

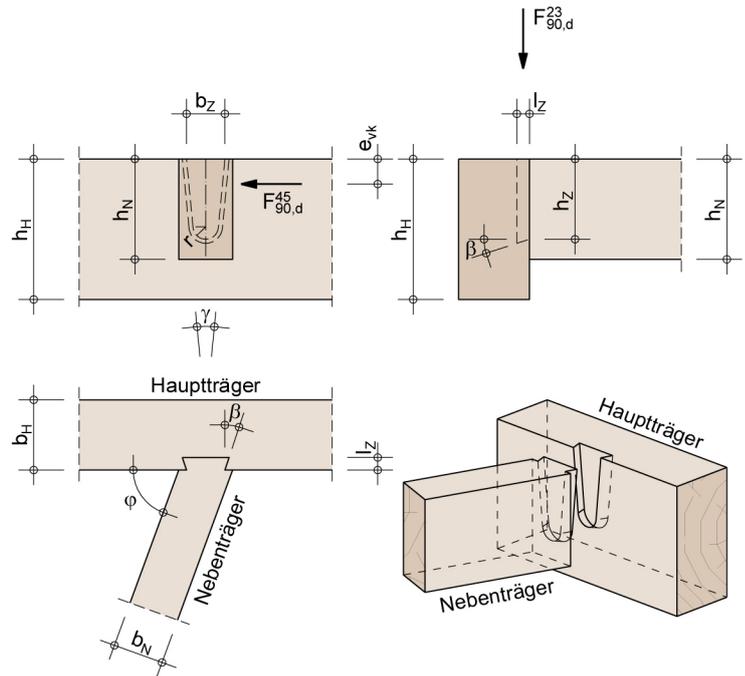
Nachweis Schwalbenschwanz-Verbindung

nach Zulassung Z-9.1-649 (Geltungsdauer vom 18.06.2018 bis 05.10.2022)

Anschluss & Geometrie

einseitiger schräger Anschluss

Material:	Brettschichtholz
Festigkeit:	GL24c nach DIN EN 14080:2013-09
Breite Nebenträger b_N :	100 mm
Höhe Nebenträger h_N :	240 mm
Breite Hauptträger b_H :	160 mm
Höhe Hauptträger h_H :	280 mm
Anschlusswinkel φ :	80 °
Fräswinkel β :	10 °
Zapfenkonuswinkel γ :	4 °
Zapfenlänge l_Z :	28 mm
Breite Zapfen b_Z :	81 mm
Zapfenhöhe h_Z :	193 mm
Zapfenlochradius r :	33.4 mm
zulässige Maßtoleranzen:	+/- 0.2 mm



Beanspruchung

Beanspruchung $F_{23,90,d}$:	13.00 kN
Beanspruchung $F_{45,90,d}$:	0.00 kN
e_{vk} :	0 mm
Nutzungsklasse:	NKL1 - beheizte Innenräume
KLED:	mittel
Modifikationsbeiwert k_{mod} :	0.8

Nachweis:	$0.99 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
Moment $M_{H,tor,d}$ aus einseitigem Anschluss 0.858 kNm beim Nachweis des Hauptträgers beachten!		

Konstruktionshinweise

Zur Herstellung, Kennzeichnung und Ausführung der Verbindung ist die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-649 zu beachten.

Beanspruchbarkeit in Einschubrichtung

$$k_n: \quad 6.50$$

$$\alpha = \cos(\delta) * \frac{h_Z - r}{h_N} = \cos(0) * \frac{193 - 33.4}{240} = 0.66$$

$$k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{k_n}{\sqrt{h_N} * (\sqrt{\alpha * (1 - \alpha)} + 0.4 * \frac{l_Z}{h_N} * \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2})} \end{array} \right.$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{6.50}{\sqrt{240} * (\sqrt{0.66 * (1 - 0.66)} + 0.4 * \frac{28}{240} * \sqrt{\frac{1}{0.66} - 0.66^2})} \end{array} \right.$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 0.8 \end{array} \right.$$

$$k_{ab}: \quad 1.00$$

$$f_{t,90,d}: \quad 0.308 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{mit } f_{t,90,k} = 0.5 \text{ N/mm}^2 \text{ gemäß Zulassung})$$

$$f_{v,d}: \quad 1.538 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{mit } f_{v,k} = 2.5 \text{ N/mm}^2 \text{ gemäß Zulassung})$$

$$F_{90,Rd}^{23} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{ab} * \frac{h_Z}{h_Z - r} * \left(6.5 + \frac{18 * (h_H - h_Z + r)^2}{h_H^2} \right) * (t_{ef} * h_H)^{0.8} * f_{t,90,d} \\ \frac{k_v * b_N * (h_Z - r)}{1.5} * f_{v,d} \end{array} \right.$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 1.00 * \frac{193}{193 - 33.4} * \left(6.5 + \frac{18 * (280 - 193 + 33.4)^2}{280^2} \right) * (100 * 280)^{0.8} * 0.308 \\ \frac{0.8 * 100 * (193 - 33.4)}{1.5} * 1.538 \end{array} \right.$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 13.21 \\ 13.15 \end{array} \right.$$

$$\text{Beanspruchbarkeit } F_{90,Rd}^{23}: \quad 13.15 \text{ kN}$$

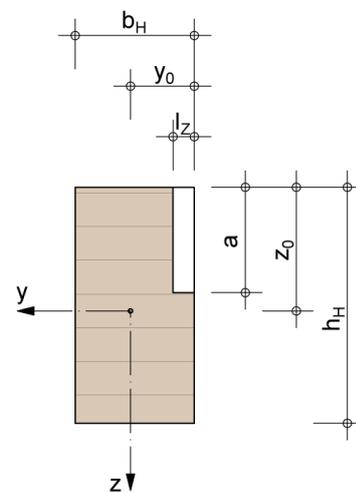
Nachweis in Einschubrichtung:

$$\frac{F_{90,d}^{23}}{F_{90,Rd}^{23}} = \frac{13.00}{13.15} =$$

$$0.99 \leq 1.00$$

Querschnittsschwächung

Breite Hauptträger b_H :	160 mm
Höhe Hauptträger h_H :	280 mm
Höhe a :	197.9 mm
Zapfenlänge l_Z :	28 mm
Schwerpunktlage y_0 :	89.3 mm
Schwerpunktlage z_0 :	145.8 mm
Trägheitsmoment I_y :	26395 cm ⁴



Flächenträgheitsmoment des ungeschwächten Hauptträgers:

$$I_{y,H} = \frac{b_H * h_H^3}{12} = \frac{160 * 280^3}{12} * 10^{-4} = 29269 \text{ cm}^4$$

Erforderliche Querschnittshöhe bei gleichem Flächenträgheitsmoment I_y bezogen auf den ungeschwächten Querschnitt des Hauptträgers:

Breite Träger b_H :	160 mm
Höhe Träger h_{erf} :	290 mm
Höhe a :	197.9 mm
Zapfenlänge l_Z :	28 mm
Schwerpunktlage y_0 :	89.0 mm
Schwerpunktlage z_0 :	151.2 mm
Trägheitsmoment I_y :	29376 cm ⁴

