

Eingabestatik

Tegernsee, 08.04.2026

Auftragsnummer : 24-30

.

Bauvorhaben : Kulturhaus mit integrierter
Musikschule und Neubau eines
Veranstaltungssaals
-Veranstaltungssaal -

Bauherr : Stadt Vilsbiburg
Stadtplatz 26
84137 Vilsbiburg

Bauort : Stadtplatz 28
84137 Vilsbiburg
Flur-Nr. 24; Gemarkung Vilsbiburg

Planfertiger :

Inhaltsverzeichnis zum Stand vom 08.04.2026

	Position	Seite
Titelblatt		-
Inhaltsverzeichnis		I - II
Allgemeine Vorbemerkungen		1
Allgem. Lastzusammenstellung		2 - 12
Dachscheibe	DD01	13 - 16
Stabwerk Dachkonstruktion		17 – 118
Treppenläufe und -podeste	TL 01 bis TL04	119 – 139
Treppenpodeste	TP04 – TP06	140 - 151
Stb.-Decke ü. d. Auszugsschacht	201	152
Wind- und Aussteifungsl. Im DG		153 – 156
BSH-Wände im DG	W203	157 - 173
Obergeschoss:		
Stb.-Decken über dem OG	101 - 103	174 – 203
BSH-Decke über dem OG	104	204 - 216
Unterzüge im OG	U101 bis U106	217 - 243
Zwischengeschoss		
BSH-Decke ü.d. ZG	Z01 u. Z02	244 – 251
Stb.-Decke über dem ZG	Z03	252 – 275
Wände im ZG	WZ01 bis WZ09	276 – 279
Erdgeschoss:		
Stb.-Decken über dem EG	001 u. 002	280 – 374
Wände im EG	W001 – W015	375 – 427
Stb.-Stützen im EG	S001 – S018	428 - 444

Gründung

Bodenplatte	BP01	445 - 479
Einzelfundamente	EF01 -EF03	480 - 495

Allgemeine Vorbemerkungen zur Bemessung der Dachkonstruktion für den Veranstaltungssaal

Basis der nachfolgenden Vorbemessung der Dachkonstruktion sind die Entwurfspläne der Architekten

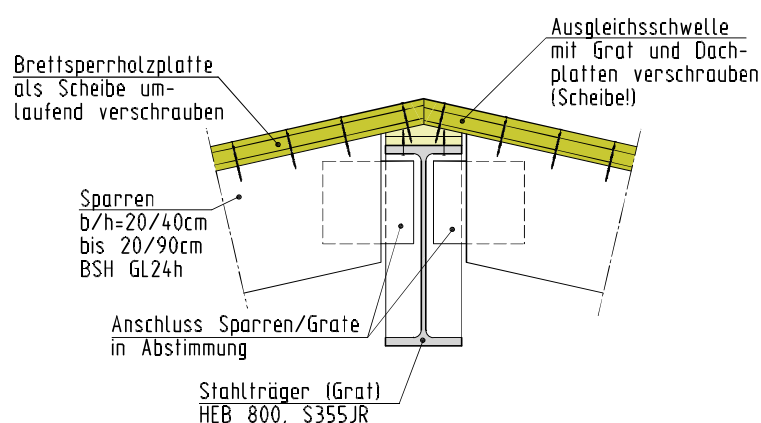
Die Dachkonstruktion besteht im Wesentlichen aus zwei gekippten Pyramiden. Die Grate werden durch Stahlprofile gebildet. Die Dachebenen werden aus Sparren gebildet, auf denen eine Tragschale aus Brettspertholzelementen den oberen tragenden Dachabschluss bildet. Um die an den Ecken auftretenden Zugkräfte aufzunehmen, werden umlaufend Zugbänder angeordnet.

Bei der Berechnung wurden die Windlasten vernachlässigt. Die abhebenden Windlasten sind deutlich geringer als das Eigengewicht der Dachkonstruktion und müssen somit ausschließlich bei der Verankerung der Dachdeckung berücksichtigt werden. Da die Dachscheibe statt mit 14cm (Lastaufstellung) mit 10cm starken Brettspertholzelementen bemessen wird, sind für die Lasten aus Winddruck ausreichende Lastreserven eingerechnet.

Der Nachweis der Dachscheiben zur Aufnahme der Wind- und Stabilitätslasten wird gesondert geführt.

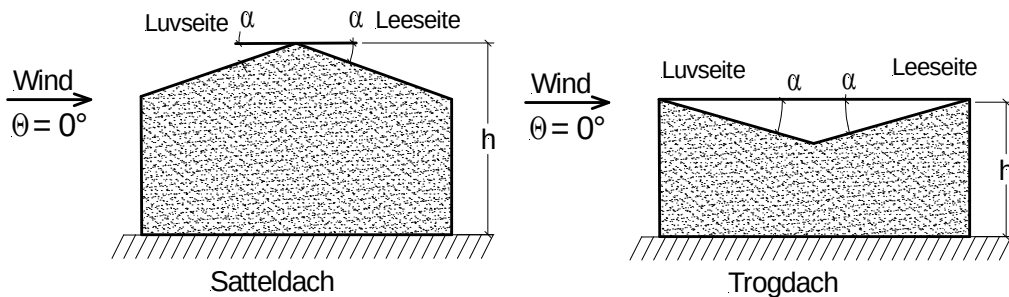
Die Stahlbauteile der Dachkonstruktion sind entsprechend der Feuerwiderstandsklasse R30 zu verkleiden oder mit einem entsprechenden Anstrich zu versehen.

Entwurf Regeldetail Trägeranschluß Grate



Folgende Positionspläne gehören in der jeweils aktuellen Fassung zur vorliegenden Statik:

- P01: Dachkonstruktion
- P02: Obergeschoss
- P03: Zwischengeschoss
- P04: Erdgeschoss
- P05: Gründung

Einwirkungen auf Tragwerke - Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA (12.2010)**Winddruck für Satteldächer**

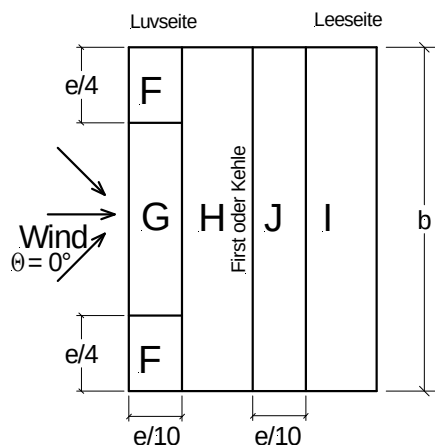
WZ	=	Windzone I
$q_{b,0}$	=	0,32 kN/m ²
$v_{b,0}$	=	22,50 m/s
Profil	=	Binnenland

Abmessungen:

Abmessung quer zum Wind b_0	=	27,05 m
Abmessung längs zum Wind d_0	=	12,65 m
Bauwerkshöhe h	=	12,83 m
Dachneigung α	=	26,00 °

Winddruck:

f_1	=	1,70
f_2	=	0,37
$q_p =$	$f_1 * q_{b,0} * \left(\frac{h}{10}\right)^{f_2}$	= 0,597 kN/m ²
h/d_0	=	1,01



Abmessung quer zum Wind $b = b_0$	=	27,05 m
Abmessung längs zum Wind $d = d_0$	=	12,65 m

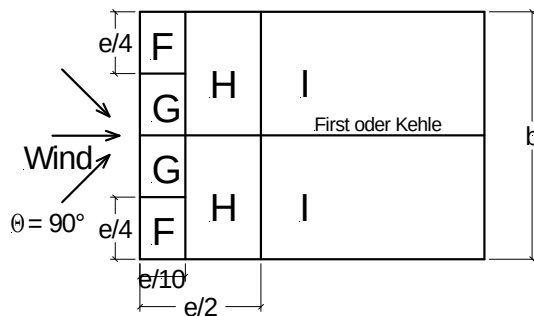
$e =$	$\text{MIN}(b ; 2 \cdot h)$	= 25,66 m
$e/4$		= 6,42 m
$e/10$		= 2,57 m
$e/2$		= 12,83 m

