

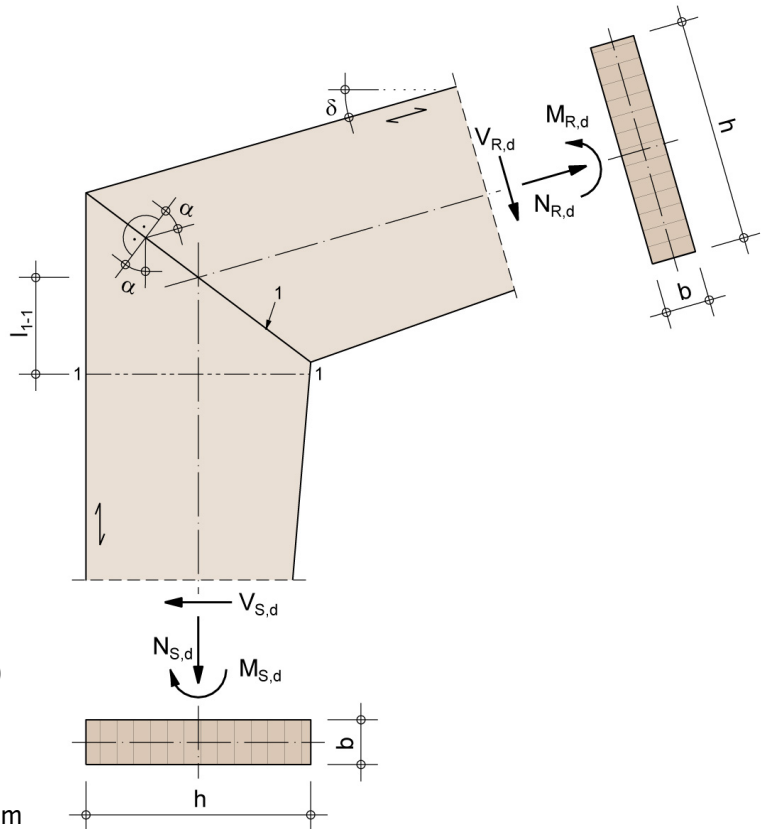
Nachweis Rahmenecke mit Universal-Keilzinkenverbindung

nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 und Nationalem Anhang DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Anschluss & Geometrie

keilgezinkte Rahmenecke ohne Mittelstück

Holzart:	Brettschichtholz
Festigkeit:	GL30c nach DIN EN 14080:2013-09
Breite b :	160 mm
Höhe h :	800 mm
Dachneigung δ :	45.0 °
Winkel α :	22.5 °
Knickbeiwert Stiel $k_{c,S}$:	1.000
Knickbeiwert Riegel $k_{c,R}$:	1.000



Beanspruchung

Nutzungsklasse:	NKL1
KLED :	kurz
Modifikationsbeiwert k_{mod} :	0.90

Schnittgrößen im **Eckpunkt** (Bauteil Stiel)

$N_{S,d}$:	-80.00 kN
$V_{S,d}$:	-50.00 kN
$M_{S,d}$:	-145.00 kNm

Nachweis:	$0.99 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	-------------------------

Bemessung

Bemessungsschnittgrößen in den Bemessungsschnitten

Schnitt 1-1 (Stiel)	Schnitt 2-2 (Riegel)
$N_{1,d}$: -80.00 kN	$N_{2,d}$: -91.92 kN
$V_{1,d}$: -50.00 kN	$V_{2,d}$: 21.21 kN
$M_{1,d}$: -145.00 kNm	$M_{2,d}$: -145.00 kNm

