

# POSITION 8: BODDENBERG II, ÜBUNG 2.2 TRÄGER

## 1. Eingabedaten

### 2. Allgemeine Angaben

Zweischrittige Verbindung, genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2  
Kreuzungswinkel  $\delta = 180.0^\circ$

### 3. Materialien

#### 3.1. Seitenhölzer

NKL 1, Brettschichtholz EC, GL24h,  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ ,  $t/b = 80.0/380.0 \text{ mm}$   
Kraft-Faserwinkel  $\alpha = 0.0^\circ$

Stab einseitig links mit Überstand  $\bar{u}_{\text{rechts}} = 170.0 \text{ mm}$  (vom Knotenpunkt aus gemessen)

#### 3.2. Mittenblech

Stahlblech S235 (St37),  $t = 10.0 \text{ mm}$ , Blech gemäß NA 8.2.5

Stab einseitig rechts mit Überstand  $\bar{u}_{\text{links}} = 285.0 \text{ mm}$  (vom Knotenpunkt aus gemessen)

### 4. Verbindungsmittel

Stabdübel 16 mm, S235 (1052)

Koordinaten der Verbindungsmittel (Ursprung im Knotenpunkt, x nach rechts, y nach oben)

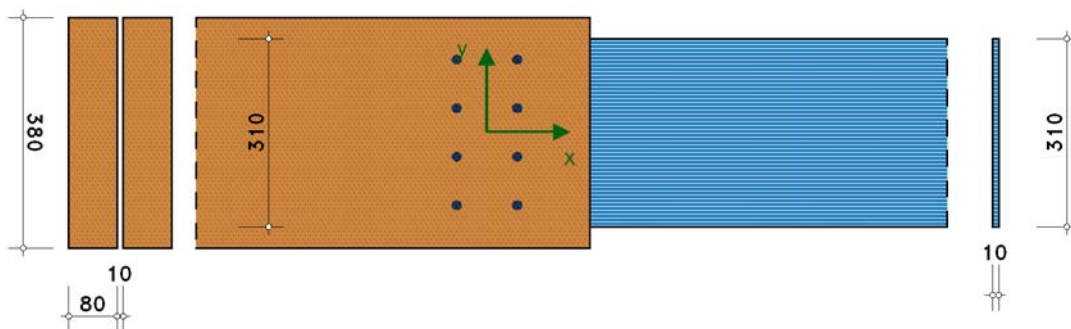
Nr	$x_k$ mm	$y_k$ mm	Nr	$x_k$ mm	$y_k$ mm
1	-50.0	120.0	5	50.0	120.0
2	-50.0	40.0	6	50.0	40.0
3	-50.0	-40.0	7	50.0	-40.0
4	-50.0	-120.0	8	50.0	-120.0

#### 4.1. Lastkombinationen (Bemessungsschnittgrößen)

##### 4.1.1. Last, KLED: mittel

Nr	Stab	$N_d$ kN	$M_d$ kNm	$V_d$ kN	$k_{\text{mod}}$ -	$\gamma$ -
1	Seitenhölzer links	0.000	-6.500	26.000	0.800	1.30
2	Mittenholz rechts	0.000	6.500	26.000	0.000	1.30
3	$\Sigma H, \Sigma M, \Sigma V$	-0.000	0.000	0.000	---	---

### 5. Ansicht



### 6. Ergebnisse nur maßgebende Lastfallkombination

#### 6.1. Ergebnisse Verbindungsmittel

#### 6.2. Verbindungsmittel

##### 6.2.1. Last

$N_d = -0.000 \text{ kN}$ ,  $V_d = 26.000 \text{ kN}$ ,  $M_{v,d} = -6.500 \text{ kNm}$

Kräfte pro Verbindungsmittelpunkt, Fall = maßgebender Versagensfall nach DIN EN 1995-1-1, 8.2.2

Nr	$F_{M1}$ kN	$F_{MH1}$ kN	$F_{MV1}$ kN	$F_{\text{totH1}}$ kN	$F_{\text{totV1}}$ kN	$F_{\text{tot1}}$ kN	$\alpha_{\text{tot1}}$ °	$f_{h,\alpha,k}$ N/mm <sup>2</sup>	Fall	$F_{v,Rd}$ kN	$U_{n,ef}$ -	$U_{F,v}$ -
1	-10.060	-9.286	3.869	-9.286	7.119	11.701	142.5	21.77	G1.(h)	17.2800	0.62	0.68
2	-4.955	-3.095	3.869	-3.095	7.119	7.763	113.5	17.72	G1.(h)	14.6224	0.22	0.53
3	-4.955	3.095	3.869	3.095	7.119	7.763	66.5	17.72	G1.(h)	14.6224	0.22	0.53
4	-10.060	9.286	3.869	9.286	7.119	11.701	37.5	21.77	G1.(h)	17.2800	0.62	0.68