Druckbeiwerte Anströmrichtung 0°:

C_{pe10Fm}	=	-0,61
C_{pe1Fm}	=	-1,63
C_{pe10Fp}	=	0,57
C_{pe1Fp}	=	0,57
C_{pe10Gm}	=	-0,58
C_{pe1Gm}	=	-1,50
C_{pe10Gp}	=	0,57
C_{pe1Gp}	=	0,57
C_{pe10Hm}	=	-0,23
C_{pe1Hm}	=	-0,23
C_{pe10Hp}	=	0,35
C_{pe1Hp}	=	0,35
C_{pe10Im}	=	-0,40
C_{pe1Im}	=	-0,40
C_{pe10Ip}	=	0,00
C_{pe1Ip}	=	0,00
C_{pe10Jm}	=	-0,63
C_{pe1Jm}	=	-0,77
C_{pe10Jp}	=	0,00
C_{pe1Jp}	=	0,00

Winddruck mit Böengeschwindigkeitsdruck nach Regelfall (DIN EN 1991-1-4):

$q_{we10Fm} =$	$C_{pe10Fm} * q_p$	=	-0,36 kN/m ²
$q_{we1Fm} =$	$C_{pe1Fm} * q_p$	=	-0,97 kN/m ²
$q_{we10Fp} =$	$C_{pe10Fp} * q_p$	=	0,34 kN/m ²
$q_{we1Fp} =$	$C_{pe1Fp} * q_p$	=	0,34 kN/m ²
$q_{we10Gm} =$	$C_{pe10Gm} * q_p$	=	-0,35 kN/m ²
$q_{we1Gm} =$	$C_{pe1Gm} * q_p$	=	-0,90 kN/m ²
$q_{we10Gp} =$	$C_{pe10Gp} * q_p$	=	0,34 kN/m ²
$q_{we1Gp} =$	$C_{pe1Gp} * q_p$	=	0,34 kN/m ²
$q_{we10Hm} =$	$C_{pe10Hm} * q_p$	=	-0,14 kN/m ²
$q_{we1Hm} =$	$C_{pe1Hm} * q_p$	=	-0,14 kN/m ²
$q_{we10Hp} =$	$C_{pe10Hp} * q_p$	=	0,21 kN/m ²
$q_{we1Hp} =$	$C_{pe1Hp} * q_p$	=	0,21 kN/m ²
$q_{we10Im} =$	$C_{pe10Im} * q_p$	=	-0,24 kN/m ²
$q_{we1Im} =$	$C_{pe1Im} * q_p$	=	-0,24 kN/m ²
$q_{we10Ip} =$	$C_{pe10Ip} * q_p$	=	0,00 kN/m ²
$q_{we1Ip} =$	$C_{pe1Ip} * q_p$	=	0,00 kN/m ²
$q_{we10Jm} =$	$C_{pe10Jm} * q_p$	=	-0,38 kN/m ²
$q_{we1Jm} =$	$C_{pe1Jm} * q_p$	=	-0,46 kN/m ²
$q_{we10Jp} =$	$C_{pe10Jp} * q_p$	=	0,00 kN/m ²
$q_{we1Jp} =$	$C_{pe1Jp} * q_p$	=	0,00 kN/m ²

Anströmrichtung in Firstrichtung (90°):

Abmessung quer zum Wind $b = d_0$ = 12,65 m

Abmessung längs zum Wind $d = b_0$ = 27,05 m

$e = \text{MIN}(b ; 2 \cdot h)$ = 12,65 m

$e/4$ = 3,16 m

$e/10$ = 1,26 m

$e/2$ = 6,33 m

Druckbeiwerte Anströmrichtung 90°:

c_{pe10F} = -1,15

c_{pe1F} = -1,63

c_{pe10G} = -1,37

c_{pe1G} = -2,00

c_{pe10H} = -0,75

c_{pe1H} = -1,20

c_{pe10Im} = -0,50

c_{pe1Im} = -0,50

c_{pe10Ip} = 0,00

c_{pe1Ip} = 0,00

Winddruck mit Böengeschwindigkeitsdruck nach Regelfall (DIN EN 1991-1-4):

$q_{we10F} = c_{pe10F} \cdot q_p$ = -0,69 kN/m²

$q_{we1F} = c_{pe1F} \cdot q_p$ = -0,97 kN/m²

$q_{we10G} = c_{pe10G} \cdot q_p$ = -0,82 kN/m²

$q_{we1G} = c_{pe1G} \cdot q_p$ = -1,19 kN/m²

$q_{we10H} = c_{pe10H} \cdot q_p$ = -0,45 kN/m²

$q_{we1H} = c_{pe1H} \cdot q_p$ = -0,72 kN/m²

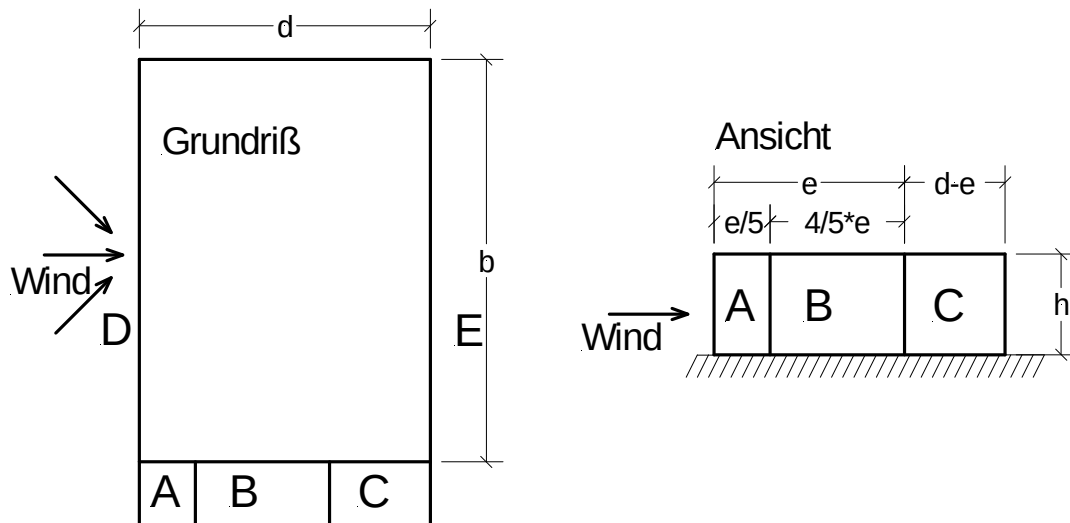
$q_{we10Im} = c_{pe10Im} \cdot q_p$ = -0,30 kN/m²

