

# POSITION 6: FERMACELL

## 1. Eingabedaten

### 1.1. Rippen (senkrecht), Gurte (waagrecht)

Nutzungsklasse 1

Tafelbreite/-höhe = 125.0 / 220.0 cm, Plattenränder allseitig schubsteif

Rippen 6.0 / 10.0 cm aus Nadelvollholz, C24 (S10) mit  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ,  $a_r = 62.5 \text{ cm}$

Gurte 6.0 / 10.0 cm aus Nadelvollholz, C24 (S10) mit  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

### 1.2. Einseitige Beplankung

Fermacell 12,5 mm mit  $\rho_k = 1150 \text{ kg/m}^3$ , Nutzungsklasse 1,  $t = 12.5 \text{ mm}$

Nagel, 2.8 x 42.5 mm,  $d_k = 6.1 \text{ mm}$ , nicht vorgebohrt

Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2, Abstand  $a_v = 50 \text{ mm}$ , 1-reihig

$F_{v,Rk}$  wird gemäß DIN EN 1995, 8.2.2(2) erhöht

Vertikale Lasten werden ausschließlich über Rippen weitergeleitet

### 1.3. Schnittgrößenkombinationen für Tragfähigkeitsnachweise

Nr	$F_{v,d}$ kN	$E_{d1}$ kN/m	$E_{dr}$ kN/m	$F_{1c,d}$ kN	$F_{2c,d}$ kN	$k_{mod,r}$ -	$k_{mod,b1}$ -	A
1	5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	0.900	0.800	

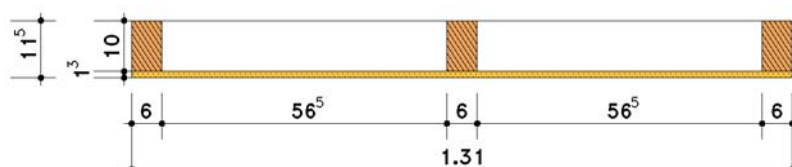
### 1.4. Schnittgrößenkombinationen für Gebrauchstauglichkeitsnachweise

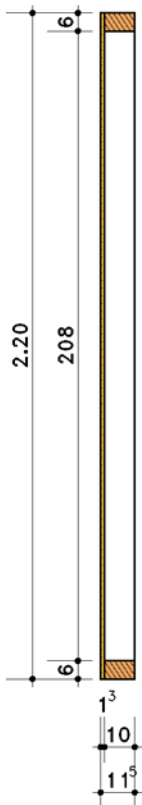
Nr	$F_{v,k}$ kN	$E_{k1}$ kN/m	$E_{kr}$ kN/m	$F_{1c,k}$ kN	$F_{2c,k}$ kN
1	5.000	0.000	0.000	1.000	1.000

Ansicht Maßstab 1:25



Längsschnitt Maßstab 1:15





## 2. Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

### 2.1. Verbindungsmittel Beplankung 1

Verbindungsmittel endet in der Rippe, Einschlagtiefe  $t = 30 \text{ mm}$

$f_{1k, \text{Tab. 14}} = 2.45 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{2k} = 17.50 \text{ N/mm}^2$ ,  $F_{ax, Rk} = 139.65 \text{ N}$ ,  $\Rightarrow \Delta F_{v, R} = 34.91 \text{ N}$

$f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$ ,  $M_{yk} = 2617 \text{ Nmm}$ ,  $f_{hk} = 33.06 \text{ N/mm}^2$ ,  $\beta = 0.72$

Maßgebend ist Gl. (Gl.(d)),  $\gamma_M = 1.30$ ,  $F_{v, Rk} = 543.8 \text{ N} + \Delta F_{v, Rk} (34.9 \text{ N}) = 578.7 \text{ N}$ ,  $F_{v, Rd} = 377.7 \text{ N}$  je Scherfläche

### 2.2. Nachweis der Scheibenbeanspruchung

Beplankung

$\gamma = 1.30$ ,  $f_{vk} = 3.6 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{ck} = 8.5 \text{ N/mm}^2$ ,  $k_{v1} = 1.00$ ,  $k_{v2} = 0.33$

#### 2.2.1. Lastkombination 1

Wandtafel unter horizontaler Scheibenbeanspruchung

Beplankung 1

$F_{v, Rd} = 378 \text{ N}$ ,  $f_{vd} = 2.22 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{cd} = 5.23 \text{ N/mm}^2$

$f_{v0d} = 6.09 \text{ N/mm}$  (Schubbeanspruchung),  $f_{v90d} = 7.55 \text{ N/mm}$  (Schubbeanspruchung)

$\Rightarrow$  Ausnutzung:  $U_{0d} = 0.66$ ,  $U_{90} = -1.00 \Rightarrow U = 0.66$  Nachweis erfüllt

### 2.3. Nachweis der Schwellenpressung

$A_{ef \text{ li}} = 9000 \text{ mm}^2$ ,  $A_{ef \text{ innen}} = 12000 \text{ mm}^2$ ,  $A_{ef \text{ re}} = 9000 \text{ mm}^2$ ,  $x_1 = 1.00$  DIN 1052, 8.7.5,  $k_{c90} = 1.25$

