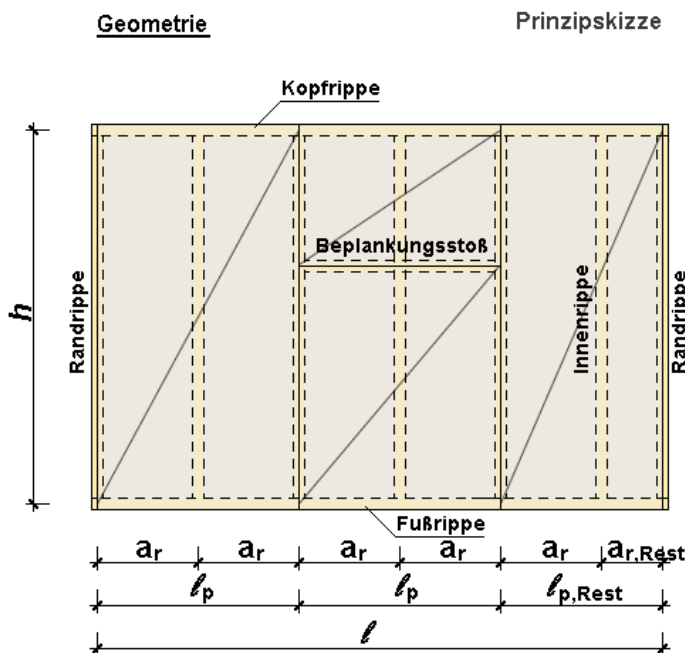


Position: 5

Bemessung von Wandtafeln nach DIN 1052 (2008)



Beispieltext in max. 3 Zeilen.

Schriftart Courier New zur Unterscheidung vom Programmtext und um eine einfache Tabellenform zu erstellen.

**1. System**

**1.1 Abmessungen**

Wandlänge  $l = 3,000$  m

Wandhöhe  $h = 2,500$  m

Abstand der Rippen  $a_r = 0,625$  m ( $a_{r,Rest} = 0,001$  m)

**1.2 Querschnittswerte/Material Rippen**

Holzfestigkeitsklasse = Nadelholz C24

Nutzungsstufe für Rippen: NKL 1

**1.2.1 Randrippen**

$b/h = 8,0/16,0$  cm

$A = 128,000$  cm<sup>2</sup>

$W_y = 341,333$  cm<sup>3</sup>

**1.2.2 Innenrippen**

$b/h = 8,0/16,0$  cm

$A = 128,000$  cm<sup>2</sup>

$W_y = 341,333$  cm<sup>3</sup>

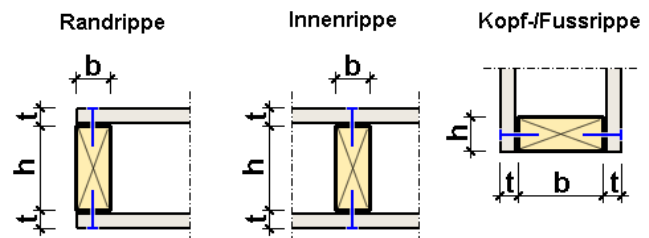
**1.2.3 Kopf-/Fussrippen**

$b/h = 16,0/6,0$  cm

$A = 96,000$  cm<sup>2</sup>

Fussrippe links bündig (Überstand  $\ddot{u} = 3$ cm wird nur einseitig angesetzt für A,ef)

Fussrippe rechts bündig (Überstand  $\ddot{u} = 3$ cm wird nur einseitig angesetzt für A,ef)



**1.3 Beplankung**

Die Wandtafel ist zweiseitig beplankt!

### 1.3.1 Beplankung 1

Material = OSB/3

Nutzungsklasse für Beplankung 1: NKL 1

Plattendicke  $t = 15,0$  mm

Plattenbreite  $l_p = 1,250$  m

Die Beplankung ist horizontal einmal gestossen.

### 1.3.2 Beplankung 2

Material = Gipskartonplatte GKB

Nutzungsklasse für Beplankung 2: NKL 1

Plattendicke  $t = 15,0$  mm

Plattenbreite  $l_p = 1,250$  m

Die Beplankung ist horizontal einmal gestossen.