$q_{we1Im} = c_{pe1Im} \cdot q_p$ = -0,30 kN/m²

$q_{we10Ip} = c_{pe10Ip} \cdot q_p$ = 0,00 kN/m²

$q_{we1Ip} = c_{pe1Ip} \cdot q_p$ = 0,00 kN/m²

Winddruck für vertikale Wände

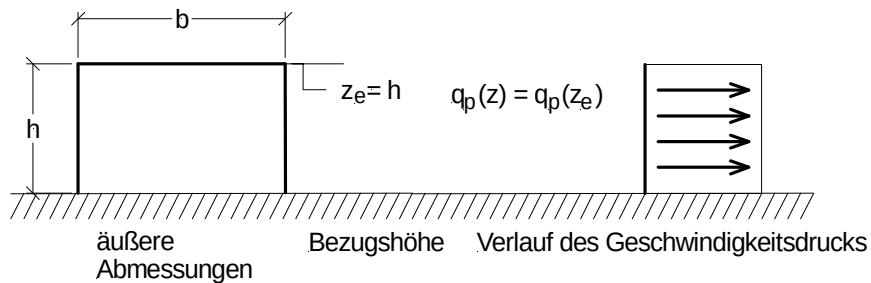


Einteilung der Wandfläche bei vertikalen Wänden

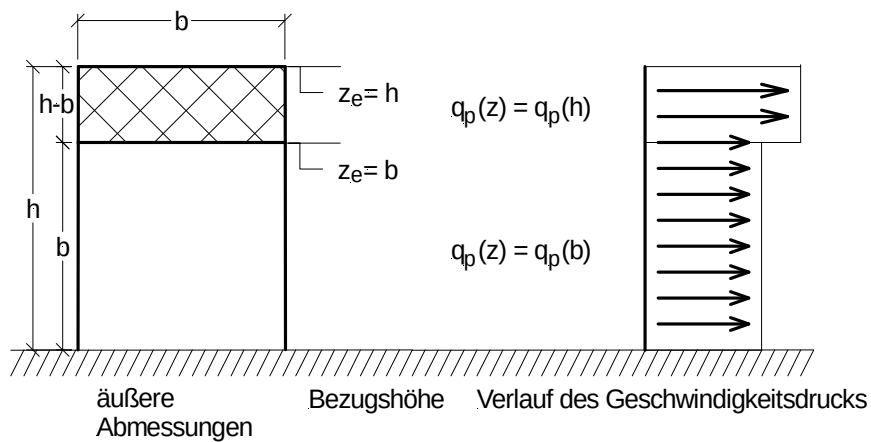
WZ	=	Windzone I
$q_{b,0}$	=	0,32 kN/m ²
$v_{b,0}$	=	22,50 m/s

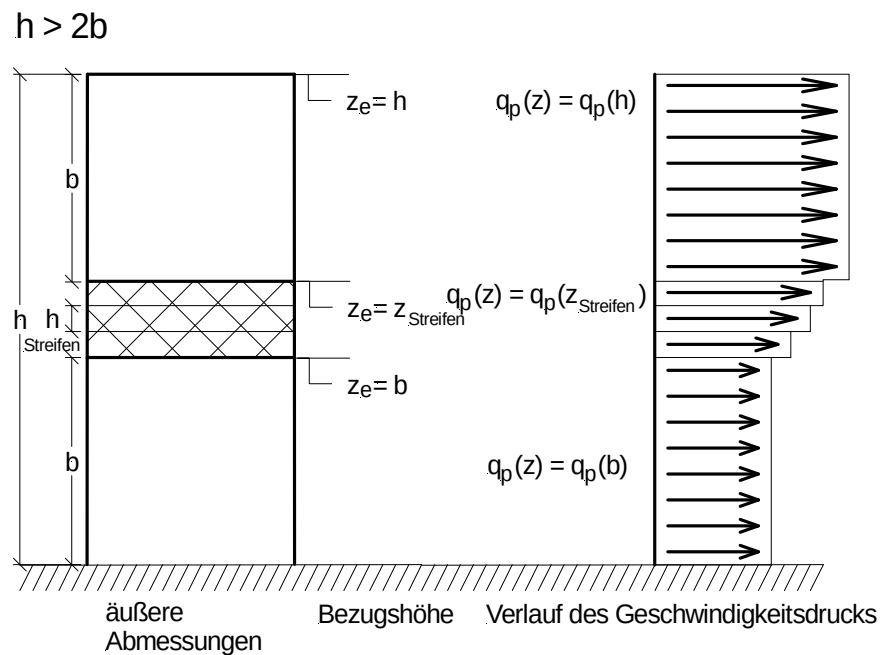
Bezugshöhe ist abhängig vom Verhältnis Höhe h zur Breite b

$$h \leq b$$



$$b < h \leq 2b$$





Abmessung quer zum Wind $b =$	27,05 m
Abmessung längs zum Wind $d =$	12,65 m
Bauwerkshöhe $h =$	12,83 m
h/d	$= 1,01$
$1,10$	
$e =$	$\text{MIN}(b ; 2 \cdot h) = 25,66 \text{ m}$
$e/5$	$= 5,13 \text{ m}$
$4 \cdot e/5$	$= 20,53 \text{ m}$

Einteilung der windparallelen Wände in vertikale Streifen:

E_v = 2 Streifen A und B

Einteilung der Wände in horizontale Streifen mit jeweils konstantem**Geschwindigkeitsdruck:**

E_h = 2 Streifen-Höhe unter b -oben $h-b$

Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck im Regelfall (DIN EN 1991-1-4):

Profil	$=$ Binnenland
Bezugshöhe $z_e =$	$\text{WENN}(h > d; d; h) = 12,65 \text{ m}$

Winddruck:

$z_e =$	h	$= 12,83 \text{ m}$
f_1		$= 1,70$
f_2		$= 0,37$
$q_p =$	$f_1 \cdot q_{b,0} \cdot \left(\frac{z_e}{10} \right)^{f_2}$	$= 0,597 \text{ kN/m}^2$

Druckbeiwerte:

C_{pe10A}	=	-1,20
C_{pe1A}	=	-1,40
C_{pe10B}	=	-0,80
C_{pe1B}	=	-1,10
C_{pe10C}	=	-0,50
C_{pe1C}	=	-0,50
C_{pe10D}	=	0,80
C_{pe1D}	=	1,00
C_{pe10E}	=	-0,50
C_{pe1E}	=	-0,50

Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck im Regelfall:

$q_{we10A} =$	$C_{pe10A} * q_p$	=	-0,72 kN/m ²
$q_{we1A} =$	$C_{pe1A} * q_p$	=	-0,84 kN/m ²
$q_{we10B} =$	$C_{pe10B} * q_p$	=	-0,48 kN/m ²
$q_{we1B} =$	$C_{pe1B} * q_p$	=	-0,66 kN/m ²
$q_{we10C} =$	$C_{pe10C} * q_p$	=	-0,30 kN/m ²
$q_{we1C} =$	$C_{pe1C} * q_p$	=	-0,30 kN/m ²
$q_{we10D} =$	$C_{pe10D} * q_p$	=	0,48 kN/m ²
$q_{we1D} =$	$C_{pe1D} * q_p$	=	0,60 kN/m ²
$q_{we10E} =$	$C_{pe10E} * q_p$	=	-0,30 kN/m ²
$q_{we1E} =$	$C_{pe1E} * q_p$	=	-0,30 kN/m ²

Einwirkungen auf Tragwerke - Schneelasten nach DIN EN 1991-1-3/NA (12.2010)

Ortsangaben:

Ort : Stadtplatz 28, 84137 Vilsbiburg

Höhe über NN:

H = 439,62 m

Schneelastzone nach Zonenkarte Bild 32:

Zone Z = 1a

==Dachneigung:

 $\alpha = 26,0^\circ$

Charakteristische Werte der Schneelast auf dem Boden der verschiedenen Zonen:

$$s_{k1a} = 1,25 \cdot (0,19 + 0,91 \cdot ((H+140)/760)^2) = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k2} = 0,25 + 1,91 \cdot ((H+140)/760)^2 = 1,36 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k3} = 0,31 + 2,91 \cdot ((H+140)/760)^2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k1} = \text{WENN}(s_{k1a} > 0,65 ; s_{k1a} ; 0,65) = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k2} = \text{WENN}(s_{k2} > 0,85 ; s_{k2} ; 0,85) = 1,36 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k3} = \text{WENN}(s_{k3} > 1,10 ; s_{k3} ; 1,10) = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

Charakteristischer Wert der Schneelast bei oben angegebener Zone

$$s_k = \text{WENN}(Z < 2 ; s_{k1} ; \text{WENN}(Z < 3 ; s_{k2} ; s_{k3})) = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

Formbeiwert für die Dachneigung:

