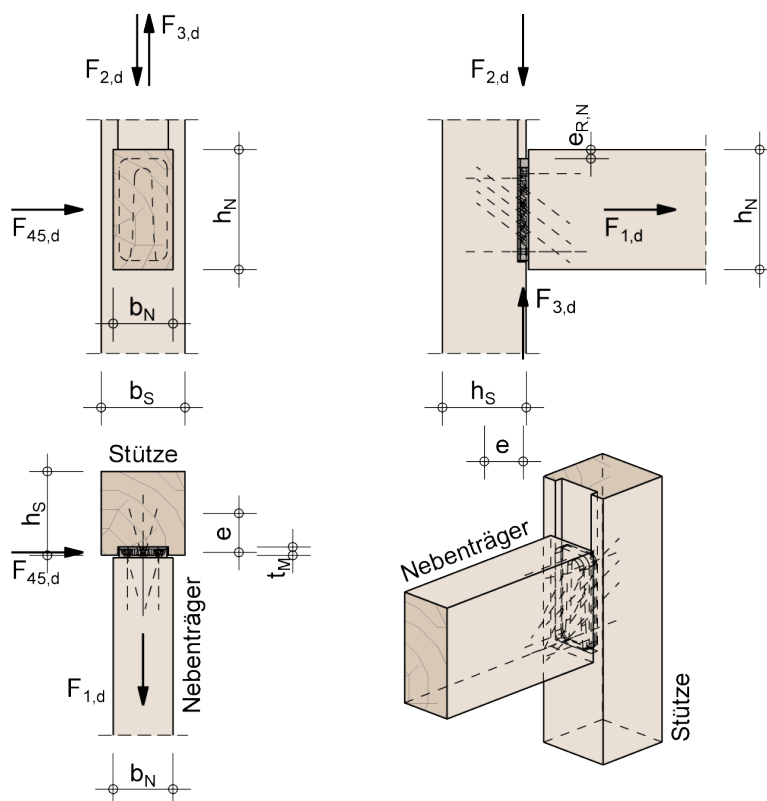


Nachweis Sherpa-Verbinder

nach ETA-12/0067 vom 17.09.2019

Anschluss & Geometrie

einseitiger Anschluss



Einbausituation:

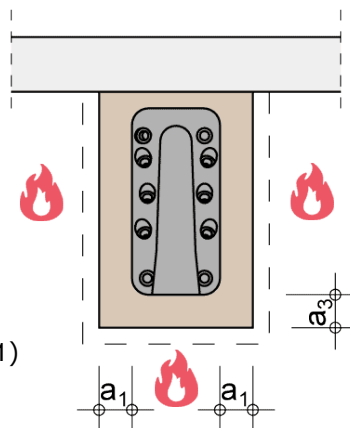
Die Stütze ist ausreichend gegen Verdrehen gesichert.

Bauteile:

Nebenträger b_N/h_N :	160/520 mm	Brettschichtholz, GL24c ($\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$)
Stütze b_S/h_S :	200/360 mm	Brettschichtholz, GL24h ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$)
Sherpa-Verbinder:	L 120	Abmessungen: 18/80/370 mm
		Randabstand $e_{R,N}$: 75.0 mm
Schrauben:	37 Stk. 8.0 x 120 mm	Frästiefe t_M : 15 mm

Brandschutz:

Klassifizierung:	R30
Abbrand:	3-seitig
a_1 :	40.0 mm
a_3 :	75.0 mm
η :	0.44 (ETA-12/0067)
k_{fi} :	1.05 (DIN EN 1995-1-2, Tab. 2.1)



Einfräsung des Verbinders in der Stütze.

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{1,d}$ =	10.00 kN	KLED: mittel	k_{mod} : 0.80
$F_{2,d}$ =	90.00 kN	KLED: kurz	k_{mod} : 0.90

Beanspruchung im Brandfall:

$F_{1,d,t,fi}$ =	6.00 kN	$k_{mod,fi}$: 1.00
$F_{2,d,t,fi}$ =	54.00 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 des Nebenträgers

Beanspruchbarkeit:

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

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

Beanspruchung:

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

$$A_{ef} = k_{cr} * b_N * h_N = 0.71 * 160 * 520 * 10^{-2} = 590.72 \text{ cm}^2$$

$$\tau_d = 1.5 * \frac{V_{z,d}}{A_{ef}} = 1.5 * \frac{F_{2,d}}{A_{ef}} = 1.5 * \frac{90.00 * 10^3}{590.72 * 10^2} = 2.29 \text{ N/mm}^2$$

Schubspannungsnachweis Nebenträger:	$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{2.29}{2.42} =$	$0.95 \leq 1.00$
-------------------------------------	--	------------------

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:

$$k_{sys} = 1.15$$

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

Berücksichtigung von abweichender Schraubenlängen nach ETA-12/0067, Anlage 5:

$$n_s = 1.25 - \text{Sherpa Schraube 8.0 x 120 mm}$$

$$R_{1,k} = k_{dens} * n_s * R_{1,Tab,k} = 1.19 * 1.25 * 63.80 = 94.90 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = k_{mod} * \frac{R_{1,k}}{\gamma_M} = 0.80 * \frac{94.90}{1.30} = 58.40 \text{ kN}$$

