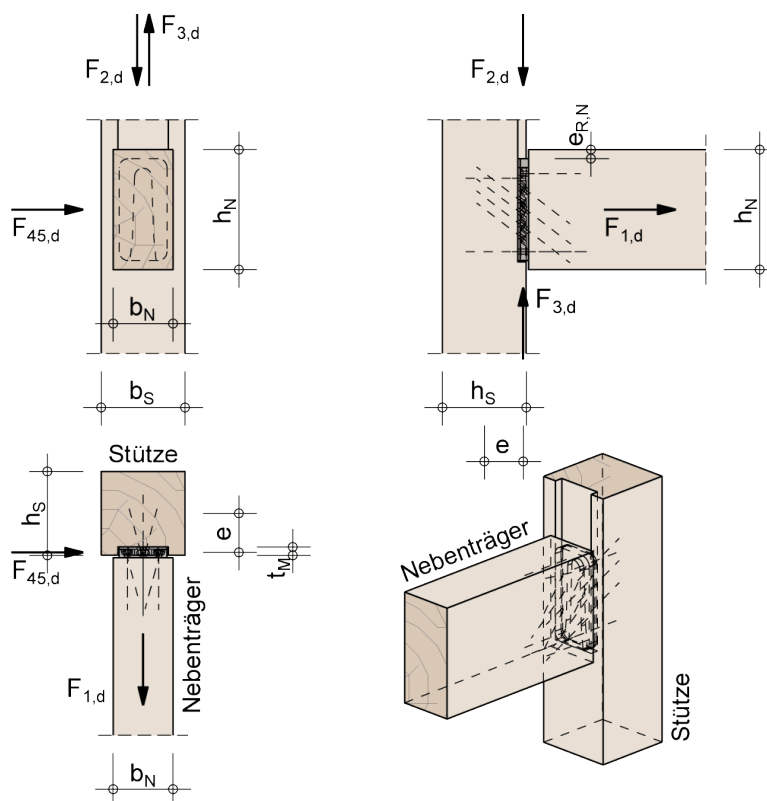


Nachweis Sherpa-Verbinder

nach ETA-12/0067 vom 17.09.2019

Anschluss & Geometrie

einseitiger Anschluss



Einbausituation:

Die Stütze ist ausreichend gegen Verdrehen gesichert.

Bauteile:

Nebenträger b_N/h_N : 160/520 mm

Brettschichtholz, GL24c ($\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$)

Stütze b_S/h_S : 200/300 mm

Brettschichtholz, GL24h ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$)

Sherpa-Verbinder: L 120

Abmessungen: 18/80/370 mm

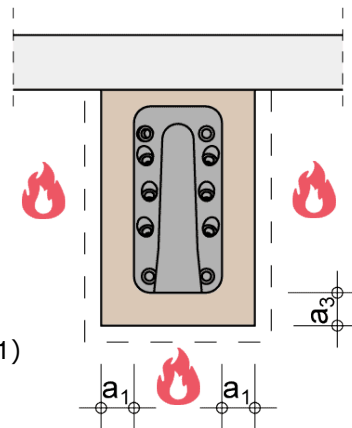
Schrauben: 37 Stk. 8.0 x 100 mm

Randabstand $e_{R,N}$: 120.0 mm

Frästiefe t_M : 15 mm

Brandschutz:

Klassifizierung:	R30
Abbrand:	3-seitig
a_1 :	40.0 mm
a_3 :	30.0 mm
η :	0.44 (ETA-12/0067)
k_{fi} :	1.05 (DIN EN 1995-1-2, Tab. 2.1)



Einfassung des Verbinders im Stütze

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{1,d} =$	10.00 kN	KLED: mittel	k_{mod} : 0.80
$F_{2,d} =$	72.00 kN	KLED: kurz	k_{mod} : 0.90

Beanspruchung im Brandfall:

$F_{1,d,t,fi} =$	6.00 kN	$k_{mod,fi}$: 1.00
$F_{2,d,t,fi} =$	43.20 kN	

Nachweis:	$0.96 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	------------------

Bemerkungen

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

Bemessung**Schubspannungsnachweis Nebenträger**

Beanspruchbarkeit:

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

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

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

$$\alpha = \frac{h_{ef}}{h_N} = \frac{475}{520} = 0.91$$

Schraubenlänge $l = 100$ mm

$$x = \frac{l}{2} = \frac{100}{2} = 50.00 \text{ mm} \quad (\text{ETA})$$

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

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

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{6.5 * \left(1 + \frac{1.1 * 0^{1.5}}{\sqrt{520}} \right)}{\sqrt{520} * \left(\sqrt{0.91 * (1 - 0.91)} + 0.8 * \frac{50.00}{520} * \sqrt{\frac{1}{0.91} - 0.91^2} \right)} \end{array} \right. = 0.87 \quad (6.62)$$

$$= 0.87$$

Beanspruchung:

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

$$h_{ef} = h_N - h_{1,N} = 520 - 45 = 475 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = k_{cr} * b_N * h_{ef} = 0.71 * 160 * 475 * 10^{-2} = 539.60 \text{ cm}^2$$

$$\tau_d = 1.5 * \frac{V_{z,d}}{A_{ef}} = 1.5 * \frac{F_{2,d}}{A_{ef}} = 1.5 * \frac{72.00 * 10^3}{539.60 * 10^2} = 2.00 \text{ N/mm}^2$$

Schubspannungsnachweis Nebenträger:	$\frac{\tau_d}{k_v * f_{v,d}} = \frac{2.00}{0.87 * 2.42} =$	$0.95 \leq 1.00$
-------------------------------------	-------------------------------------------------------------	------------------

Der Schubspannungsnachweis des Nebenträgers im Brandfall muss separat geführt werden!

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1

$$R_{1,Tab,k} = 63.80 = 63.80 \text{ kN} - \text{Sherpa Verbinder Typ L 120}$$

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

$$k_{sys} = 1.15$$

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

$$R_{1,k} = k_{dens} * R_{1,Tab,k} = 1.19 * 63.80 = 75.92 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = k_{mod} * \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = 0.80 * \frac{75.92}{1.30} = 46.72 \text{ kN}$$

Beanspruchbarkeit im Brandfall nach DIN EN 1995-1-2:2010-12:

$$R_{1,d,t,fi} = \eta * \frac{k_{fi} * R_{1,k}}{\gamma_{M,fi}} = 0.44 * \frac{1.05 * 75.92}{1.00} = 35.08 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{10.00}{46.72} =$	$0.21 \leq 1.00$
	$\frac{F_{1,d,t,fi}}{R_{1,d,t,fi}} = \frac{6.00}{35.08} =$	$0.17 \leq 1.00$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2

Die Stütze 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:

$$R_{2,Tab,k} = 90.80 \text{ kN} - \text{Sherpa Verbinder Typ L 120}$$

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

$$k_{sys} = 1.15$$

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

$$R_{2,k} = k_{dens} * R_{2,Tab,k} = 1.19 * 90.80 = 108.05 \text{ kN}$$

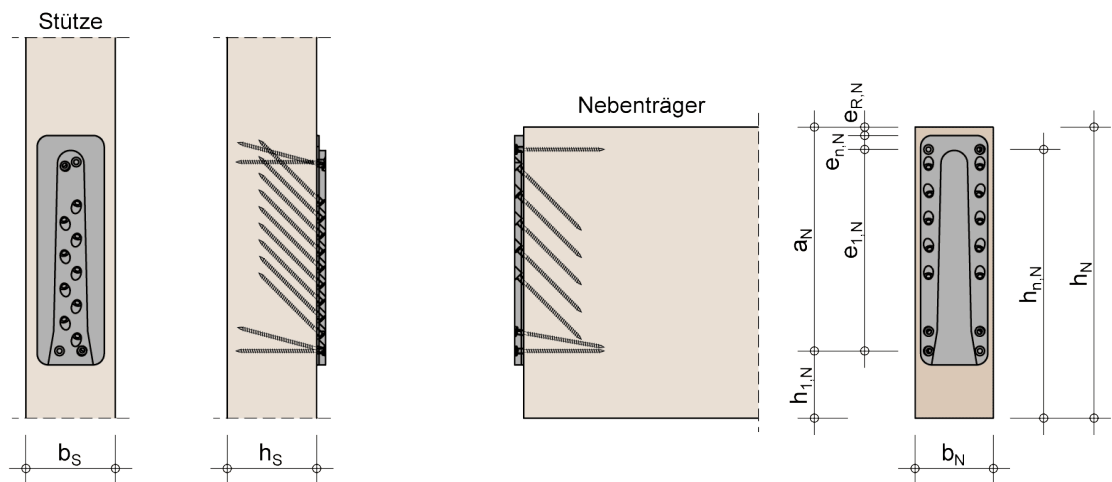
$$R_{2,d} = k_{mod} * \frac{R_{2,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{108.05}{1.30} = 74.80 \text{ kN}$$

Beanspruchbarkeit im Brandfall nach DIN EN 1995-1-2:2010-12:

$$R_{2,d,t,fi} = \eta * \frac{k_{fi} * R_{2,k}}{\gamma_{M,fi}} = 0.44 * \frac{1.05 * 108.05}{1.00} = 49.92 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{72.00}{74.80} =$	$0.96 \leq 1.00$
	$\frac{F_{2,d,t,fi}}{R_{2,d,t,fi}} = \frac{43.20}{49.92} =$	$0.87 \leq 1.00$

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



Stütze:

b_S : 200 mm
 h_S : 300 mm

Nebenträger:

b_N : 160 mm
 h_N : 520 mm
 $e_{R,N}$: 120.0 mm
 $e_{n,N}$: 25.0 mm
 $e_{1,N}$: 330.0 mm
 $h_{1,N}$: 45.0 mm
 a_N : 475.0 mm

Kombinierte Beanspruchung des Verbinders

$$\left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{45,d}}{R_{45,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 = \left(\frac{72.00}{74.80}\right)^2 + \left(\frac{0.00}{22.38}\right)^2 + \left(\frac{10.00}{46.72}\right)^2$$

$$= 0.92 + 0.00 + 0.04$$

$$= 0.96$$

$$\left(\frac{F_{2,d,t,fi}}{R_{2,d,t,fi}}\right)^2 + \left(\frac{F_{45,d,t,fi}}{R_{45,d,t,fi}}\right)^2 + \left(\frac{F_{1,d,t,fi}}{R_{1,d,t,fi}}\right)^2 = \left(\frac{43.20}{49.92}\right)^2 + \left(\frac{0.00}{14.94}\right)^2 + \left(\frac{6.00}{35.08}\right)^2$$

$$= 0.76 + 0.00 + 0.03$$

$$= 0.79$$

Kombinierte Beanspruchung des Verbinders:	0.96 ≤ 1.00
-------------------------------------------	-------------

Zusammenstellung der Ergebnisse

Schubspannungsnachweis Nebenträger:	$\frac{\tau_d}{k_v * f_{v,d}} = \frac{2.00}{0.87 * 2.42} =$	0.95 ≤ 1.00
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{10.00}{46.72} =$	0.21 ≤ 1.00
	$\frac{F_{1,d,t,fi}}{R_{1,d,t,fi}} = \frac{6.00}{35.08} =$	0.17 ≤ 1.00
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{72.00}{74.80} =$	0.96 ≤ 1.00
	$\frac{F_{2,d,t,fi}}{R_{2,d,t,fi}} = \frac{43.20}{49.92} =$	0.87 ≤ 1.00
Kombinierte Beanspruchung des Verbinders:		0.96 ≤ 1.00

Nachweis:	0.96 ≤ 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