(gültig für Flachdächer, Pult- und Satteldächer)

$$\mu = 0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30 = 0,91$$

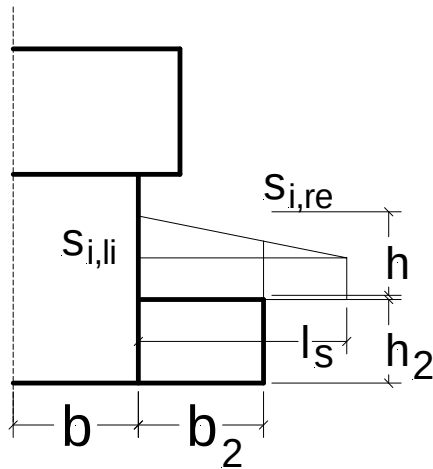
$$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha < 30,5 ; 0,8 ; \text{WENN}(\alpha < 60,5 ; \mu ; 0)) = 0,80$$

Schneefang vorhanden, daher $\mu_1 = 0,80$

Anzusetzende Schneelast bei vorgegebener Dachneigung:

$$s_i = s_k \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Schneeverwehungen an Wänden (über dem Treppenhaus (Pos. 101))



Wandhöhe $h = 3,00 \text{ m}$

Wohnhaus:

Dachneigung $\alpha_H = 26,00^\circ$

Anbau:

Dachneigung $\alpha_2 = 2,00^\circ$

Breite $b_2 = 3,70 \text{ m}$

Schneelastzone:

Slz: GEW("EN1991/Schneesk"; Slz;)

= 1a

Geländehöhe über Meeresniveau $A =$

440,00 m

Wichte des Schnees $\gamma =$

2,00 kN/m³

Formalfaktoren:

$f_1 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_1; \text{Slz}=\text{Slz})$

= 0,19

$f_2 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_2; \text{Slz}=\text{Slz})$

= 0,91

$f_3 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_3; \text{Slz}=\text{Slz})$

= 1,25

$$s_k = f_3 * \left(f_1 + f_2 * \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \right)$$

= 0,900 kN/m²

$s_{k_{\min}} = f_3 * \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; s_k; \text{Slz}=\text{Slz})$

= 0,813 kN/m²

Schneelast auf dem Boden:

$s_k = \text{MAX}(s_k; s_{k_{\min}})$

= 0,900 kN/m²

Schneeanhäufung auf einer Länge von:

$l_s = \text{MIN}(\text{MAX}(2 * h; 5); 15)$

= 6,00 m

Schneelast auf dem Anbau:

$\mu_2 = \text{MIN}(\text{MAX}\left(\frac{\gamma * h}{s_k}; 0,8\right); 2,4)$

= 2,400

$s_{li} = \mu_2 * s_k$

= 2,16 kN/m²

$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_2 > 60; 0; 0,8 * (60 - \alpha_2) / 30))$

= 0,800

$s_{re} = \mu_1 * s_k + \text{MAX}\left((s_{li} - \mu_1 * s_k) * \frac{l_s - b_2}{l_s}; 0\right)$

= 1,27 kN/m²

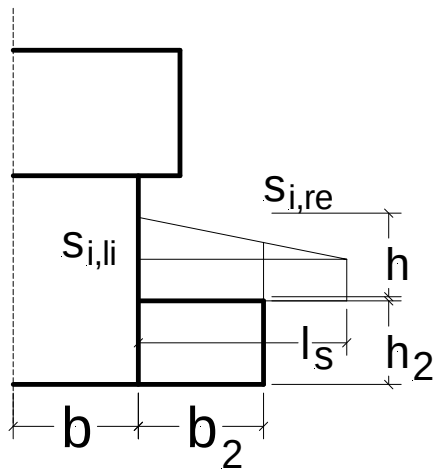
Ohne Schneeverwehungen wären nur

$s_i = \mu_1 * s_k$

= 0,72 kN/m²

anzusetzen.

Schneeverwehungen an Wänden (Schnitt A-A) über Technik (Pos. 102)



Wandhöhe $h = 3,00 \text{ m}$

Wohnhaus:
Dachneigung $\alpha_H = 9,00^\circ$

Anbau:
Dachneigung $\alpha_2 = 2,00^\circ$
Breite $b_2 = 3,10 \text{ m}$

Schneelastzone:

Slz: GEW("EN1991/Schneesk"; Slz;) = 1a
Geländehöhe über Meeresniveau A = 440,00 m
Wichte des Schnees $\gamma = 2,00 \text{ kN/m}^3$

Formalfaktoren:

$f_1 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"; } f_1; \text{Slz=Slz}) = 0,19$
 $f_2 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"; } f_2; \text{Slz=Slz}) = 0,91$
 $f_3 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"; } f_3; \text{Slz=Slz}) = 1,25$

$$s_k = f_3 * \left(f_1 + f_2 * \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \right) = 0,900 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k_{\min}} = f_3 * \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"; } s_k; \text{Slz=Slz}) = 0,813 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast auf dem Boden:

$$s_k = \text{MAX}(s_k; s_{k_{\min}}) = 0,900 \text{ kN/m}^2$$

Schneeanhäufung auf einer Länge von:

$$l_s = \text{MIN}(\text{MAX}(2 * h; 5); 15) = 6,00 \text{ m}$$

Schneelast auf dem Anbau:

$$\mu_2 = \text{MIN}(\text{MAX}\left(\frac{\gamma * h}{s_k}; 0,8\right); 2,4) = 2,400$$

$$s_{li} = \mu_2 * s_k = \underline{\underline{2,16 \text{ kN/m}^2}}$$

$$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_2 > 60; 0; 0,8 * (60 - \alpha_2) / 30)) = 0,800$$

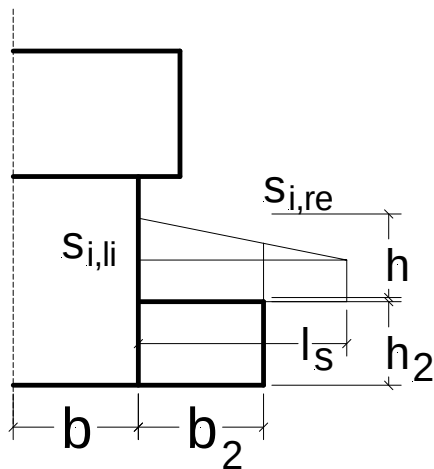
$$s_{re} = \mu_1 * s_k + \text{MAX}\left((s_{li} - \mu_1 * s_k) * \frac{l_s - b_2}{l_s}; 0\right) = \underline{\underline{1,42 \text{ kN/m}^2}}$$

Ohne Schneeverwehungen wären nur

$$s_i = \mu_1 * s_k = \underline{\underline{0,72 \text{ kN/m}^2}}$$

anzusetzen.

Schneeverwehungen an Wänden Technik neben dem Aufzug Pos. 103 und 104



Wandhöhe $h = 3,00 \text{ m}$

Wohnhaus:

Dachneigung $\alpha_H = 1,00^\circ$

Anbau:

Dachneigung $\alpha_2 = 2,00^\circ$

Breite $b_2 = 4,10 \text{ m}$

Schneelastzone:

Slz: GEW("EN1991/Schneesk"; Slz;) = 1a
Geländehöhe über Meeresniveau A = 440,00 m
Wichte des Schnees $\gamma = 2,00 \text{ kN/m}^3$

Formalfaktoren:

$f_1 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_1; \text{Slz}=\text{Slz}) = 0,19$

$f_2 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_2; \text{Slz}=\text{Slz}) = 0,91$

$f_3 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_3; \text{Slz}=\text{Slz}) = 1,25$

$s_k = f_3 * \left(f_1 + f_2 * \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \right) = 0,900 \text{ kN/m}^2$

$s_{k_{\min}} = f_3 * \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; s_k; \text{Slz}=\text{Slz}) = 0,813 \text{ kN/m}^2$

Schneelast auf dem Boden:

$s_k = \text{MAX}(s_k; s_{k_{\min}}) = 0,900 \text{ kN/m}^2$

Schneeanhäufung auf einer Länge von:

$l_s = \text{MIN}(\text{MAX}(2 * h; 5); 15) = 6,00 \text{ m}$

Schneelast auf dem Anbau:

$\mu_2 = \text{MIN}(\text{MAX}\left(\frac{\gamma * h}{s_k}; 0,8\right); 2,4) = 2,400$

$s_{li} = \mu_2 * s_k = \underline{\underline{2,16 \text{ kN/m}^2}}$

$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_2 > 60; 0; 0,8 * (60 - \alpha_2) / 30)) = 0,800$

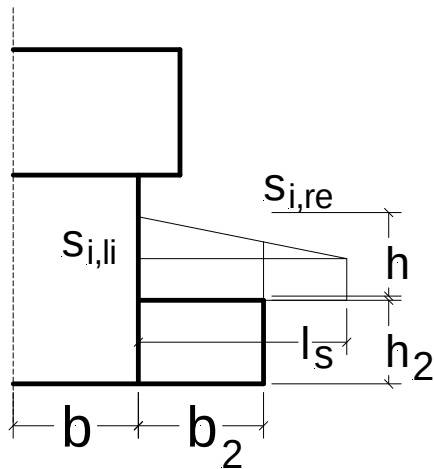
$s_{re} = \mu_1 * s_k + \text{MAX}((s_{li} - \mu_1 * s_k) * \frac{l_s - b_2}{l_s}; 0) = \underline{\underline{1,18 \text{ kN/m}^2}}$

Ohne Schneeverwehungen wären nur

$s_i = \mu_1 * s_k = \underline{\underline{0,72 \text{ kN/m}^2}}$

anzusetzen.

Schneeverwehungen an Wänden über dem Treppenhaus 1 (Pos. 105)



Wandhöhe $h = 3,00 \text{ m}$

Wohnhaus:

Dachneigung $\alpha_H = 26,00^\circ$

Anbau:

Dachneigung $\alpha_2 = 2,00^\circ$

Breite $b_2 = 6,05 \text{ m}$

Schneelastzone:

Slz: GEW("EN1991/Schneesk"; Slz;) = 1a
 Geländehöhe über Meeresniveau A = 440,00 m
 Wichte des Schnees $\gamma = 2,00 \text{ kN/m}^3$

Formalfaktoren:

$f_1 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_1; \text{Slz=Slz}) = 0,19$
 $f_2 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_2; \text{Slz=Slz}) = 0,91$
 $f_3 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_3; \text{Slz=Slz}) = 1,25$

$$s_k = f_3 * \left(f_1 + f_2 * \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \right) = 0,900 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k_{\min}} = f_3 * \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; s_k; \text{Slz=Slz}) = 0,813 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast auf dem Boden:

$$s_k = \text{MAX}(s_k; s_{k_{\min}}) = 0,900 \text{ kN/m}^2$$

Schneeanhäufung auf einer Länge von:

$$l_s = \text{MIN}(\text{MAX}(2 * h; 5); 15) = 6,00 \text{ m}$$

Schneelast auf dem Anbau:

$$\mu_2 = \text{MIN}(\text{MAX}\left(\frac{\gamma * h}{s_k}; 0,8\right); 2,4) = 2,400$$

$$s_{li} = \mu_2 * s_k = \underline{\underline{2,16 \text{ kN/m}^2}}$$

$$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_2 > 60; 0; 0,8 * (60 - \alpha_2) / 30)) = 0,800$$

$$s_{re} = \mu_1 * s_k + \text{MAX}\left((s_{li} - \mu_1 * s_k) * \frac{l_s - b_2}{l_s}; 0\right) = \underline{\underline{0,72 \text{ kN/m}^2}}$$

Ohne Schneeverwehungen wären nur

$$s_i = \mu_1 * s_k = \underline{\underline{0,72 \text{ kN/m}^2}}$$

anzusetzen.

Pos. DD01: Dachscheibe Veranstaltungssaal

Baustoffe: DIN EN 1995-1-1/NA
Brettsperrholzelemente

Lastaufstellung:

siehe allgemeine Lastaufstellungen

Dachdeckung (Blechschindeln):	0,10 kN/m ²
3 cm Dachschalung:	0,18 kN/m ²
Hinterlüftungsebene:	0,05 kN/m ²
16cm Dämmung:	0,32 kN/m ²
14cm BSP-Platten:	0,84 kN/m ²
Sparrenlage (wird programmintern berücksichtigt)	
1,25 cm GK-Platten (Akkustik):	0,15 kN/m ²
8,00 cm Deckenverkleidung (Optik):	0,20 kN/m ²
Installationslasten:	0,30 kN/m ²

Summe g_k = 2,14 kN/m²

Höhenlage 443,62 müNN

Schnee SLZ 1a: $s_k = 0,97 \text{ kN/m}^2$; $s_i = 0,80 \cdot 0,97 = 0,78 \text{ kN/m}^2$

Wind WZ 1: Geschwindigkeitsdruck $q_{(h)} = 0,59 \text{ kN/m}^2$

siehe nachfolgende elektron Berechnung

**Brettsperrholzelemente $d_{\min} = 10 \text{ cm}$,
max. Stützweite $l_{\text{St}} \leq 2,00 \text{ m}$
z.B. CLT 100 L3s
oder gleichwertig**

Die Brettsperrholzelemente sind scheibenartig anzuordnen und zu verschrauben
(--> siehe gesonderte Nachweis)



Vilsbiburg

DD01

Philipp Lichtenegger

24-30

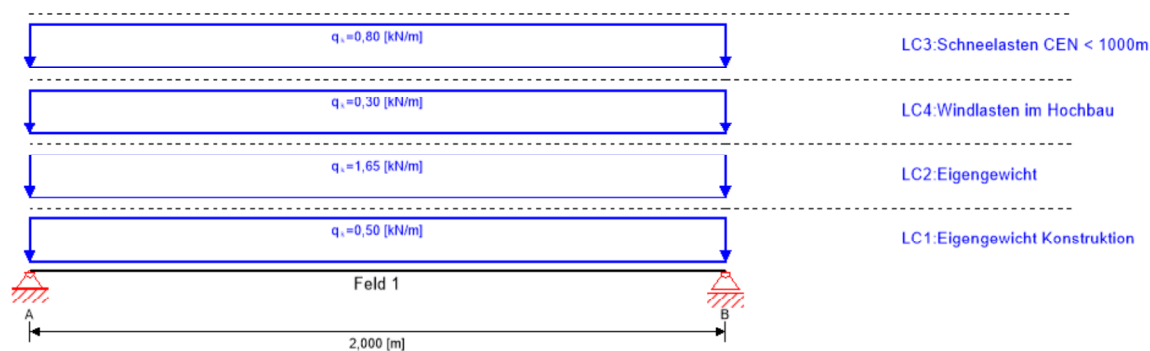
Deutschland

Prüfer

1/3

Staudacher Ingenieure GmbH

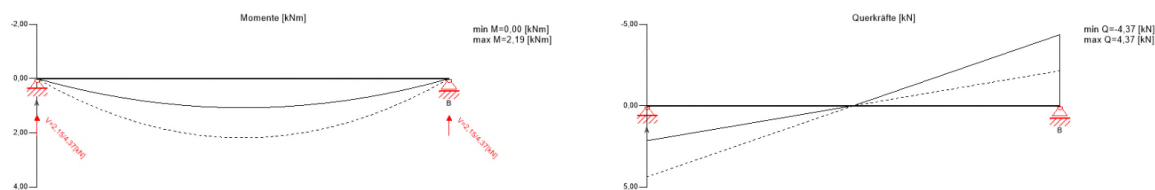
System



Querschnitt: CLT 100 L3s; **Material:** C24 Fichte ETA (2022); **Nutzungs-kategorie:** Nutzungs-kategorie 1; **Feuerwiderstandskategorie:** R 30