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

$$R_{1,d,t,fi} = \eta * \frac{k_{fi} * R_{1,k}}{\gamma_{M,fi}} = 0.44 * \frac{1.05 * 94.90}{1.00} = 43.84 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{10.00}{58.40} =$	$0.17 \leq 1.00$
	$\frac{F_{1,d,t,fi}}{R_{1,d,t,fi}} = \frac{6.00}{43.84} =$	$0.14 \leq 1.00$

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:

$$k_{sys} = 1.15$$

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

$$n_s = 1.25 - \text{Sherpa Schraube 8.0 x 120 mm}$$

$$R_{2,k} = k_{dens} * n_S * R_{2,Tab,k} = 1.19 * 1.25 * 90.80 = 135.06 \text{ kN}$$

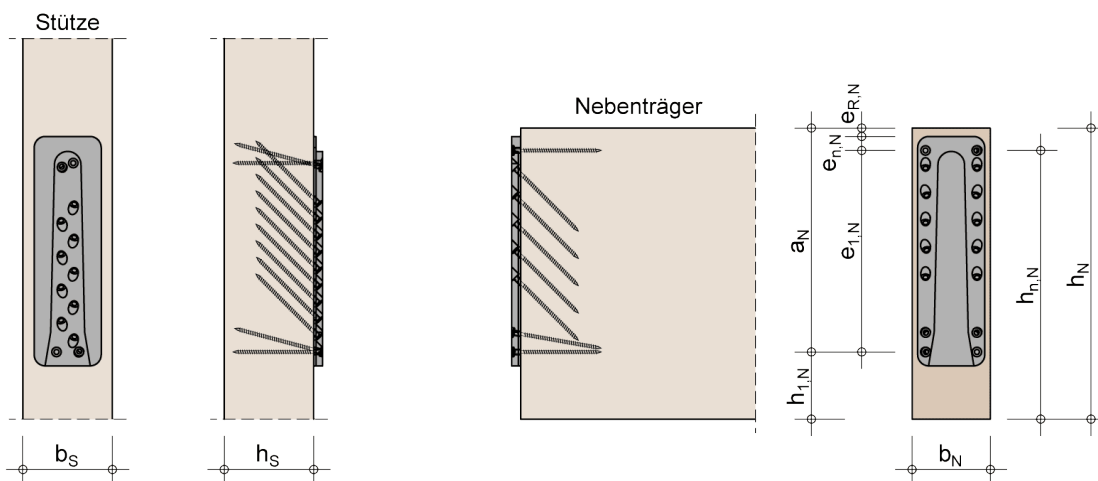
$$R_{2,d} = k_{mod} * \frac{R_{2,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{135.06}{1.30} = 93.50 \text{ kN}$$

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

$$R_{2,d,t,fi} = \eta * \frac{k_{fi} * R_{2,k}}{\gamma_{M,fi}} = 0.44 * \frac{1.05 * 135.06}{1.00} = 62.40 \text{ kN}$$

Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{90.00}{93.50} =$	$0.96 \leq 1.00$
	$\frac{F_{2,d,t,fi}}{R_{2,d,t,fi}} = \frac{54.00}{62.40} =$	$0.87 \leq 1.00$

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



Stütze:

$b_S:$	200 mm
$h_S:$	360 mm

Nebenträger:

$b_N:$	160 mm
$h_N:$	520 mm
$e_{R,N}:$	75.0 mm
$e_{n,N}:$	25.0 mm
$e_{1,N}:$	330.0 mm
$h_{1,N}:$	90.0 mm
$a_N:$	430.0 mm

$$\frac{a_N}{h_N} = \frac{430.0}{520} = 0.83 > 0.70$$

Ein Querschnittsnachweis für den Nebenträger in Krafrichtung 2 ist nicht erforderlich.

Kombinierte Beanspruchung des Verbinders

$$\begin{aligned} \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{45,d}}{R_{45,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 &= \left(\frac{90.00}{93.50}\right)^2 + \left(\frac{0.00}{27.98}\right)^2 + \left(\frac{10.00}{58.40}\right)^2 \\ &= 0.92 + 0.00 + 0.03 \\ &= 0.95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{F_{2,d,t,fi}}{R_{2,d,t,fi}}\right)^2 + \left(\frac{F_{45,d,t,fi}}{R_{45,d,t,fi}}\right)^2 + \left(\frac{F_{1,d,t,fi}}{R_{1,d,t,fi}}\right)^2 &= \left(\frac{54.00}{62.40}\right)^2 + \left(\frac{0.00}{18.67}\right)^2 + \left(\frac{6.00}{43.84}\right)^2 \\ &= 0.76 + 0.00 + 0.02 \\ &= 0.78 \end{aligned}$$

Kombinierte Beanspruchung des Verbinders:

 $0.95 \leq 1.00$ **Zusammenstellung der Ergebnisse**

Schubspannungsnachweis Nebenträger:	$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{2.29}{2.42} =$	$0.95 \leq 1.00$
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 1:	$\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} = \frac{10.00}{58.40} =$	$0.17 \leq 1.00$
	$\frac{F_{1,d,t,fi}}{R_{1,d,t,fi}} = \frac{6.00}{43.84} =$	$0.14 \leq 1.00$
Nachweis des Verbinders in Krafrichtung 2:	$\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} = \frac{90.00}{93.50} =$	$0.96 \leq 1.00$
	$\frac{F_{2,d,t,fi}}{R_{2,d,t,fi}} = \frac{54.00}{62.40} =$	$0.87 \leq 1.00$
Kombinierte Beanspruchung des Verbinders:		$0.95 \leq 1.00$

Nachweis:

 $0.96 \leq 1.00$ **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