

Nachweis Balkenschuh BSIN

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 : 120 mm

Höhe Nebenträger h_N : 200 mm

Material Hauptträger: Nadelholz

Festigkeit Hauptträger: C24

Breite Hauptträger b_H : 140 mm

Höhe Hauptträger h_H : 240 mm

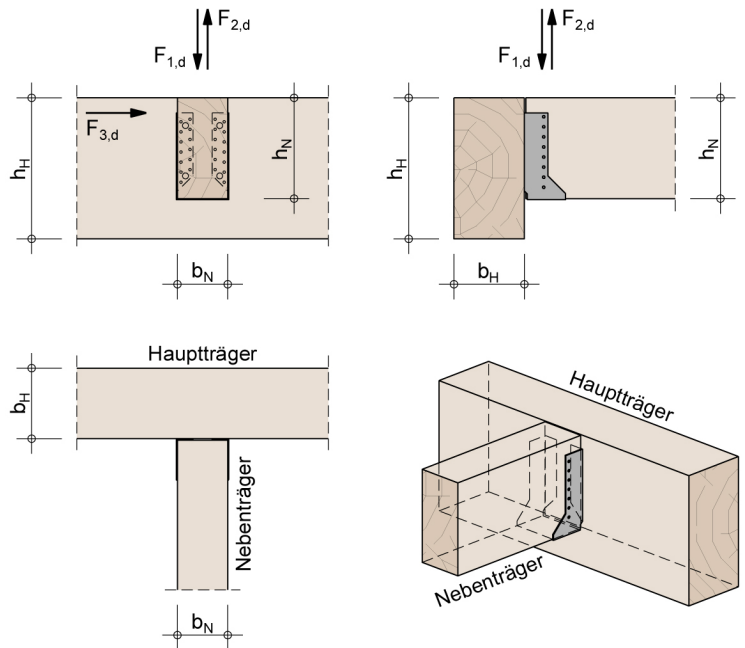
Balkenschuh: BSIN 120/190

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

Nagelung: Teilausnagelung

Nägel im Nebentr. n_N : 10 Stück

Nägel im Haupttr. n_H : 18 Stück



Beanspruchung

Beanspruchung $F_{1,d}$: 14.00 kN

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

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

Nutzungsklasse: NKL1

KLED: kurz

Modifikationsbeiwert k_{mod} : 0.9

Nachweis:

$0.98 \leq 1.00$

Nachweis erfüllt

Moment $M_{H,tor,d}$ aus einseitigem Anschluss = 1.400 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, Teilausnagelung

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

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

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

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

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

$$= 1393 \text{ N}$$

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 R_{1,k} &= \min \left\{ \begin{array}{l} (n_J + 2) * c_1 * R_{lat,J,k} \\ c_1 * \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H * R_{lat,H,k}}\right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,1} * R_{ax,H,k}}\right)^2}} \end{array} \right. \\
 &= \min \left\{ \begin{array}{l} (10 + 2) * 1 * 1.85 = 22.20 \\ 1 * \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{18 * 1.849}\right)^2 + \left(\frac{1}{34.7 * 0.76}\right)^2}} = 20.67 \end{array} \right. \quad (\text{ETA-06/0270, Eq 1.}) \\
 &= 20.67 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$R_{1,d} = k_{mod} * \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = 0.9 * \frac{20.67}{1.30} = 14.31 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 R_{2,k} &= \min \left\{ \begin{array}{l} c_2 * n_J * R_{lat,J,k} \\ c_2 * \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H * R_{lat,H,k}}\right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,2} * R_{ax,H,k}}\right)^2}} \end{array} \right. \\
 &= \min \left\{ \begin{array}{l} 1.0 * 10 * 1.85 = 18.50 \\ 1.0 * \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{18 * 1.849}\right)^2 + \left(\frac{1}{32.9 * 0.76}\right)^2}} = 19.99 \end{array} \right. \quad (\text{ETA-06/0270, Eq 5.}) \\
 &= 18.50 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$R_{2,d} = k_{mod} * \frac{R_{2,k}}{\gamma_M} = 0.9 * \frac{18.50}{1.30} = 12.81 \text{ kN}$$

Zusammenstellung der Ergebnisse

Nachweis in Krafrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{14.00}{14.31} =$	$0.98 \leq 1.00$
Nachweis in Krafrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{8.00}{12.81} =$	$0.62 \leq 1.00$

Nachweis:	$0.98 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
Moment $M_{H,tor,d}$ aus einseitigem Anschluss = 1.400 kNm beim Nachweis des Hauptträgers beachten!		