Ausnutzung

24 %





Vilsbiburg

24-30

2/3

DD01

Deutschland

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Biegespannungsnachweis						8 %
$M_{y,d}$	2,19	kNm	$f_{m,k}$	24,00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0,00	kNm	$f_{m,k,z}$	24,00	N/mm ²	
$N_{t,d}$	0,00	kN	$f_{t,0,k}$	0,00	N/mm ²	
$\sigma_{t,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	10,04	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	1,40	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	18,28	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	✓
Schubspannungsnachweis						2 %
V_d	-4,37	kN	$f_{v,k}$	4,00	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	0,06	N/mm ²	$f_{v,d}$	2,77	N/mm ²	✓
Rollschubspannungsnachweis						8 %
V_d	-4,37	kN	$f_{r,k}$	1,05	N/mm ²	
$\tau_{r,d}$	0,06	N/mm ²	$f_{r,d}$	0,73	N/mm ²	✓

$w_{inst} = w[char]$						✓
Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.	
		[-]	[mm]	[mm]		
1	0,8	L/300	6,7	1,0	15 %	
$w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$						✓
Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.	
		[-]	[mm]	[mm]		
1	0,8	L/250	8,0	1,5	19 %	
$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$						✓
Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.	
		[-]	[mm]	[mm]		
1	0,8	L/300	6,7	1,2	18 %	

Biegespannungsnachweis Brand						24 %
$M_{y,d}$	1,08	kNm	$f_{m,k}$	24,00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0,00	kNm	$f_{m,k,z}$	24,00	N/mm ²	
$N_{t,d}$	0,00	kN	$f_{t,0,k}$	0,00	N/mm ²	
$\sigma_{t,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	16,68	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	-7,17	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	30,36	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	✓
Schubspannungsnachweis Brand						2 %
V_d	-2,15	kN	$f_{v,k}$	4,00	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	0,11	N/mm ²	$f_{v,d}$	4,60	N/mm ²	✓
Rollschubspannungsnachweis Brand						0 %
V_d	-2,15	kN	$f_{r,k}$	1,05	N/mm ²	
$\tau_{r,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{r,d}$	1,21	N/mm ²	✓



Vilsbiburg

24-30

3/3

DD01

Deutschland

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Auflagerkräfte

Lastfallgruppe	k_{mod}	A_V	B_V
		[kN]	
Eigengewicht Konstruktion	0,6	0,50	0,50
		0,50	0,50
Eigengewicht	0,6	1,65	1,65
		1,65	1,65
Schneelasten CEN < 1000m ü. NN	0,9	0,80	0,80
		0,00	0,00
Windlasten im Hochbau	0,9	0,30	0,30
		0,00	0,00

Haftungsausschluss

Die Software wurde erstellt, um Ingenieure im täglichen Arbeitsalltag zu unterstützen. Sie behandelt höchst komplexe Themen der Baustatik und Bauphysik. Aus diesem Grund sollte die Software nur von erfahrenen Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen der Baustatik und/oder der Bauphysik von Holzbauwerken angewandt werden. Der Nutzer ist verpflichtet alle Eingabewerte zu überprüfen, egal ob er diese selbst eingegeben hat, oder ob sie von der Software empfohlen wurden. Alle Resultate und Zwischenergebnisse sind auf ihre Plausibilität zu prüfen. Die Ergebnisse aus der Nutzung der Software dürfen nicht die alleinige Basis für Entscheidungen und Handlungen bilden. Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Bemessungsprotokolle auszudrucken; jedwede Veränderung des Inhaltes dieser Bemessungsprotokolle ist untersagt.

Stora Enso Wood Products GmbH übernimmt daher in Bezug auf die Software keinerlei Gewähr. Die Software wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt Stora Enso Wood Products GmbH auch keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklicher noch stillschweigender Art, hinsichtlich Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität und Vollständigkeit von Information und Daten, welche durch die Software erstellt werden. Stora Enso Wood Products GmbH leistet auch nicht Gewähr für eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit der Software, für deren Eignung für einen bestimmten Zweck oder für die Kompatibilität der Software mit jener dritter Hersteller oder Anbieter. Stora Enso Wood Products GmbH haftet ausschließlich für Schäden, die durch grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz von Stora Enso Wood Products GmbH verursacht wurden; die Haftung für leicht fahrlässig verursachte Schäden ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht für Personenschäden. Stora Enso Wood Products GmbH haftet daher unter den vorgenannten Voraussetzungen auch nicht für Betriebsausfälle oder den Verlust von Programmen und/oder Daten auf dem Datenverarbeitungssystem des Nutzers. Anwendbares Recht: Diese Nutzungsbedingungen unterliegen österreichischem Recht unter Ausschluss der Verweisungsnormen und des UN-Kaufrechtes.

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 1/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

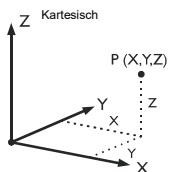
■ MODELL-BASISANGABEN

	Allgemein	Modellname	:	VIB_3D Stabwerk_Dach_Eingabestatik
		Modelltyp	:	3D
		Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach oben
		Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	:	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
		☒ Kombinationen automatisch erzeugen	:	☒ Ergebniskombinationen
	Optionen	☐ RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen		
		☐ RF-ZUSCHNITT		
		☐ Rohrleitungsanalyse		
		☐ CQC-Regel anwenden		
		☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen		
		Erdbeschleunigung g	:	10.00 m/s ²

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.500 m
		Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ϵ	:	0.001 m
		Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		:	500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		:	10
		☒ Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen			
		☒ Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt			
	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	:	1.800
		Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	:	0.50 °
		Form der Finiten Elemente:		:	Drei- und Vierecke
					☒ Gleiche Quadrate generieren, wo möglich

