

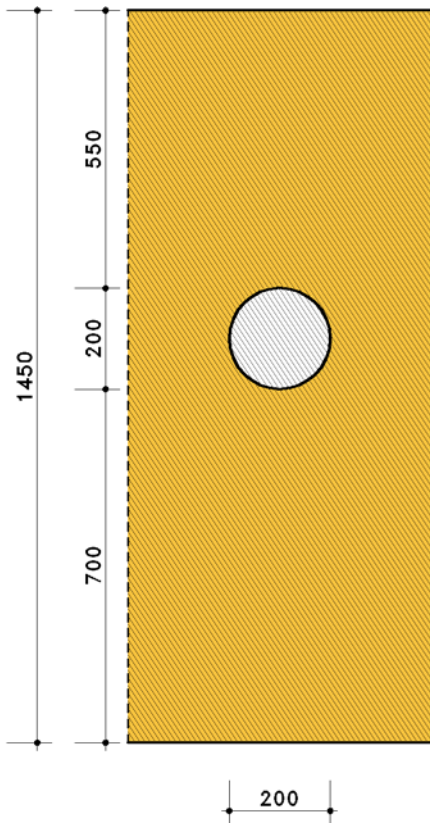
## 1. Eingabedaten

### 1.1. Trägerdurchbruch kreisförmig unverstärkt gemäß DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI NA.6.7

### 1.2. Balken

Balken aus Brettschichtholz EC, GL28h 200/1450 mm,  $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ , NKL 1  
 $h_{ro} = 550 \text{ mm}$ ,  $h_{ru} = 700 \text{ mm}$ ,  $a = 200 \text{ mm}$  (Bezeichnungen gemäß NA:2013-08, NCI NA.6.7 Bild NA.7)  
 $f_{m,k} = 28.00 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{t,k} = 22.30 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{c,k} = 28.00 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{t90,k} = 0.50 \text{ N/mm}^2$   
 $f_{m,k}$  wurde mit  $k_h = 1.000$  erhöht

Ansicht Maßstab 1:150, Längeneinheit in [mm]



### 1.3. Schnittgrößen

| Nr. | Name  | linker Rand          |                      |                       | rechter Rand         |                      |                       | KLED | k <sub>mod</sub> | γ    |
|-----|-------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------|------------------|------|
|     |       | N <sub>d</sub><br>kN | V <sub>d</sub><br>kN | M <sub>d</sub><br>kNm | N <sub>d</sub><br>kN | V <sub>d</sub><br>kN | M <sub>d</sub><br>kNm |      |                  |      |
| 1   | g+t+s | 0.00                 | 100.00               | -525.00               | 0.00                 | 100.00               | -505.00               | kurz | 0.900            | 1.30 |

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Querzugspannung am Durchbruch

$h_r = 580 \text{ mm}$ ,  $l_{t,90} = 796 \text{ mm}$ ,  $f_{t,90k} = 0.500 \text{ N/mm}^2$

| Nr | f <sub>t90,d</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | zul F <sub>t90,d</sub><br>kN | linker Rand             |                         |                          |                | rechter Rand            |                         |                          |                | u     |
|----|---|------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|-------|
|    |   |                              | F <sub>tV,d</sub><br>kN | F <sub>tM,d</sub><br>kN | F <sub>t90,d</sub><br>kN | u <sub>l</sub> | F <sub>tV,d</sub><br>kN | F <sub>tM,d</sub><br>kN | F <sub>t90,d</sub><br>kN | u <sub>r</sub> |       |
| 1  | 0.346                                   | 15.342                       | 7.22                    | 7.24                    | 14.46                    | 0.943          | 7.22                    | 6.97                    | 14.18                    | 0.925          | 0.943 |

$u_{max} = 0.943 \leq 1 \Rightarrow \text{ok.}$

## 2.2. Biegung am Durchbruchquerschnitt

$I_{nz} = 5041608 \text{ cm}^4$ ,  $z_s = 737 \text{ mm}$ ,  $W_{no} = 68407 \text{ cm}^3$ ,  $W_{nu} = 70710 \text{ cm}^3$ ,  $W_o = 10083 \text{ cm}^3$ ,  $W_u = 16333 \text{ cm}^3$

| Nr | $f_{m,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_{t,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_{c,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\sigma_{N,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\sigma_{M,o,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\sigma_{M,u,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\sigma_{u,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\sigma_{o,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $u_{o,d}$<br>- | $u_{u,d}$<br>- | $u$<br>- |
|----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------|
| 1  | 19.38                          | 15.44                          | 19.38                          | 0.000                               | 7.528                                 | -7.283                                | 7.528                               | -7.283                              | 0.388          | 0.376          | 0.388    |

$u_{max} = 0.388 \leq 1 \Rightarrow \text{ok.}$

## 2.3. Schub am reduzierten Querschnitt in Kreismitte

Balkenbreite = 200 mm, Balkenhöhe = 1250 mm,  $k_{cr} = 0.714 \Rightarrow A_{ef} = 178571 \text{ mm}^2$ ,  $\kappa_{max} = 1.409$

| Nr | $f_{v,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $V_d$<br>kN | $\tau_{m,d}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $u$<br>- |
|----|--------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------|
| 1  | 2.42                           | 100.00      | 0.840                             | 0.347    |

$u_{max} = 0.347 \leq 1 \Rightarrow \text{ok.}$

## 3. Zusammenfassung

Gesamtausnutzung aller Nachweise  $u_{max,Ges} = 0.943 \leq 1 \Rightarrow \text{ok.}$