

# POSITION 9: VOLLGEWINDESCHRAUBEN UNTER 45

## Allgemeiner Holzstoß nach EC 3 - NA-Deutschland

### 1. Eingabedaten

#### 1.1. Brettsperrholzplatten, Nutzungsklasse 1

##### Platte 1

Decker ED BSP 160L/5s, Aufbau 40.0-20.0-40.0-20.0-40.0 Nadelvollholz, C24 (S10)  
 Decklagen in x-Richtung, d = 160.0 mm

##### Platte 2

Decker ED BSP 160L/5s, Aufbau 40.0-20.0-40.0-20.0-40.0 Nadelvollholz, C24 (S10)  
 Decklagen in y-Richtung (senkrecht zur Fuge), d = 160.0 mm

Stoss mittels Vollgewindeschrauben unter 45°

#### 1.2. Verbindungsmittel

ASSY-plus VG Zylinderkopf, 8 x 220 mm,  $l_{ef} = 201$  mm,  $d_1 = 5.0$  mm,  $d_k = 10.0$  mm  
 aus Kohlenstoffstahl, vorgebohrt

Einschraubwinkel  $\beta = 45.0^\circ$

Verwendung der Holzarten: Fichte, Tanne oder Kiefer

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

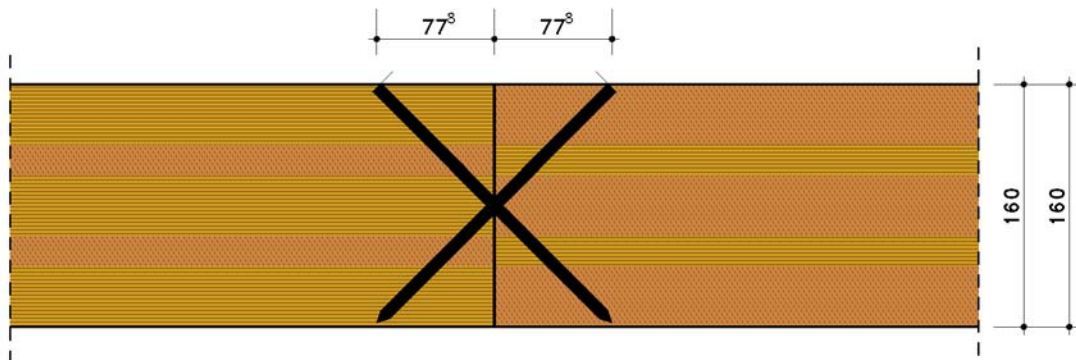
$M_{y,k} = 20000.00$  Nmm,  $R_{tu,k} = 32170$  N,  $F_{ax,k} = 8008$  N,  $F_{vR,k} = 3460$  N

Verbindungsmittelabstand  $e_x = 400$  mm

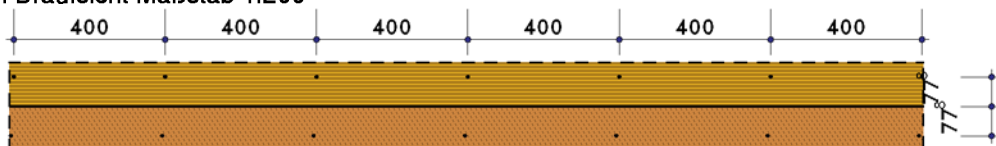
#### 1.3. Mindestabstände (DIN EN 1995:2010, Tab. 8)

| Bauteil               | a1<br>mm | a2<br>mm | a3t<br>mm | a4t<br>mm | a3c<br>mm | a4c<br>mm | $f_{ax,k}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_{h,k}$<br>N/mm <sup>2</sup> |
|-----------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--------------------------------|
| Decker ED BSP 160L/5s | 32.0     | 20.0     | 48.0      | 48.0      | 48.0      | 20.0      | 11.00                           | 7.07                           |

#### 1.4. Schnitt Maßstab 1:50



#### 1.5. Draufsicht Maßstab 1:200



#### 1.6. Charakteristische Schnittgrößen

| Nr  | Typ          | $n_{yy,k}$<br>kN/m | $q_{y,k}$<br>kN/m | $n_{xy,k}$<br>kN/m | Bezeichnung |
|-----|--------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------|
| LF1 | Eigengewicht | 0.000              | 0.000             | 3.000              |             |
| LF3 | Nutzlasten   | 0.000              | 1.800             | 3.000              |             |
| LF5 | Wind         | 6.000              | 0.000             | 2.400              |             |
| LF6 | Erdbeben     | 0.000              | 2.000             | 0.000              |             |