■ 1.1 KNOTEN



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	6.390	20.750	0.615	
2	Standard	-	Kartesisch	8.370	19.150	1.845	
3	Standard	-	Kartesisch	10.350	17.550	3.075	
5	Standard	-	Kartesisch	33.800	21.550	-0.250	Abgestützt
6	Standard	-	Kartesisch	33.800	5.550	-0.250	Abgestützt
7	Standard	-	Kartesisch	5.400	21.550	-0.500	Abgestützt
8	Standard	-	Kartesisch	5.400	21.550	0.000	
9	Standard	-	Kartesisch	5.400	5.550	-0.500	Abgestützt
10	Standard	-	Kartesisch	26.300	21.550	4.334	Abgestützt
11	Standard	-	Kartesisch	26.300	5.550	4.334	Abgestützt
12	Standard	-	Kartesisch	12.330	15.950	4.305	
13	Standard	-	Kartesisch	14.310	14.350	5.535	
14	Standard	-	Kartesisch	14.310	12.750	5.535	
15	Standard	-	Kartesisch	25.900	21.550	4.400	Abgestützt
16	Standard	-	Kartesisch	12.330	11.150	4.305	
17	Standard	-	Kartesisch	10.350	9.550	3.075	
18	Standard	-	Kartesisch	5.400	5.550	0.000	
19	Standard	-	Kartesisch	8.370	7.950	1.845	
20	Standard	-	Kartesisch	6.390	6.350	0.615	
21	Standard	-	Kartesisch	31.400	13.550	3.492	Abgestützt
22	Standard	-	Kartesisch	23.004	7.735	4.878	
23	Standard	-	Kartesisch	21.292	9.028	5.161	
24	Standard	-	Kartesisch	18.480	15.950	5.625	
25	Standard	-	Kartesisch	20.600	17.550	5.275	
26	Standard	-	Kartesisch	22.720	19.150	4.925	
27	Standard	-	Kartesisch	32.680	9.284	1.497	
28	Standard	-	Kartesisch	16.360	12.750	5.975	
29	Standard	-	Kartesisch	18.480	11.150	5.625	
30	Standard	-	Kartesisch	29.870	15.950	3.745	
31	Standard	-	Kartesisch	19.580	10.320	5.443	
32	Standard	-	Kartesisch	17.867	11.613	5.726	
33	Standard	-	Kartesisch	16.155	12.905	6.009	
35	Standard	-	Kartesisch	13.115	11.784	4.793	
36	Standard	-	Kartesisch	11.658	10.607	3.887	
37	Standard	-	Kartesisch	10.200	9.429	2.982	
38	Standard	-	Kartesisch	8.743	8.251	2.077	
39	Standard	-	Kartesisch	7.285	7.074	1.171	
40	Standard	-	Kartesisch	7.294	20.019	1.177	
41	Standard	-	Kartesisch	8.750	18.843	2.081	
42	Standard	-	Kartesisch	10.206	17.667	2.985	
43	Standard	-	Kartesisch	11.661	16.490	3.890	
44	Standard	-	Kartesisch	13.117	15.314	4.794	
45	Standard	-	Kartesisch	14.573	14.138	5.698	
46	Standard	-	Kartesisch	16.155	14.195	6.009	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 2/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
47	Standard	-	Kartesisch	17.865	15.486	5.727	
48	Standard	-	Kartesisch	27.830	19.150	4.081	
49	Standard	-	Kartesisch	33.800	9.284	-0.250	Abgestützt
50	Standard	-	Kartesisch	28.850	17.550	3.913	
51	Standard	-	Kartesisch	28.242	8.597	4.013	
52	Standard	-	Kartesisch	32.453	5.550	0.573	Abgestützt
53	Standard	-	Kartesisch	19.575	16.777	5.444	
54	Standard	-	Kartesisch	21.286	18.067	5.162	
55	Standard	-	Kartesisch	22.996	19.358	4.879	
56	Standard	-	Kartesisch	24.706	20.649	4.597	
57	Standard	-	Kartesisch	20.600	9.550	5.275	
58	Standard	-	Kartesisch	22.720	7.950	4.925	
59	Standard	-	Kartesisch	27.830	7.950	4.081	
60	Standard	-	Kartesisch	28.850	9.550	3.913	
61	Standard	-	Kartesisch	29.870	11.150	3.745	
62	Standard	-	Kartesisch	30.890	12.750	3.576	
63	Standard	-	Kartesisch	16.360	14.350	5.975	
64	Standard	-	Kartesisch	30.890	14.350	3.576	
65	Standard	-	Kartesisch	27.392	7.263	4.154	
66	Standard	-	Kartesisch	29.092	9.930	3.873	
67	Standard	-	Kartesisch	33.800	11.933	-0.250	Abgestützt
69	Standard	-	Kartesisch	29.759	5.550	2.220	Abgestützt
70	Standard	-	Kartesisch	31.400	6.312	1.434	
71	Standard	-	Kartesisch	29.943	11.264	3.733	
72	Standard	-	Kartesisch	33.427	6.795	0.332	
73	Standard	-	Kartesisch	30.793	12.598	3.592	
74	Standard	-	Kartesisch	31.400	8.261	1.988	
75	Standard	-	Kartesisch	31.933	11.773	2.661	
76	Standard	-	Kartesisch	31.400	10.210	2.542	
77	Standard	-	Kartesisch	25.900	5.550	4.400	Abgestützt
78	Standard	-	Kartesisch	31.400	12.159	3.096	
79	Standard	-	Kartesisch	33.800	15.326	-0.250	Abgestützt
80	Standard	-	Kartesisch	31.400	20.788	1.434	
82	Standard	-	Kartesisch	15.300	13.550	6.150	
87	Standard	-	Kartesisch	31.400	16.890	2.542	
89	Standard	-	Kartesisch	29.093	17.169	3.873	
90	Standard	-	Kartesisch	15.053	5.550	2.072	Abgestützt
91	Standard	-	Kartesisch	29.943	15.835	3.733	
93	Standard	-	Kartesisch	29.760	21.550	2.219	Abgestützt
94	Standard	-	Kartesisch	32.453	21.550	0.573	Abgestützt
95	Standard	-	Kartesisch	30.793	14.502	3.592	
96	Standard	-	Kartesisch	17.103	5.550	2.512	Abgestützt
97	Standard	-	Kartesisch	31.400	14.941	3.097	
98	Standard	-	Kartesisch	17.103	21.550	2.512	Abgestützt
99	Standard	-	Kartesisch	31.400	18.839	1.988	
100	Standard	-	Kartesisch	19.058	5.550	2.931	Abgestützt
101	Standard	-	Kartesisch	28.242	18.503	4.013	
102	Standard	-	Kartesisch	31.933	15.326	2.661	
103	Standard	-	Kartesisch	32.680	17.816	1.497	
104	Standard	-	Kartesisch	33.427	20.305	0.332	
105	Standard	-	Kartesisch	33.800	17.816	-0.250	Abgestützt
107	Standard	-	Kartesisch	27.392	19.837	4.154	
109	Standard	-	Kartesisch	15.053	21.550	2.072	Abgestützt
110	Standard	-	Kartesisch	25.900	7.950	4.400	
112	Standard	-	Kartesisch	21.013	5.550	3.351	Abgestützt
113	Standard	-	Kartesisch	19.058	21.550	2.931	Abgestützt
114	Standard	-	Kartesisch	22.968	5.550	3.771	Abgestützt
115	Standard	-	Kartesisch	25.900	9.550	4.400	
116	Standard	-	Kartesisch	12.972	21.550	1.625	Abgestützt
118	Standard	-	Kartesisch	25.900	11.150	4.400	
119	Standard	-	Kartesisch	25.900	12.750	4.400	
122	Standard	-	Kartesisch	12.972	5.550	1.625	Abgestützt
123	Standard	-	Kartesisch	25.900	14.350	4.400	
125	Standard	-	Kartesisch	10.763	5.550	1.151	Abgestützt
126	Standard	-	Kartesisch	10.763	21.550	1.151	Abgestützt
127	Standard	-	Kartesisch	25.900	15.950	4.400	
128	Standard	-	Kartesisch	8.618	5.550	0.691	Abgestützt
129	Standard	-	Kartesisch	25.900	17.550	4.400	
131	Standard	-	Kartesisch	25.900	19.150	4.400	
132	Standard	-	Kartesisch	8.618	21.550	0.691	Abgestützt
134	Standard	-	Kartesisch	21.013	21.550	3.351	Abgestützt
140	Standard	-	Kartesisch	22.968	21.550	3.771	Abgestützt
157	Standard	-	Kartesisch	5.750	5.833	0.218	
158	Standard	-	Kartesisch	5.750	21.267	0.218	
160	Standard	-	Kartesisch	25.504	21.251	4.465	
161	Standard	-	Kartesisch	25.504	5.849	4.465	
200	Standard	-	Kartesisch	5.400	14.350	0.000	Abgestützt
204	Standard	-	Kartesisch	5.400	15.950	0.000	Abgestützt
209	Standard	-	Kartesisch	5.400	17.550	0.000	Abgestützt
210	Standard	-	Kartesisch	5.400	19.150	0.000	Abgestützt
213	Standard	-	Kartesisch	5.400	12.750	0.000	Abgestützt
214	Standard	-	Kartesisch	5.400	11.150	0.000	Abgestützt
215	Standard	-	Kartesisch	5.400	9.550	0.000	Abgestützt
216	Standard	-	Kartesisch	5.400	7.950	0.000	Abgestützt
217	Standard	-	Kartesisch	30.559	12.230	3.631	
218	Standard	-	Kartesisch	30.559	14.869	3.631	
219	Standard	-	Kartesisch	21.609	8.789	5.108	
220	Standard	-	Kartesisch	21.602	18.306	5.110	
221	Standard	-	Kartesisch	30.579	8.855	2.659	
222	Standard	-	Kartesisch	30.579	18.245	2.659	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 3/94