## 1.4 Verbindungsmittel VM

### 1.4.1 für Beplankung 1

VM = Nägel 2,7x50

Abstand  $a_v = 60$  mm

Kopfdurchmesser  $d_k = 6,1$  mm

Zugfestigkeit  $f_{uk} = 600,0$  N/mm<sup>2</sup>

VM wird nicht vorgebohrt

VM wird bündig eingeschlagen / eingeschraubt und nicht versenkt

### 1.4.2 für Beplankung 2

VM = Schnellbauschrauben DIN 18182-2

Abstand  $a_v = 100$  mm

Nenn Durchmesser  $d = 4,00$  mm

Nennlänge  $l_n = 45,0$  mm

Zugfestigkeit  $f_{uk} = 400,0$  N/mm<sup>2</sup>

VM wird bündig eingeschlagen / eingeschraubt und nicht versenkt

## 2. Belastung

### 2.1 Horizontale Lasten

$F_{h,g,k} =$  kN (ständig)

$F_{h,q,k} = 12,750$  kN (veränderlich)

### 2.2 Vertikale Lasten

Eigengewicht Wand  $g_{k,Wand} = 1,600$  kN/m

$F_{c,g,k} = 0,000$  kN (Einzellasten auf die Rippen, ständig)

$F_{c,q,k} = 0,000$  kN (Einzellasten auf die Rippen, veränderlich, Verkehr)

$F_{c,s,k} = 0,000$  kN (Einzellasten auf die Rippen, veränderlich, Schnee)

$F_{c,w,k} = 0,000$  kN (Einzellasten auf die Rippen, veränderlich, Wind)

$g_{k,Wand} = 1,600$  kN/m (Gleichlast am Wandkopf, ständig)

$q_{k,Wand} = 2,500$  kN/m (Gleichlast am Wandkopf, veränderlich, Verkehr)

$s_{k,Wand} = 0,000$  kN/m (Gleichlast am Wandkopf, veränderlich, Schnee)

$w_{k,Wand} = 0,000$  kN/m (Gleichlast am Wandkopf, veränderlich, Wind)

$F_{v,g,k} = 0,000$  kN (ständig), bei  $x = 1,000$  m vom linken Wandende

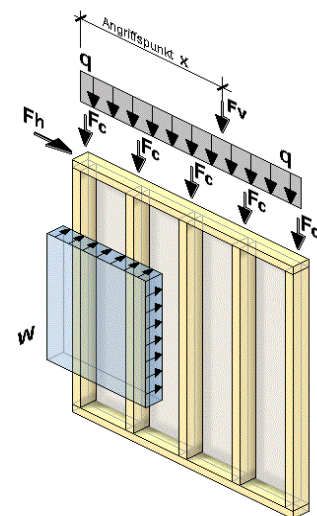
$F_{v,q,k} = 0,000$  kN (veränderlich, Verkehr), bei  $x = 1,000$  m vom linken Wandende

$F_{v,s,k} = 0,000$  kN (veränderlich, Schnee), bei  $x = 1,000$  m vom linken Wandende

$F_{v,w,k} = 0,000$  kN (veränderlich, Wind), bei  $x = 1,000$  m vom linken Wandende

### 2.3 Wind quer auf Wandebene

Wind quer zur Wand  $w_{k,Wand} = -0,750$  kN/m<sup>2</sup>



### 3. Bemessungsparameter / Festigkeiten etc.

#### 3.1 Bemessungsparameter

- > Tragfähigkeiten für die Verbindungsmittel nach genauem Verfahren gem. DIN 1052(2008), Anhang G.2.2
- > Keine von  $R_d$  für VM um 20% für allseitig schubsteife Verbindung nach DIN 1052(2008) 10.6 (4)!
- > Erhöhung  $R_d$  mit  $\Delta R_d$  infolge des Einhängeeffektes wird nicht angesetzt!
- > Verteilung der Vertikallasten vereinfacht nur über die Rippen angesetzt

#### 3.2 Festigkeiten

##### **Rippen:**

$$k_{mod,Rippen} = 0,90 [-]$$

$$\text{Biegefestigkeit } f_{m,d} = 16,615 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Druckfestigkeit } f_{c0,d} = 14,538 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Druckfestigkeit } f_{c90,d} = 1,731 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Zugfestigkeit } f_{t0,d} = 9,692 \text{ N/mm}^2$$

##### **Beplankung 1:**

$$k_{mod} = 0,90 [-]$$

$$k_{mod,VM} = 0,90 [-]$$

$$\text{Schubfestigkeit } f_{v,d} = 4,708 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Druckfestigkeit } f_{c,d} = 10,662 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Biegefestigkeit } f_{m,d} = 5,677 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{,mean} = 1080,000 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{,05} = 918,000 \text{ N/mm}^2$$

Festigkeiten um 1/6 abgemindert wegen horizontal gestossener Beplankung und Plattenlänge < halbe Wandhöhe!

