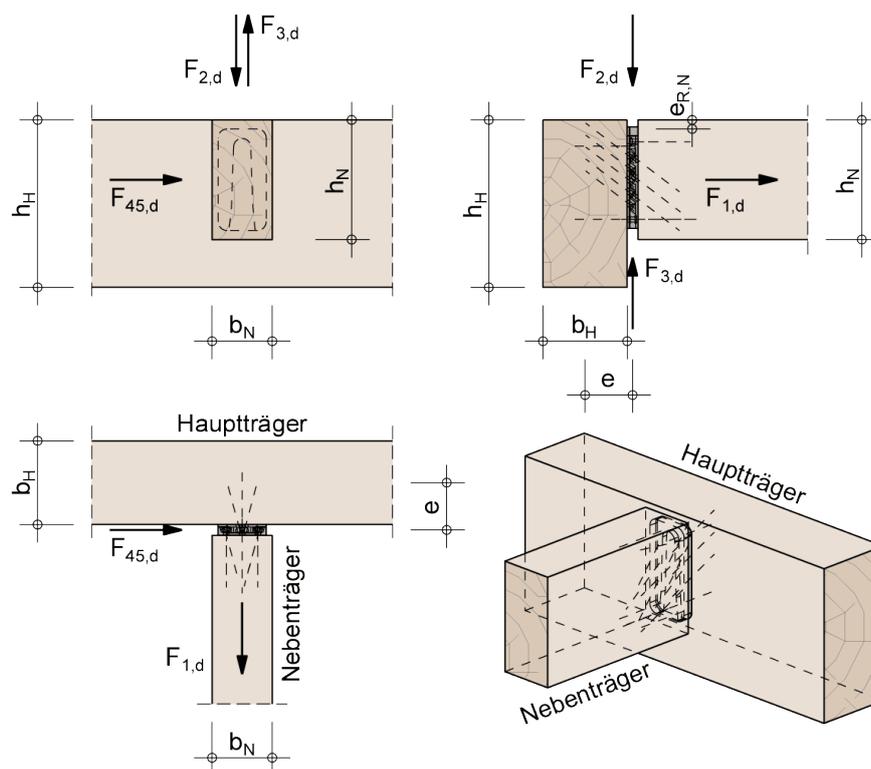


Nachweis Sherpa-Verbinder

nach ETA-12/0067 vom 17.09.2019

Anschluss & Geometrie

einseitiger Anschluss, Nebenträger Oberkante bündig



Einbausituation:

Der Hauptträger ist ausreichend gegen Verdrehen gesichert.

Bauteile:

Nebenträger b_N/h_N :	140/440 mm	Brettschichtholz, GL24c ($\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$)
Hauptträger b_H/h_H :	160/440 mm	Brettschichtholz, GL24c ($\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$)

Sherpa-Verbinder:	XL 100	Abmessungen: 20/120/370 mm
		Randabstand $e_{R,N}$: 55.0 mm

Schrauben:	25 Stk. 8.0 x 160 mm	
	2 Stk. 6.0 x 100 mm	(Sperrschraube für Beanspruchung $F_{3,d}$)

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{1,d} =$	10.00 kN	KLED: mittel	k_{mod} : 0.80
$F_{2,d} =$	55.00 kN	KLED: kurz	k_{mod} : 0.90
$F_{3,d} =$	14.00 kN	KLED: kurz	k_{mod} : 0.90
$F_{45,d} =$	1.00 kN	KLED: kurz	k_{mod} : 0.90

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

Bemerkungen

In dieser Bemessung wird der Nachweis des Sherpa-Verbinders geführt. Die angeschlossenen Haupt- und Nebenträger werden nicht nachgewiesen.

Bemessung

Schubspannungsnachweis Nebenträger

Beanspruchbarkeit:

$$f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{3.50}{1.30} = 2.42 \text{ N/mm}^2$$

$$i = 0 \text{ mm}$$

$$\alpha = \frac{h_{ef}}{h_N} = \frac{400}{440} = 0.91$$

Schraubenlänge $l = 160 \text{ mm}$

$$x = \frac{l}{2} = \frac{160}{2} = 80.00 \text{ mm} \quad (\text{ETA})$$

$$k_n = 6.5 \quad (6.63)$$

$$k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{k_n * \left(1 + \frac{1.1 * i^{1.5}}{\sqrt{h_N}} \right)}{\sqrt{h_N} * \left(\sqrt{\alpha * (1 - \alpha)} + 0.8 * \frac{x}{h_N} * \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)} \end{array} \right. \quad (6.62)$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{6.5 * \left(1 + \frac{1.1 * 0^{1.5}}{\sqrt{440}} \right)}{\sqrt{440} * \left(\sqrt{0.91 * (1 - 0.91)} + 0.8 * \frac{80.00}{440} * \sqrt{\frac{1}{0.91} - 0.91^2} \right)} \end{array} \right. = 0.86$$

