mVerkehrslast Wohnraum q_k = 5,00 kN/mHorizontallast Wind in Höhe der Deckenscheibe H_k = 8,00 kN

Charakteristische Schnittkräfte

Horizontallast

Wind: H_w = 8,00 kN

Normalkraft Endrippe rechts

Ständige Last: $N_g = 1,06\text{kN/m} * (0,31+0,04)\text{m} + 5,00\text{kN/m} * 0,625\text{m}$ = 3,50 kNVerkehr: $N_q = 5,00\text{kN/m} * 0,625\text{m}$ = 3,12 kNAus Wind: $N_w = 8,00\text{kN} * 2,75\text{m} / 2,50\text{m}$ = 8,80 kN

Nachweis Schwellpressung unten

Wegen der relativ großen Horizontallast (Leiteinwirkung) aus Wind wird die rechte Endrippe maßgebend.

Druckkraft Endrippe

$$1,30 \cdot 3,50 + 1,5 \cdot 0,7(\psi_0) \cdot 3,12 + 1,5 \cdot 8,80 = 21,0 \text{ kN}$$

Zuzüglich Lotabweichung

$$(1,30 \cdot 3,50 + 1,5 \cdot 0,7(\psi_0) \cdot 3,12) \cdot \frac{1}{200} \cdot 5 \text{ Rippen} \cdot 2,75 \text{ m} / 2,50 \text{ m} = 0,2 \text{ kN}$$

$$N_d = 21,2 \text{ kN}$$

Beiwerte

$k_{c,90} = 1,0 \Rightarrow$ Fußrippe auf kreuzenden Deckenbalken \Rightarrow auflagernahe Einzellast

$k_{mod} = 1,0 \Rightarrow$ Wind, KLED = sehr kurz

Auflagerfläche

Die Fußrippe hat keinen Überstand. Daraus ergibt sich die effektive Kontaktfläche für die Endrippe mit einseitiger Vergrößerung auf der linken Seite:

$$A_{eff} = (b + \Delta) \cdot h = (80 \text{ mm} + 30 \text{ mm}) \cdot 120 \text{ mm} = 13200 \text{ mm}^2$$

Pressung

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{21,2 \cdot 10^3 \text{ N}}{13,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^2} = 1,61 \text{ N/mm}^2$$

Festigkeit

$$f_{c,90,d} = f_{c,90,k} \cdot \frac{k_{mod} \cdot k_{c,90}}{\gamma_M} = 2,5 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1,0 \cdot 1,0}{1,5} = 1,67 \text{ N/mm}^2$$

Nachweis

$$\eta = \frac{\sigma_{c,90,d}}{f_{c,90,d}} = \frac{1,61}{1,67} = 0,96 < 1$$

Lasten für Schubfeld

Horizontalkraft

$$1,5 \cdot 8,00 = 12,0 \text{ kN}$$

Zuzüglich Lotabweichung

$$(1,30 \cdot 3,50 + 1,5 \cdot 0,7(\psi_0) \cdot 3,12) \cdot \frac{1}{200} \cdot 5 \text{ Rippen} = 0,2 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} (H_d) = 12,2 \text{ kN}$$

Nachweis der Verbindungsmittel

Nageltragfähigkeit Na 27x60, glatt, rund, a=10cm, nach gesonderter Ermittlung:

$$F_{f,Rd} = 423 \text{ N} \Rightarrow 4,23 \text{ kN/m} \text{ (maßgebender } k_{mod}=1,0 ; \gamma_M=1,5 \text{)}$$

Zunächst wird die Tragfähigkeit einer Platte berechnet.

Plattenbreite	$b_i = 1,25\text{m}$ (Abst. Nagelreihen ca. Abst. Rippenachsen)
Halbe Plattenhöhe	$b_o = h / 2 = 2,44 / 2 = 1,22\text{m}$
Beiwert	$c_i = b_i / b_o = 1,25 / 1,22$ jedoch kleiner 1,0 $\Rightarrow c_i = 1,0$
Nagelabstand	$a_N = 0,10\text{m}$
Erhöhungsfaktor	$k_{sr} = 1,2$ (Stiftförmige Verbindungsmittel umlaufend, 9.2.4.2(5))

Tragfähigkeit einer Platte

$$F_{i,v,Rd} = \frac{F_{f,Rd} \cdot c_i \cdot b_i \cdot k_{sr}}{a_N} = \frac{0,423 \text{ kN} \cdot 1,0 \cdot 1,25 \text{ m} \cdot 1,2}{0,10 \text{ m}} = 6,345 \text{ kN}$$

Für die zweite Platte ergibt sich durch die gleiche Geometrie die gleiche Tragfähigkeit. Die Tragfähigkeit der Wand ergibt sich zu:

$$F_{v,Rd} = \sum F_{i,v,Rd} = 2 \cdot 2 \cdot 6,345 \text{ kN} = 25,38 \text{ kN}$$

$$\text{(Schubfluss: } s_{v,0,d} = 12,20 / 2,50 = 4,88 \text{ kN/m ; } s_{v,0,Rd} = 25,38/2,50 = 10,15 \text{ kN/m)}$$

Nachweis:

$$\eta = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} = \frac{12,20}{25,38} = 0,48 < 1$$

Nachweis der Beplankung mit OSB/3-Platten

k_{mod}	= 1,0
γ_M	= 1,4
f_{vk}	= 6,8 N/mm ²
t	= 20 mm
k_{da}	= 1,0 (EN 1995-1-1/NTC:2008 kennt an dieser Stelle keine Abminderung)

Schubbeulen

$$b_{net} = 560 \text{ mm lichter Rippenabstand (9.2.4.2(11))}$$

$$b_{net} / t = 560 / 20 = 28 < 100 \Rightarrow \text{Schubbeulen vernachlässigbar} \Rightarrow k_{sb}=1,0$$

Schubfluss einer Beplankungsseite

$$\begin{aligned} s_{v,0,Rd} &= \frac{f_{vk} \cdot k_{mod} \cdot t \cdot k_{sb} \cdot k_{da}}{\gamma_M} \\ &= \frac{6,8 \text{ N/mm}^2 \cdot 1,0 \cdot 20 \text{ mm} \cdot 1,0 \cdot 1,0}{1,4} \\ &= 97,1 \text{ N/mm} = 97,1 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Tragfähigkeit beider Beplankungsseiten

$$F_{v,Rd} = 2 \cdot s_{v,0,Rd} \cdot Lx = 2 \cdot 97,1 \text{ kN/m} \cdot 2,5 \approx 485 \text{ kN} \gg 25,38 \text{ kN} = F_{v,Rd} \text{ (Nägel)}$$

\Rightarrow Maßgebend sind hier eindeutig die Verbindungsmittel