##### **Beplankung 2:**

$$k_{mod} = 0,80 [-]$$

$$k_{mod,VM} = 0,85 [-]$$

$$\text{Schubfestigkeit } f_{v,d} = 0,615 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Druckfestigkeit } f_{c,d} = 2,154 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Biegefestigkeit } f_{m,d} = 1,108 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{,mean} = 700,000 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{,05} = 630,000 \text{ N/mm}^2$$

Festigkeiten um 1/6 abgemindert wegen horizontal gestossener Beplankung und Plattenlänge < halbe Wandhöhe!

#### 3.3 Tragfähigkeiten

##### **Verbindungsmittel:**

$$\text{Abscherfestigkeit } R_d = 465,366 \text{ N (je VM, Beplankung 1)}$$

$$\text{Abscherfestigkeit } R_d = 592,493 \text{ N (je VM, Beplankung 2)}$$

##### **Beplankung:**

$$k_{v1} = 1,00 [-]$$

$$k_{v2} = 0,50 [-]$$

$$f_{v,0,d,1} = 0,000 \text{ N/mm (längenbezogene Schubfestigkeit parallel zum Plattenrand, Beplankung 1)}$$

$$f_{v,0,d,2} = 0,000 \text{ N/mm (längenbezogene Schubfestigkeit parallel zum Plattenrand, Beplankung 2)}$$

$$\mathbf{f_{v,0,d,gesamt} = 10,858 \text{ N/mm (längenbezogene Schubfestigkeit parallel zum Plattenrand, gesamt)}}$$

$$f_{v,0,d} = \min[k_{v1} \cdot R_d / a_v; k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t; k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t^2 / a_r]$$

$$f_{v,0,d,1} = \min[; ; 0,000] \text{ (Beplankung 1)}$$

$$f_{v,0,d,2} = \min[; ; 0,000] \text{ (Beplankung 2)}$$

$$f_{v,90,d,1} = 0,000 \text{ N/mm (längenbezogene Schubfestigkeit senkrecht zum Plattenrand, Beplankung 1)}$$

$$f_{v,90,d,2} = 0,000 \text{ N/mm (längenbezogene Schubfestigkeit senkrecht zum Plattenrand, Beplankung 2)}$$

$$\mathbf{f_{v,90,d,gesamt} = 12,496 \text{ N/mm (längenbezogene Schubfestigkeit senkrecht zum Plattenrand, gesamt)}}$$

$$f_{v,90,d} = \min[R_d / a_v; k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot t; k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot 20 \cdot t^2 / a_r]$$

$$f_{v,90,d,1} = \min[; ; 0,000] \text{ (Beplankung 1)}$$

$$f_{v,90,d,2} = \min[; ; 0,000] \text{ (Beplankung 2)}$$

## **4. Beanspruchungen**

### **4.1 Schubfluss parallel zu den Plattenrändern**

$$sv,0,d = 6,375 \text{ N/mm}$$

### **4.2 längenbez. Druckbeanspruchung senkrecht zu den Plattenrändern:**

$$sv,90,d = 0,000 \text{ N/mm}$$

### **4.3 Druckkräfte für Schwellenpressung**

$$\text{max. } F_{c,d} = 12,737 \text{ kN}$$

### **4.4 Druckkräfte für Stabilitätsnachweis**

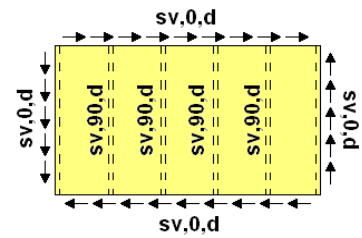
$$\text{max. } F_{c,d} = 17,996 \text{ kN}$$

### **4.5 Zugkräfte für Nachweis Längszug Rippen**

$$\text{max. } F_{t,d} = 15,938 \text{ kN}$$

### **4.6 Momente aus Wind quer zur Plattenebene**

$$\text{max. } M_{y,d} = 0,494 \text{ kNm}$$



## **5. Nachweise**

### **5.1 Nachweis der Scheibenbeanspruchung**

Ausnutzung Scheibenschub parallel zu Rändern:  $\eta = sv,0,d / fv,0,d = 0,59 \leq 1,00$