$$= 0.86$$

Beanspruchung:

$$k_{cr} = \frac{2.5}{f_{v,k}} = \frac{2.5}{3.50} = 0.71$$

$$h_{ef} = h_N - h_{1,N} = 440 - 40 = 400 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = k_{cr} * b_N * h_{ef} = 0.71 * 140 * 400 * 10^{-2} = 397.60 \text{ cm}^2$$

$$\tau_d = 1.5 * \frac{V_{z,d}}{A_{ef}} = 1.5 * \frac{F_{2,d}}{A_{ef}} = 1.5 * \frac{55.00 * 10^3}{397.60 * 10^2} = 2.07 \text{ N/mm}^2$$

Schubspannungsnachweis Nebenträger:	$\frac{\tau_d}{k_v * f_{v,d}} = \frac{2.07}{0.86 * 2.42} =$	$1.00 \leq 1.00$
-------------------------------------	---	------------------

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1

$$R_{1,Tab,k} = 62.3 * \frac{350}{380} = 57.38 \text{ kN - Sherpa Verbinder Typ XL 100}$$

Berücksichtigung von Abweichungen der Rohdichte nach ETA-12/0067, Anlage 5:

$$k_{sys} = 1.15$$

$$k_{dens} = k_{sys} * \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0.8} = 1.15 * \left(\frac{365}{350}\right)^{0.8} = 1.19$$

$$R_{1,k} = k_{dens} * R_{1,Tab,k} = 1.19 * 57.38 = 68.28 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = k_{mod} * \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = 0.80 * \frac{68.28}{1.30} = 42.02 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{10.00}{42.02} =$	$0.24 \leq 1.00$
--	---	------------------

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2

Der Hauptträger ist in und entgegen der Einschubrichtung des Verbinders ausreichend gegen Verdrehen gesichert. Die Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung dieser Einbausituation.

charakteristische Tragfähigkeit des Verbinders gemäß ETA-12/0067, Anlage 5:

$$R_{2,Tab,k} = 88.20 \text{ kN - Sherpa Verbinder Typ XL 100}$$

Berücksichtigung von Abweichungen der Rohdichte nach ETA-12/0067, Anlage 5:

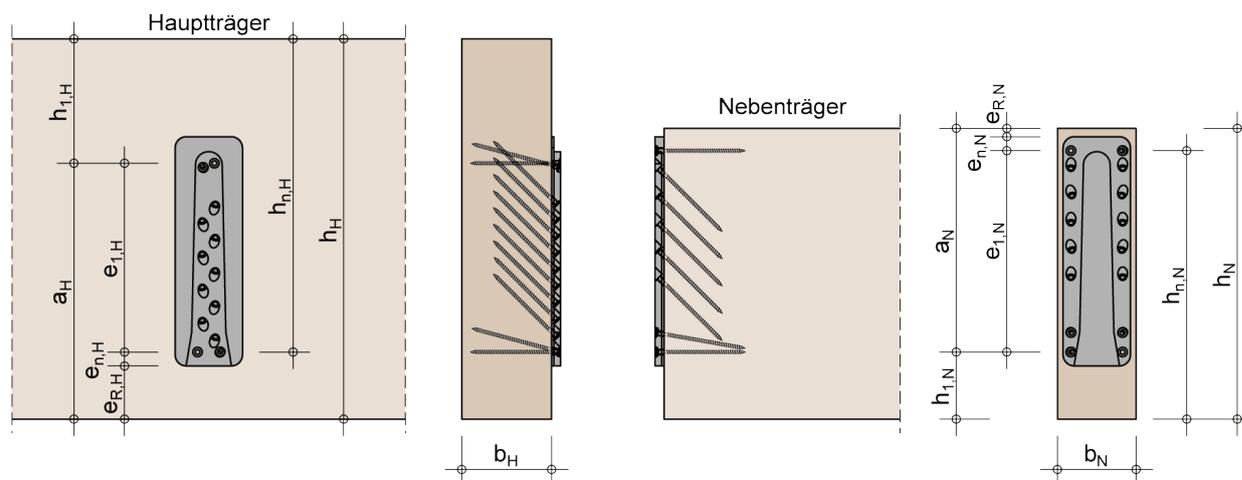
$$k_{sys} = 1.15$$

$$k_{dens} = k_{sys} * \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0.8} = 1.15 * \left(\frac{365}{350}\right)^{0.8} = 1.19$$

$$R_{2,k} = k_{dens} * R_{2,Tab,k} = 1.19 * 88.20 = 104.96 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = k_{mod} * \frac{R_{2,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{104.96}{1.30} = 72.66 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{55.00}{72.66} =$	$0.76 \leq 1.00$
--	---	------------------



