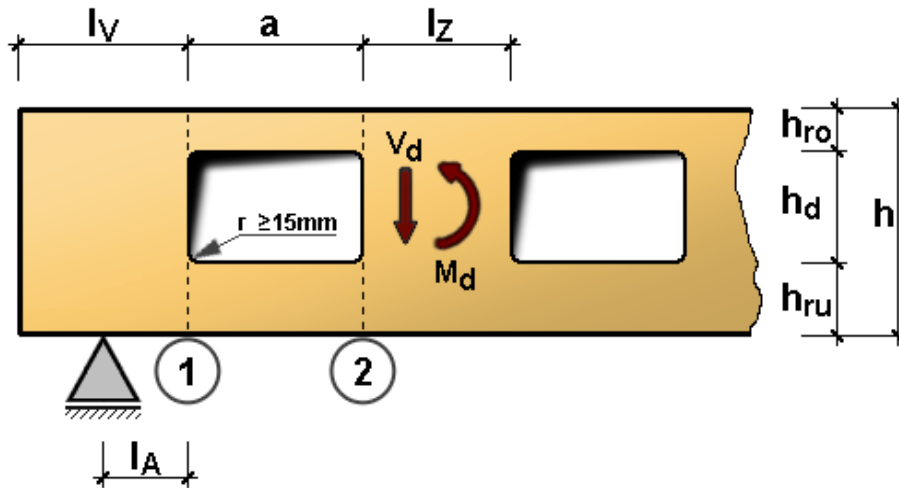


Position: 1

Nachweis von Durchbrüchen in Holzträgern nach EC5 + NA Deutschland



Systemwerte:

rechteckiger Durchbruch ohne Verstärkung

$h = 100,0$ cm (Trägerhöhe)

$b = 16,0$ cm (Trägerbreite)

$l_V = 100,0$ cm (Abstand zum Trägerende)

$l_A = 80,0$ cm (Abstand zum Auflager)

$a = 20,0$ cm (Länge Durchbruch)

$h_d = 15,0$ cm (Höhe Durchbruch)

$h_{ru} = 40,0$ cm (Restquerschnitt unten)

$h_{ro} = 45,0$ cm (Restquerschnitt oben)

Belastung:

$V_{d,1} = 15,00$ kN (am linken Durchbruchrand)

$M_{d,1} = 20,00$ kNm (am linken Durchbruchrand)

$V_{d,2} = 10,00$ kN (am rechten Durchbruchrand)

$M_{d,2} = 25,00$ kNm (am rechten Durchbruchrand)

$k_{mod} = 0,900$ [-]

$NKL = 1$

Bemessung nach EC5-1-1:

Brettschichtholz GL24h

$f_{m,k} = 24,00$ N/mm² (ohne Erhöhung mit k_h)

$f_{t,90,k} = 0,50$ N/mm²

$f_{v,k} = 3,50$ N/mm²

$k_c R = 0,71$ [-]

$\gamma_M = 1,300$ [-] (bzw. 1,00 bei außergew. Bemessungssituation)

Nachweise EC5-1-1:

Es sind alle geometrischen Vorgaben eingehalten, Durchbruch unverstärkt möglich.

Nachweis Querkzug linke Durchbruchsecke: $\eta_a = 0,19 \leq 1,00$

Nachweis Querkzug rechte Durchbruchsecke: $\eta_a = 0,15 \leq 1,00$

Nachweis Schub linke Durchbruchsecke: $\eta_a = 0,15 \leq 1,00$

Nachweis Schub rechte Durchbruchsecke: $\eta_a = 0,10 \leq 1,00$

Nachweis erhöhte Biegespannung oben: $\eta_a = 0,06 \leq 1,00$

Nachweis erhöhte Biegespannung unten: $\eta_a = 0,06 \leq 1,00$

$k_{t,90} = 0,67 [-]$

$l_{t,90} = 57,5 \text{ cm}$

$h_r = 40,0 \text{ cm}$

$F_{t,V,d} (\text{links}) = 1,7 \text{ kN}$

$F_{t,M,d} (\text{links}) = 0,4 \text{ kN}$

$F_{t,90,d} (\text{links}) = 2,1 \text{ kN}$

$F_{t,V,d} (\text{rechts}) = 1,1 \text{ kN}$

$F_{t,M,d} (\text{rechts}) = 0,5 \text{ kN}$

$F_{t,90,d} (\text{rechts}) = 1,6 \text{ kN}$

$W_{y,o} = 5400,00 \text{ cm}^3$ (für Trägerteil über Durchbruch)

$W_{y,u} = 5400,00 \text{ cm}^3$ (für Trägerteil unter Durchbruch)

$W_{y,o,n} = 26777,65 \text{ cm}^3$ ($W_{y,o}$ für Nettoquerschnitt des Trägers)

$W_{y,u,n} = 26309,23 \text{ cm}^3$ ($W_{y,u}$ für Nettoquerschnitt des Trägers)

$M_{d,m} = 22,50 \text{ kNm}$ (mittl. Moment in Durchbruchsmitte)

$V_{d,m} = 12,50 \text{ kNm}$ (mittl. Querkraft in Durchbruchsmitte)

$d_{M,d,o} = 0,66 \text{ kNm}$ (Differenzmoment oben aus $V_{d,m}$)

$d_{M,d,u} = 0,59 \text{ kNm}$ (Differenzmoment unten aus $V_{d,m}$)

$\sigma_{d,o} = 0,84 \text{ N/mm}^2$ (Randspannung oben für Nettoquerschnitt aus $M_{d,m}$)

$\sigma_{d,u} = 0,86 \text{ N/mm}^2$ (Randspannung unten für Nettoquerschnitt aus $M_{d,m}$)

$d_{\sigma,d,o} = 0,12 \text{ N/mm}^2$ (Randspannung oben aus $d_{M,d,o}$)

$d_{\sigma,d,u} = 0,14 \text{ N/mm}^2$ (Randspannung unten aus $d_{M,d,u}$)

$\sigma_{ges,d,o} = 0,96 \text{ N/mm}^2$ (Randspannung gesamt oben)

$\sigma_{ges,d,u} = 0,99 \text{ N/mm}^2$ (Randspannung gesamt unten)