Ausnutzung Scheibenschub senkrecht zu Rändern:  $\eta = sv,90,d / fv,90,d = 0,00 \leq 1,00$

Ausnutzung Scheibenschub kombiniert:  $\eta = \max(sv,0,d / 0,7 \cdot fv,0,d \text{ bzw. } sv,90,d / 0,7 \cdot fv,90,d) = 0,59 \leq 1,00$

### **5.2 Nachweis der Schwellenpressung**

$$k_{c,90} = 1,25 \text{ [-]}$$

$$\text{max. Ausnutzung} = 0,279 \leq 1,00$$

### **5.3 Nachweis der Stabilität**

$$\text{max. Ausnutzung} = 0,168 \leq 1,00$$

### **5.4 Nachweis der Rippen auf Zug**

$$\text{max. Ausnutzung} = 0,129 \leq 1,00$$

### **5.5 Nachweis der Halterung der Rippen gegen Kippen/Knicken**

Abstand Rippen  $a_r \leq 50$ -fache Beplankungsdicke: Bedingung erfüllt

Bedingung eingehalten, d.h. Rippen in Scheibenebene ausreichend gegen Kippen / Knicken gesichert!

### **5.6 Nachweis der Beplankung 1 auf Biegung**

$$\text{max. Ausnutzung} = 0,258 \leq 1,00 \quad (\text{max. } \sigma = 1,465 \text{ N/mm}^2)$$

### **5.7 Nachweis der VM auf Herausziehen**

$$\text{max. Ausnutzung } \eta = 0,366 \leq 1,00$$

$$\text{max. } F_{ax,d} = 52,734 \text{ N}$$

$$R_{x,d} = 144,258 \text{ N}$$

### **5.8 Nachweis der horizontalen Verformung**

$$u_{\text{ges}} = 4,890 \text{ mm} \leq u_{\text{zul}} = 16,667 \text{ mm} \quad (\text{Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit})$$

$$u_{\text{ges}} = 12,075 \text{ mm} \leq u_{\text{zul}} = 25,000 \text{ mm} \quad (\text{Grenzzustand Tragfähigkeit})$$

### 5.9 Nachweis der Lagesicherheit / Verankerung

Genauer Nachweis der Lagesicherheit, d.h. Ermittlung der Zuglasten mit Summe der Momente um die Auflager!

$\Gamma_{F}$  für destabilisierende Einwirkungen = 1,50 [-]

$\Gamma_{F}$  für stabilisierende Einwirkungen = 0,90 [-]

$F_{t,dst}$  = 0,000 kN (zu verankernde Zugkraft)

gewählter Zuganker = 1xSIMPSON / Strong-Tie® Zuganker, HD340-M1

CNA - Kammnägel 4.0x40

Anzahl Nägel = 8 Stück

Federsteifigkeit eines Zugankers Summe  $k_{,ser}$  = 100000,000 kN/mm

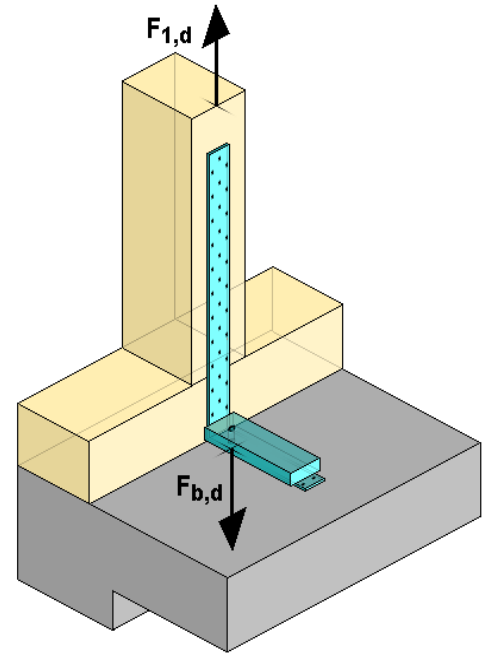
(Summe  $k_{,ser}$  = 100000 bedeutet starr)

Aufnehmbare Zugkraft  $R_d$  = 10,135 kN je Anker

**$R_{d,ges}$  = 10,135 kN  $\geq F_{t,dst}$  = 0,000 kN --> ausreichend**

Durch Betonanker aufzunehmende Kraft  $F_{b,d}$  = 0,000 kN

(der Ankerbolzen ist hierfür separat nachzuweisen!)



### 6. Zusammenfassung

--> Alle Nachweise werden erfüllt!