

Nachweis Balkenschuh BSNN

nach ETA-06/0270 vom 13.02.2018 in Verbindung mit ETA-04/0013 vom 30.11.2016

Anschluss & Geometrie

einseitiger Anschluss, Nebenträger Oberkante bündig

Material Nebenträger: Nadelholz

Festigkeit Nebenträger: C24

Breite Nebenträger b_N : 60 mm

Höhe Nebenträger h_N : 180 mm

Material Hauptträger: Nadelholz

Festigkeit Hauptträger: C24

Breite Hauptträger b_H : 140 mm

Höhe Hauptträger h_H : 240 mm

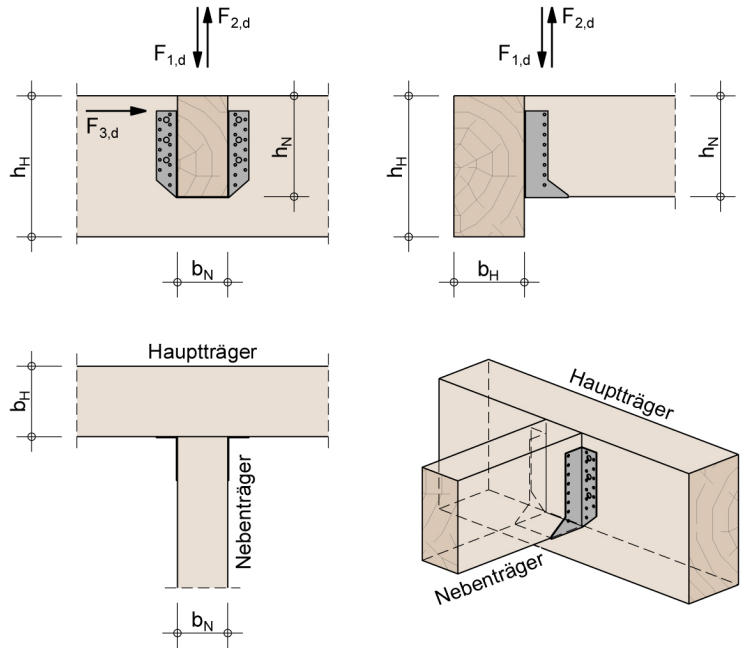
Balkenschuh: BSNN 60/160

Kammnagel (Type 1): CNA 4,0 x 40 mm

Nagelung: Vollaussnagelung

Nägel im Nebentr. n_N : 12 Stück

Nägel im Haupttr. n_H : 18 Stück



Beanspruchung

Beanspruchung $F_{1,d}$: 15.00 kN

Beanspruchung $F_{2,d}$: 8.00 kN

Beanspruchung $F_{3,d}$: 0 kN

Nutzungs-kategorie: NKL1

KLED: mittel

Modifikationsbeiwert k_{mod} : 0.8

Nachweis:

$0.99 \leq 1.00$

Nachweis erfüllt

Moment $M_{H,tor,d}$ aus einseitigem Anschluss = 1.500 kNm beim Nachweis des Hauptträgers beachten!

Bemerkungen

In dieser Bemessung wird der Nachweis des Blechformteils geführt. Die angeschlossenen Haupt- und Nebenträger werden nicht nachgewiesen. Die Tragfähigkeit der Holzbauteile sowie ergänzende Nachweis (z.B. Querdruck oder Querkzug) müssen separat geführt werden.

Bemessung**Tragfähigkeit des Kammnagels im Hauptträger nach ETA-04/0013**

Kammnagel (Type 1) CNA 4,0 x 40 mm, Vollaussnagelung

$$M_{y,Rk} = 180 * d^{2.6} = 180 * 4^{2.6} = 6616.5 \text{ Nmm}^2$$

$$\rho_k \text{ (NH C24)} = 350 \text{ kg/m}^3$$

$$f_{h,k} = 0.082 * \rho_k * d^{-0.3} = 0.082 * 350 * 4^{-0.3} = 18.93 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{v,H,Rk} = \min \begin{cases} \text{(c)} f_{h,k} * t_1 * d * \left[\sqrt{2 + \frac{4 * M_{y,Rk}}{f_{h,k} * d * t_1^2}} - 1 \right] \\ \text{(d)} 2.3 * \sqrt{M_{y,Rk} * f_{h,k} * d} \\ \text{(e)} f_{h,k} * t_1 * d \end{cases}$$