Kontrolle der a/h-Werte für den Haupt- und Nebenträger (Lastrichtung 2)

Hauptträger:

b_H :	160 mm
h_H :	440 mm
$e_{R,H}$:	15 mm
$e_{n,H}$:	25.0 mm
$e_{1,H}$:	297.5 mm
$h_{1,H}$:	102.5 mm
a_H :	337.5 mm

Nebenträger:

b_N :	140 mm
h_N :	440 mm
$e_{R,N}$:	55.0 mm
$e_{n,N}$:	25.0 mm
$e_{1,N}$:	320.0 mm
$h_{1,N}$:	40.0 mm
a_N :	400.0 mm

$$\frac{a_H}{h_H} = \frac{337.5}{440} = 0.77 > 0.70$$

Ein Querkzugnachweis für den Hauptträger für Lastrichtung 2 ist nicht erforderlich.

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 3

Der Hauptträger ist in und entgegen der Einschubrichtung des Verbinders ausreichend gegen Verdrehen gesichert. Die Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung dieser Einbausituation.

$$R_{3,k} = 40.60 \text{ kN} - \text{Sherpa Verbinder Typ XL 100}$$

$$R_{3,d} = k_{mod} * \frac{R_{3,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{40.60}{1.30} = 28.11 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 3: $\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}} = \frac{14.00}{28.11} = 0.50 \leq 1.00$

Kontrolle der a/h-Werte für den Haupt- und Nebenträger (Lastrichtung 3)**Hauptträger:**

$$h_{n,H}: \quad 400.0 \text{ mm}$$

$$\frac{h_{n,H}}{h_H} = \frac{400.0}{440} = 0.91 > 0.70$$

Ein Querschnittsnachweis für den Hauptträger für Lastrichtung 3 ist nicht erforderlich.

Nebenträger:

$$h_{n,N}: \quad 360.0 \text{ mm}$$

$$\frac{h_{n,N}}{h_N} = \frac{360.0}{440} = 0.82 > 0.70$$

Ein Querschnittsnachweis für den Nebenträger für Lastrichtung 3 ist nicht erforderlich.

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 45

Der Hauptträger ist rechtwinklig zur Einschubrichtung des Verbinders ausreichend gegen Verdrehen gesichert.

Die Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung dieser Einbausituation.

charakteristische Tragfähigkeit des Verbinders gemäß ETA-12/0067, Anlage 5:

$$R_{45,Tab,k} = 34.90 \text{ kN} - \text{Sherpa Verbinder Typ XL 100}$$

Berücksichtigung von Abweichungen der Rohdichte nach ETA-12/0067, Anlage 5:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0.5} = \left(\frac{365}{350}\right)^{0.5} = 1.02$$

$$R_{45,k} = k_{dens} * R_{45,Tab,k} = 1.02 * 34.90 = 35.60 \text{ kN}$$

$$R_{45,d} = k_{mod} * \frac{R_{45,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{35.60}{1.30} = 24.65 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 45:	$\frac{F_{45,d}}{R_{45,d}} = \frac{1.00}{24.65} =$	$0.04 \leq 1.00$
---	--	------------------

Kombinierte Beanspruchung des Verbinders

$$\begin{aligned} \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{45,d}}{R_{45,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 &= \left(\frac{55.00}{72.66}\right)^2 + \left(\frac{1.00}{24.65}\right)^2 + \left(\frac{10.00}{42.02}\right)^2 \\ &= 0.58 + 0.00 + 0.06 \\ &= 0.64 \end{aligned}$$

Kombinierte Beanspruchung des Verbinders:	$0.64 \leq 1.00$
---	------------------

Zusammenstellung der Ergebnisse

Schubspannungsnachweis Nebenträger:	$\frac{\tau_d}{k_v * f_{v,d}} = \frac{2.07}{0.86 * 2.42} =$	$1.00 \leq 1.00$
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{10.00}{42.02} =$	$0.24 \leq 1.00$
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{55.00}{72.66} =$	$0.76 \leq 1.00$
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 3:	$\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}} = \frac{14.00}{28.11} =$	$0.50 \leq 1.00$
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 45:	$\frac{F_{45,d}}{R_{45,d}} = \frac{1.00}{24.65} =$	$0.04 \leq 1.00$
Kombinierte Beanspruchung des Verbinders:		$0.64 \leq 1.00$

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

verwendete Normen

DIN EN 14080:2013-09	Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz
DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauteilen, Teil 1-1
DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07	Änderung A2 zu EC5
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang (EC5)
ETA-12/0067 vom 17.09.2019	Sherpa XS, S, M, L, XL und XXL