POSITION 1: SEITENHÖLZER NÄGEL

1. Eingabedaten

1.1. Verbindungsmittel

glattschaftiger Nagel, 3.4 x 90.0 mm, zweiseitig, d_k = 7.7 mm, vorgebohrt
Tragfähigkeit wird gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.3.1.1(8) abgemindert
$F_{v,Rd}$ wird mit dem genauen Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2 berechnet
96 x glattschaftiger Nagel

1.2. Schnittgrößenkombinationen (Biegestoß)

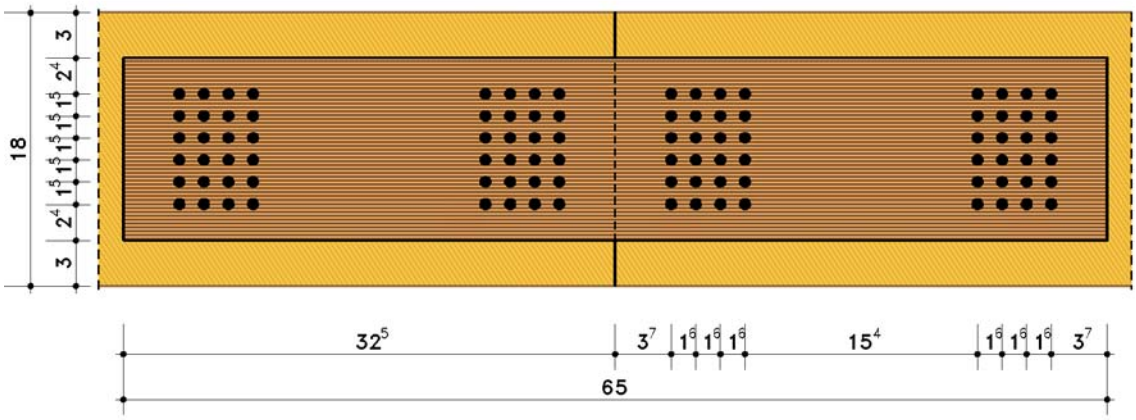
Nr	M_d kNm	N_d kN	V_d kN	k_{mod} -	A
1	2.00	10.00	1.00	0.80	

2. Systemdarstellung

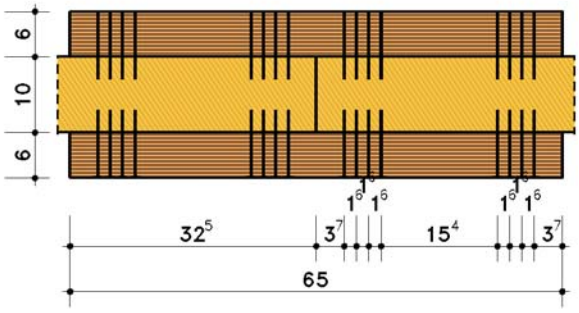
2.1. Statische Werte und konstruktive Randbedingungen

Stoß mit beidseitigen Seitenhölzern
Hölzer aus Nadelvollholz, C24 (S10) mit ρ_k = 350 kg/m³
Seitenholz: t = 6.0 cm, A_n = 59.76 cm², W_n = 131.43 cm³, I_n = 788.57 cm⁴
Mittelholz: t = 10.0 cm, A_n = 159.60 cm², W_n = 526.03 cm³, I_n = 4734.28 cm⁴
min α = 39.2 ° => minimale einzuhaltende Abstände
a_1 = 1.6 cm, a_2 = 1.2 cm, $a_{1,t}$ = 3.7 cm, $a_{1,c}$ = 2.4 cm, $a_{2,t}$ = 1.9 cm, $a_{2,c}$ = 1.0 cm
$a_{1,vorh}$ = 1.62 cm, $a_{2,vorh}$ = 1.45 cm
Polares Trägheitsmoment I_p = 5365.06 cm⁴
Schwerpunkt der Verbindungsmittel S bei x_s = 16.25 cm, y_s = 0.00 cm

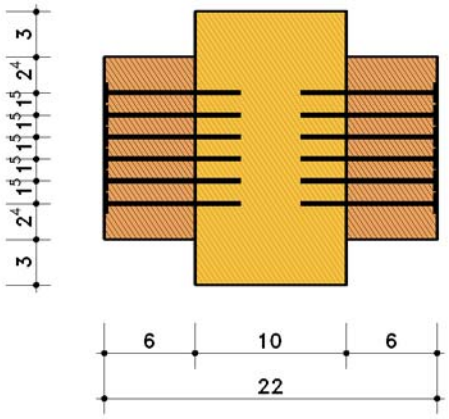
Ansicht Maßstab 1: 5, Längeneinheit in [cm]



Schnitt längs Maßstab 1:10, Längeneinheit in [cm]



Schnitt quer Maßstab 1: 5, Längeneinheit in [cm]



3. Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland

γ_M = 1.30, γ_s = 1.10
Mindestdicke der Seitenhölzer $t_{1,req}$ = 2.66 cm, Mindestdicke des Mittelholz $t_{2,req}$ = 2.21 cm

3.1. Lastkombination 1

3.1.1. Festigkeiten und Tragfähigkeiten

$f_{t,d}$ = 8.62 N/mm², $f_{m,d}$ = 14.77 N/mm², $f_{c,d}$ = 12.92 N/mm², $f_{v,d}$ = 1.23 N/mm²

3.1.2. Verbindungsmittel

N_d = 10.00 kN, V_d = 1.00 kN, $M_{v,d}$ = |2.00| + |0.16 x 1.00| = 2.16 KNm, k_{mod} = 0.80
$F_{Hi,d}$ = 10.00 / (2 x 48) = 0.10 kN
$F_{Vi,d}$ = 1.00 / (2 x 48) = 0.01 kN
α_{min} = 39.15, a_1 = 16 mm, n = 8 => n_{ef} = 5.26
Verbindungsmittel endet im Mittelholz, Verbindungsmittel zweiseitig, Einschlagtiefe t = 30 mm
Kräfte pro Scherfuge (Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995, 8.2.2)

Nr	F_{Mi} kN	F_{MHi} kN	F_{MVi} kN	F_{totHi} kN	F_{totVi} kN	F_{toti} kN	α_{toti} °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm²	Fall	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	u -
1	0.26	0.07	0.25	0.18	0.26	0.32	56.05	27.72	G.6	1.0398	0.4207	0.75

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel u_{max} = 0.75 ≤ 1 => **Nachweis erfüllt**

3.1.3. Hölzer

Mittelholz : max $V_{90,d}$ = 0.26 N, $\sigma_{90,d}$ = 0.02 N/mm², $f_{t90,d}$ = 1.54 N/mm² ⇒ u = 0.02
Seitenhölzer: max $V_{90,d}$ = 0.26 N, $\sigma_{90,d}$ = 0.04 N/mm², $f_{t90,d}$ = 1.54 N/mm² ⇒ u = 0.03
Mittelholz : $\sigma_{t,d}$ = 0.63 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 4.11 N/mm², τ_d = 1.75 N/mm² (mit V_d = 9.29 N) ⇒ u = 0.71
Seitenhölzer: $\sigma_{t,d}$ = 0.84 N/mm², $\sigma_{m,d}$ = 8.23 N/mm², τ_d = 2.33 N/mm² (mit V_d = 9.29 N) ⇒ u = 0.95
Maximale Ausnutzung des Mittelholz bzw. der Seitenhölzer u_{max} = 0.95 ≤ 1 ⇒ **Nachweis erfüllt**

4. Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aller Nachweise u_{max} = 0.95 ≤ 1 => **Alle Nachweise erfüllt**