Lage des Bemessungsschnittes l_{1-1} : 166.00 mm

Festigkeitswerte

$$\text{Biegefestigkeit}^1 f_{m,k} \text{ (GL30c): } 30.0 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Zugfestigkeit}^1 f_{t,0,k} \text{ (GL30c): } 19.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Druckfestigkeit}^1 f_{c,0,k} \text{ (GL30c): } 24.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Druckfestigkeit } f_{c,90,k} \text{ (GL30c): } 2.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Schubfestigkeit } f_{v,k} \text{ (GL30c): } 3.5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = \eta * k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0.85 * 0.90 * \frac{30.0}{1.30} = 17.654 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,0,d} = \eta * k_{mod} * \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 0.85 * 0.90 * \frac{19.5}{1.30} = 11.475 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \eta * k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0.85 * 0.90 * \frac{24.5}{1.30} = 14.417 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{2.5}{1.30} = 1.731 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0.90 * \frac{3.5}{1.30} = 2.423 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{2 * f_{c,90,d}} * \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{2 * f_{v,d}} * \sin \alpha * \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$$

$$= \frac{14.417}{\sqrt{\left(\frac{14.417}{2 * 1.731} * \sin^2 22.5\right)^2 + \left(\frac{14.417}{2 * 2.423} * \sin 22.5 * \cos 22.5\right)^2 + \cos^4 22.5}}$$

$$= 9.705 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{NA.163})$$

Querschnittswerte

Berücksichtigung der Querschnittsschwächung durch Universal-Keilzinkenverbindung gemäß DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 NCI NA.113 (NA.5)

$$A = 0.80 * b * h * 10^{-2} = 0.80 * 160 * 800 * 10^{-2} = 1024 \text{ cm}^2$$

$$W_y = 0.80 * b * \frac{h^2}{6} * 10^{-3} = 0.80 * 160 * \frac{800^2}{6} * 10^{-3} = 13653 \text{ cm}^3$$

Beanspruchung in Schnitt 1-1 (Stiel)

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{1,d} * 10^3}{A * 10^2} = \frac{-80.00 * 10^3}{1024 * 10^2} = -0.781 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{1,d} * 10^6}{W_y * 10^3} = \frac{-145.00 * 10^6}{13653 * 10^3} = -10.620 \text{ N/mm}^2$$

¹Berücksichtigung des Einflusses von Ästen im Bereich der Universal-Keilzinkenverbindung nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 NCI NA.11.3 (NA.6)

Nachweis der Tragfähigkeit im Schnitt 1-1 (Stiel)

Druckspannungen in der inneren Ecke

$$\left| \frac{f_{c,0,d}}{f_{c,\alpha,d}} * \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,S} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) \right| = \left| \frac{14.417}{9.705} * \left(\frac{-0.781}{1.000 * 14.417} + \frac{-10.620}{17.654} \right) \right| = 0.97 \quad (\text{NA.158})$$

Tragfähigkeit in Schnitt 1-1:	$\left \frac{f_{c,0,d}}{f_{c,\alpha,d}} * \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,S} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) \right = 0.97 \leq 1.00$
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Beanspruchung in Schnitt 2-2 (Riegel)

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{2,d} * 10^3}{A * 10^2} = \frac{-91.92 * 10^3}{1024 * 10^2} = -0.898 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{2,d} * 10^6}{W_y * 10^3} = \frac{-145.00 * 10^6}{13653 * 10^3} = -10.620 \text{ N/mm}^2$$

Nachweis der Tragfähigkeit im Schnitt 2-2 (Riegel)

Druckspannungen in der inneren Ecke

$$\left| \frac{f_{c,0,d}}{f_{c,\alpha,d}} * \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,R} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) \right| = \left| \frac{14.417}{9.705} * \left(\frac{-0.898}{1.000 * 14.417} + \frac{-10.620}{17.654} \right) \right| = 0.99 \quad (\text{NA.158})$$

Tragfähigkeit in Schnitt 2-2:	$\left \frac{f_{c,0,d}}{f_{c,\alpha,d}} * \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,R} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) \right = 0.99 \leq 1.00$
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Zusammenstellung der Ergebnisse

Tragfähigkeit in Schnitt 1-1:	$\left \frac{f_{c,0,d}}{f_{c,\alpha,d}} * \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,S} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) \right = 0.97 \leq 1.00$
Tragfähigkeit in Schnitt 2-2:	$\left \frac{f_{c,0,d}}{f_{c,\alpha,d}} * \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,R} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) \right = 0.99 \leq 1.00$

Nachweis:	0.99 ≤ 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)