#### 2.3.1. Lastkombination 1

$f_{v90d} = 7.55 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{c90d} = 2.08 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{R\text{rippe}} = 1.00$

$\Sigma F_{c, d \text{ Rand}} = 11269 \text{ N}$ ,  $\Sigma F_{c, d \text{ innen}} = 3563 \text{ N}$ ,  $\sigma_{c, d \text{ li}} = 1.25 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_{c, d \text{ innen}} = 0.30 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_{c, d \text{ re}} = 1.25 \text{ N/mm}^2$

$\Rightarrow$  Ausnutzung:  $U = 0.48$  Nachweis erfüllt

### 2.4. Nachweis des Druckgurtes

$E_{0,05} = 7333 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{c0k} = 21.0 \text{ N/mm}^2$ ,  $l = 1250 \text{ cm}$ ,  $i_r = 17.3 \text{ mm}$ ,  $A = 6000 \text{ mm}^2$

Gurte sind gegen Knicken senkrecht zur Wandebene gesichert

#### 2.4.1. Lastkombination 1

$f_{c0d} = 14.54 \text{ N/mm}^2$ ,  $F_{c, d} = 5000 \text{ N}$ ,  $\sigma_{c0, d} = 0.83 \text{ N/mm}^2$

$\Rightarrow$  Ausnutzung:  $U = 0.06$  Nachweis erfüllt

### 2.5. Nachweis der vertikalen Randrippen (außen)

$f_{c0k} = 21.0 \text{ N/mm}^2$ ,  $h = 220 \text{ cm}$ ,  $i_r = 28.9 \text{ mm}$ ,  $A = 6000 \text{ mm}^2$

$k = 1.440$ ,  $k_c = 0.484$ ,  $\beta_c = 0.200$ ,  $\lambda_{rel, c} = 1.2967$ ,  $\lambda = 76.12$

### 2.5.1. Lastkombination 1

$$f_{c0d} = 14.54 \text{ N/mm}^2, \Sigma F_{c,d} = 11269 \text{ N} \Rightarrow \sigma_c = 1.88 \text{ N/mm}^2$$

⇒ Ausnutzung:  $U = 0.27$  Nachweis erfüllt

### 2.6. Nachweis der vertikalen Rippen (innen)

$$f_{c0k} = 21.0 \text{ N/mm}^2, h = 220 \text{ cm}, i_r = 28.9 \text{ mm}, A = 6000 \text{ mm}^2$$

$$k = 1.440, k_c = 0.484, \beta_c = 0.200, \lambda_{rel,c} = 1.2967, \lambda = 76.12$$

#### 2.6.1. Lastkombination 1

$$f_{c0d} = 14.54 \text{ N/mm}^2, \Sigma F_{c,d} = 3563 \text{ N} \Rightarrow \sigma_c = 0.59 \text{ N/mm}^2$$

⇒ Ausnutzung:  $U = 0.08$  Nachweis erfüllt

### 2.7. Nachweis der Verformung im Grenzzustand der Tragfähigkeit

$$k_{ser} = 818.3 \text{ N/mm}, k_{c90} = 1.25, A_r = 5340.7 \text{ mm}^2, l_1 = 565 \text{ mm}, u_{zul} = 22.0 \text{ mm}$$

$$G_{mean} = 1230.8 \text{ N/mm}^2, E_{0,mean} = 8461.5 \text{ N/mm}^2, f_{c90} = 1.92 \text{ N/mm}^2$$

#### 2.7.1. Lastkombination 1

$$\sigma_{c90} = 1.25 \text{ N/mm}^2, u_k = 1.35 \text{ mm}, u_G = 0.57 \text{ mm}, u_E = 0.59 \text{ mm}, u_V = 1.53 \text{ mm}, K_d = 1236.44 \text{ N/mm}$$

$$\Sigma u = 4.04 \text{ mm} \Rightarrow \text{Ausnutzung: } U = 0.18 \text{ Nachweis erfüllt}$$

### 2.8. Nachweis der Verformung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

$$k_{ser} = 1595.7 \text{ N/mm}, k_{c90} = 1.25, A_r = 5340.7 \text{ mm}^2, l_1 = 565 \text{ mm}, u_{zul} = 14.7 \text{ mm}$$

$$G_{mean} = 1600.0 \text{ N/mm}^2, E_{0,mean} = 11000.0 \text{ N/mm}^2, f_{c90} = 2.50 \text{ N/mm}^2$$

#### 2.8.1. Lastkombination 1

$$\sigma_{c90} = 0.98 \text{ N/mm}^2, u_k = 0.69 \text{ mm}, u_G = 0.44 \text{ mm}, u_E = 0.46 \text{ mm}, u_V = 0.92 \text{ mm}, K_d = 1994.21 \text{ N/mm}$$

$$\Sigma u = 2.51 \text{ mm} \Rightarrow \text{Ausnutzung: } U = 0.17 \text{ Nachweis erfüllt}$$

## 3. Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aller Nachweise  $U_{max} = 0.66 \leq 1 \Rightarrow$  Alle Nachweise erfüllt