$$= \min \begin{cases} \text{(c)} 18.93 * 36.5 * 4 * \left[\sqrt{2 + \frac{4 * 6616.5}{18.93 * 4 * 36.5^2}} - 1 \right] = 1393 \\ \text{(d)} 2.3 * \sqrt{6616.5 * 18.93 * 4} = 1628 \\ \text{(e)} 18.93 * 36.5 * 4 = 2764 \end{cases} \quad \text{(ETA-04/0013)}$$

$$= 1393 \text{ N}$$

$$f_{ax,H,k} = \min \begin{cases} 6.125 * \left(1 + \frac{1.5 * d}{l_g} \right) * \left(\frac{\rho_k}{350} \right) \\ (10.92 - 0.0158 * d - 0.0968 * l_g) * \left(\frac{\rho_k}{320} \right)^2 \end{cases} \quad \text{(ETA-04/0013)}$$

$$= 7.60 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{ax,H,Rk} = f_{ax,H,k} * d * l_g = 7.60 * 4 * 25 = 760 \text{ N}$$

$$F_{lat,H,Rk} = F_{v,H,Rk} + k_l * F_{ax,H,Rk} = 1393 + 0.6 * 760 = 1849 \text{ N}$$

Tragfähigkeit des Kammnagels im Nebenträger nach ETA-04/0013

$$\rho_k \text{ (NH C24)} = 350 \text{ kg/m}^3$$

$$f_{h,k} = 0.082 * \rho_k * d^{-0.3} = 0.082 * 350 * 4^{-0.3} = 18.93 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{v,J,Rk} = 1393 \text{ N}$$

$$f_{ax,J,k} = 7.60 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{ax,J,Rk} = f_{ax,J,k} * d * l_g = 7.60 * 4 * 25 = 760 \text{ N}$$

$$F_{lat,J,Rk} = F_{v,J,Rk} + k_l * F_{ax,J,Rk} = 1393 + 0.6 * 760 = 1849 \text{ N}$$

Tragfähigkeit der Balkenschuhverbindung nach ETA-06/0270

$$R_{1,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} (n_J + 2) * c_1 * R_{lat,J,k} \\ c_1 * \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H * R_{lat,H,k}}\right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,1} * R_{ax,H,k}}\right)^2}} \end{array} \right.$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} (12 + 2) * 1 * 1.85 = 25.90 \\ 1 * \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{18 * 1.849}\right)^2 + \left(\frac{1}{49.2 * 0.76}\right)^2}} = 24.86 \end{array} \right. \quad (\text{ETA-06/0270, Eq 1.})$$

$$= 24.86 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = k_{mod} * \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = 0.8 * \frac{24.86}{1.30} = 15.3 \text{ kN}$$

$$R_{2,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} n_J * R_{lat,J,k} \\ \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H * R_{lat,H,k}}\right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,2} * R_{ax,H,k}}\right)^2}} \\ 7 * A * \sqrt{\frac{h_e}{1 - \frac{h_e}{h}}} \end{array} \right.$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 12 * 1.85 = 22.20 \\ \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{18 * 1.849}\right)^2 + \left(\frac{1}{29.9 * 0.76}\right)^2}} = 18.77 \\ 7 * 60 * \sqrt{\frac{152}{1 - \frac{152}{180}}} * 10^{-3} = 13.13 \end{array} \right. \quad (\text{ETA-06/0270, Eq 6.})$$

$$= 13.13 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = k_{mod} * \frac{R_{2,k}}{\gamma_M} = 0.8 * \frac{13.13}{1.30} = 8.08 \text{ kN}$$

Zusammenstellung der Ergebnisse

Nachweis in Kraftrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{15.00}{15.3} =$	$0.98 \leq 1.00$
Nachweis in Kraftrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{8.00}{8.08} =$	$0.99 \leq 1.00$

Nachweis:	$0.99 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	-------------------------

Moment $M_{H,tor,d}$ aus einseitigem Anschluss = 1.500 kNm beim Nachweis des Hauptträgers beachten!		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--