Nr	F <sub>Mi</sub> kN	F <sub>MHi</sub> kN	F <sub>MVi</sub> kN	F <sub>totHi</sub> kN	F <sub>totVi</sub> kN	F <sub>toti</sub> kN	α <sub>toti</sub> °	f <sub>h,α,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	Fall	F <sub>v,Rd</sub> kN	U <sub>n,ef</sub> -	U <sub>F,v</sub> -
5	-10.060	-9.286	-3.869	-9.286	-0.619	9.306	-176.2	26.45	G1.(h)	20.3534	0.58	0.46
6	-4.955	-3.095	-3.869	-3.095	-0.619	3.157	-168.7	25.93	G1.(h)	20.0130	0.19	0.16
7	-4.955	3.095	-3.869	3.095	-0.619	3.157	-11.3	25.93	G1.(h)	20.0130	0.19	0.16
8	-10.060	9.286	-3.869	9.286	-0.619	9.306	-3.8	26.45	G1.(h)	20.3534	0.58	0.46

Maximale Ausnutzung der Verbindungsmittel  $U_{\max} = 0.68 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**

### 6.3. Ergebnisse Stäbe

**6.3.1. Seitenholz** mit  $A_n = 50560 \text{ mm}^2$ ,  $W_n = 3418359 \text{ mm}^3$ ,  $I_n = 649488213 \text{ mm}^4$ ,  $k_h = 1.047$

Last	f <sub>m,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>t,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>c,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>v,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	N <sub>d</sub> kN	M <sub>d</sub> kNm	σ <sub>0,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>mo,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>mu,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	V <sub>d</sub> kN	τ <sub>d</sub> N/mm <sup>2</sup>	U <sub>σ</sub> -	U <sub>τ</sub> -
1	15.46	12.37	14.77	2.15	0.000	-6.500	0.00	-1.90	-1.90	28.476	1.18	0.12	0.55

Maximale Ausnutzung des Stabes  $U_{\max} = 0.55 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**

**6.3.2. Mittenholz** mit  $A_n = 2460 \text{ mm}^2$ ,  $W_n = 127046 \text{ mm}^3$ ,  $I_n = 19692180 \text{ mm}^4$ ,  $k_h = 0.000$

Last	f <sub>y,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>v,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	N <sub>d</sub> kN	M <sub>d</sub> kNm	σ <sub>y,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	V <sub>d</sub> kN	τ <sub>v,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>sv,d</sub> N/mm <sup>2</sup>	U <sub>σsv</sub> -	U <sub>σ</sub> -	U <sub>τ</sub> -
1	235.00	135.68	0.000	6.500	51.16	28.476	17.36	59.35	0.25	0.22	0.13

Maximale Ausnutzung des Stabes  $U_{\max} = 0.25 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**

### 6.4. Lochleibungskräfte

$p_1 = 100 \text{ mm}$ ,  $e_1 = 35 \text{ mm}$ ,  $e_2 = 35 \text{ mm}$ ,  $p_2 = 80.00 \text{ mm}$ ,  $\alpha_b = 1.00$ ,  $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,RK} = 144.00 \text{ kN}$

$e_1 = 35 \text{ mm}$ ,  $e_2 = 35 \text{ mm}$ ,  $p_2 = 80 \text{ mm}$ ,  $\alpha_b = 0.73$ ,  $k_1 = 2.50 \Rightarrow F_{b,RK,Rand} = 105.00 \text{ kN}$

#### 6.4.1. Last

Nr	F <sub>toti</sub> kN	F <sub>v,Rd</sub> kN	U	Nr	F <sub>toti</sub> kN	F <sub>v,Rd</sub> kN	U
1	11.70	84.00	0.14	5	9.31	84.00	0.11
2	7.76	84.00	0.09	6	3.16	84.00	0.04
3	7.76	84.00	0.09	7	3.16	84.00	0.04
4	11.70	84.00	0.14	8	9.31	84.00	0.11

Maximale Ausnutzung der Lochleibungskräfte  $U_{\max} = 0.14 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**