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Lastfallkombinationen

| Nr | $n_{yy,d}$<br>kN/m | $q_{y,d}$<br>kN/m | $n_{xy,d}$<br>kN/m | Kombination   |
|----|--------------------|-------------------|--------------------|---|
| 1  | 0.000              | 0.000             | 4.050              | 1.35*LF1 / ständig  |
| 2  | 0.000              | 0.000             | 3.000              | 1.00*LF1 / ständig  |
| 3  | 0.000              | 2.700             | 8.550              | 1.35*LF1 + 1.00*1.50*LF3 / mittel                         |
| 4  | 0.000              | 2.700             | 7.500              | 1.00*LF1 + 1.00*1.50*LF3 / mittel                         |
| 5  | 5.400              | 2.700             | 10.710             | 1.35*LF1 + 1.00*1.50*LF3 + 0.60*1.50*LF5 / kurz/sehr kurz |
| 6  | 5.400              | 2.700             | 9.660              | 1.00*LF1 + 1.00*1.50*LF3 + 0.60*1.50*LF5 / kurz/sehr kurz |
| 7  | 9.000              | 0.000             | 7.650              | 1.35*LF1 + 1.00*1.50*LF5 / kurz/sehr kurz                 |
| 8  | 9.000              | 1.890             | 10.800             | 1.35*LF1 + 1.00*1.50*LF5 + 0.70*1.50*LF3 / kurz/sehr kurz |
| 9  | 9.000              | 0.000             | 6.600              | 1.00*LF1 + 1.00*1.50*LF5 / kurz/sehr kurz                 |
| 10 | 9.000              | 1.890             | 9.750              | 1.00*LF1 + 1.00*1.50*LF5 + 0.70*1.50*LF3 / kurz/sehr kurz |
| 11 | 0.000              | 2.000             | 3.000              | LF1 + 1.00*LF6 / Erdbeben                                 |
| 12 | 0.000              | 3.800             | 6.000              | LF1 + 1.00*LF6 + 0.30*LF3 / Erdbeben                      |

### 2.2. Nachweis der Kräfte im Schraubenkreuz

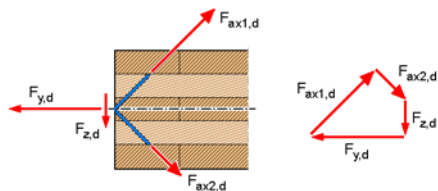
Die Ergebnisse beziehen sich auf je ein Schraubenkreuz (2 Schrauben)

Bei einem Verbindungsmittelabstand von 400 mm ergeben sich 2.500 Verbindungsmittelpaare pro Meter

$$U_{Fv} = F_{xy,d} / (2 F_{v,Rd})$$

$$U_{Fax} = (F_{y,d} + F_{z,d}) / (\text{sqrt}(2) F_{ax,Rd})$$

$$U_{kom} = (F_{xy,d} / (2 F_{v,Rd}))^2 + ((F_{y,d} + F_{z,d}) / (\text{sqrt}(2) F_{ax,Rd}))^2$$



Wirkung der Fugenkräfte auf die Schrauben

| Nr | $k_{mod}$ | $F_{xy,d}$<br>N | $F_{y,d}$<br>N | $F_{z,d}$<br>N | $F_{v,Rd}$<br>N | $F_{ax,Rd}$<br>N | $U_{Fv}$ | $U_{Fax}$ | $U_{kom}$ | $U$  |
|----|-----------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|----------|-----------|-----------|------|
| 1  | 0.60      | 1620            | 0              | 0              | 1597            | 3696             | 0.51     | 0.00      | 0.26      | 0.51 |
| 2  | 0.60      | 1200            | 0              | 0              | 1597            | 3696             | 0.38     | 0.00      | 0.14      | 0.38 |
| 3  | 0.80      | 3420            | 0              | 1080           | 2129            | 4928             | 0.80     | 0.15      | 0.67      | 0.80 |
| 4  | 0.80      | 3000            | 0              | 1080           | 2129            | 4928             | 0.70     | 0.15      | 0.52      | 0.70 |
| 5  | 1.00      | 4284            | 2160           | 1080           | 2661            | 6160             | 0.80     | 0.37      | 0.79      | 0.80 |
| 6  | 1.00      | 3864            | 2160           | 1080           | 2661            | 6160             | 0.73     | 0.37      | 0.67      | 0.73 |
| 7  | 1.00      | 3060            | 3600           | 0              | 2661            | 6160             | 0.57     | 0.41      | 0.50      | 0.57 |
| 8  | 1.00      | 4320            | 3600           | 756            | 2661            | 6160             | 0.81     | 0.50      | 0.91      | 0.91 |
| 9  | 1.00      | 2640            | 3600           | 0              | 2661            | 6160             | 0.50     | 0.41      | 0.42      | 0.50 |
| 10 | 1.00      | 3900            | 3600           | 756            | 2661            | 6160             | 0.73     | 0.50      | 0.79      | 0.79 |
| 11 | 1.10      | 1200            | 0              | 800            | 2927            | 6776             | 0.20     | 0.08      | 0.05      | 0.20 |
| 12 | 1.10      | 2400            | 0              | 1520           | 2927            | 6776             | 0.41     | 0.16      | 0.19      | 0.41 |

Maximale Ausnutzung der Verbindung  $U_{max} = 0.91 \leq 1 \Rightarrow$  Nachweis erfüllt

## 3. Zusammenfassung

Gesamtausnutzung aller Nachweise  $u_{max,Ges} = 0.909 \leq 1 \Rightarrow$  ok.