Blatt: 1

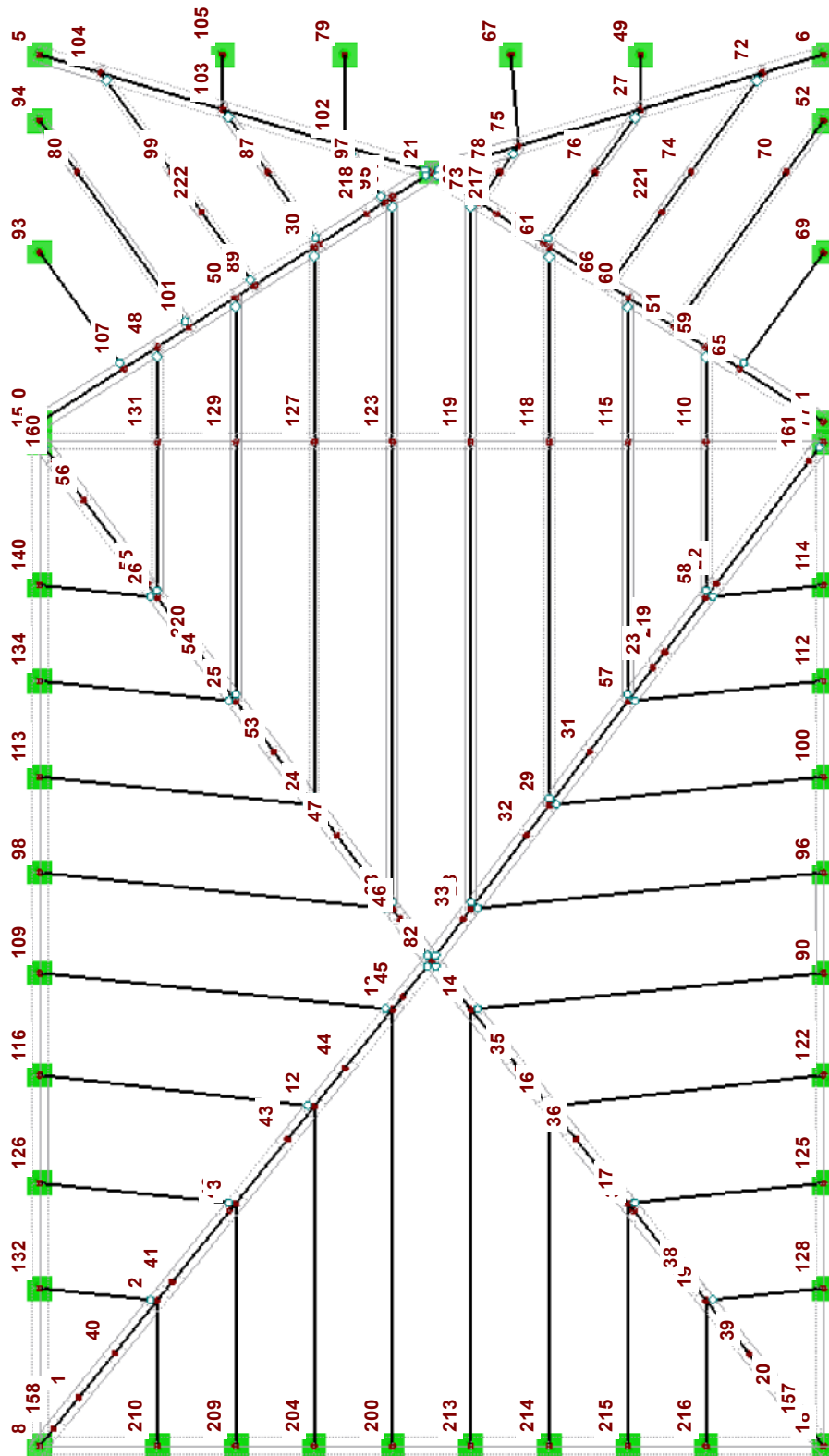
MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ **MODELL**

Entgegen der Z-Richtung



2.854 m

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 4/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	82,14	1.414		
4	Polylinie	160,15	0.500		
11	Polylinie	64,21	0.952		
12	Polylinie	82,33	1.080		
14	Polylinie	95,64	0.181		
16	Polylinie	7,8	0.500	Z	
19	Polylinie	157,18	0.500		
20	Polylinie	91,218	1.150		
21	Polylinie	82,45	1.039		
22	Polylinie	21,102	2.032		
24	Polylinie	82,46	1.080		
25	Polylinie	77,110	2.400	Y	
26	Polylinie	11,65	2.039		
30	Polylinie	65,59	0.818		
31	Polylinie	30,91	0.136		
32	Polylinie	9,18	0.500	Z	
33	Polylinie	18,128	3.291	XZ	
35	Polylinie	59,51	0.770		
36	Polylinie	63,47	1.902		
38	Polylinie	51,60	1.135		
40	Polylinie	200,213	1.600	Y	
41	Polylinie	21,75	2.033		
43	Polylinie	204,200	1.600	Y	
44	Polylinie	28,32	1.904		
46	Polylinie	28,119	9.669	XZ	
47	Polylinie	209,204	1.600	Y	
48	Polylinie	60,66	0.453		
49	Polylinie	90,96	2.097	XZ	
50	Polylinie	210,209	1.600	Y	
52	Polylinie	8,210	2.400	Y	
53	Polylinie	29,31	1.389		
54	Polylinie	96,100	1.999	XZ	
55	Polylinie	213,214	1.600	Y	
56	Polylinie	14,90	8.024		
57	Polylinie	214,215	1.600	Y	
58	Polylinie	100,112	2.000	XZ	
59	Polylinie	215,216	1.600	Y	
60	Polylinie	35,16	1.121		
61	Polylinie	216,18	2.400	Y	
64	Polylinie	1,158	0.914		
65	Polylinie	2,210	3.496	XZ	
66	Polylinie	2,40	1.536		
67	Polylinie	3,42	0.206		
68	Polylinie	3,209	5.827	XZ	
69	Polylinie	12,204	8.158	XZ	
70	Polylinie	12,43	0.955		
71	Polylinie	13,200	10.489	XZ	
72	Polylinie	13,44	1.704		
73	Polylinie	14,213	10.489	XZ	
74	Polylinie	14,35	1.706		
75	Polylinie	16,214	8.158	XZ	
76	Polylinie	16,36	0.960		
77	Polylinie	17,215	5.827	XZ	
78	Polylinie	29,118	7.520	XZ	
79	Polylinie	57,23	0.874		
80	Polylinie	107,48	0.818		
81	Polylinie	57,115	5.372	XZ	
82	Polylinie	58,22	0.359		
83	Polylinie	58,110	3.223	XZ	
84	Polylinie	63,123	9.669	XZ	
86	Polylinie	66,61	1.452		
88	Polylinie	61,71	0.136		
90	Polylinie	71,217	1.150		
91	Polylinie	73,62	0.181		
92	Polylinie	17,37	0.214		
93	Polylinie	51,70	4.674		
94	Polylinie	112,114	2.000	XZ	
95	Polylinie	62,21	0.952		
96	Polylinie	24,127	7.520	XZ	
97	Polylinie	36,17	1.867		
98	Polylinie	19,216	3.496	XZ	
99	Polylinie	24,53	1.384		
100	Polylinie	114,77	2.999	XZ	
101	Polylinie	25,54	0.866		
102	Polylinie	25,129	5.372	XZ	
103	Polylinie	22,161	3.159		
104	Polylinie	19,39	1.549		
105	Polylinie	26,55	0.349		
106	Polylinie	26,131	3.223	XZ	
108	Polylinie	20,157	0.914		
111	Polylinie	98,109	2.097	XZ	
112	Polylinie	122,90	2.128	XZ	
113	Polylinie	27,49	2.075	XZ	
114	Polylinie	125,122	2.259	XZ	
115	Polylinie	109,116	2.128	XZ	
116	Polylinie	128,125	2.194	XZ	
117	Polylinie	113,98	1.999	XZ	
119	Polylinie	58,114	2.675		
120	Polylinie	23,219	0.400		
121	Polylinie	57,112	4.458		

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 5/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
122	Polylinie	31,57	1.289		
124	Polylinie	32,29	0.775		
125	Polylinie	29,100	6.241		
126	Polylinie	33,28	0.260		
127	Polylinie	28,96	8.024		
128	Polylinie	16,122	6.241		
129	Polylinie	17,125	4.458		
130	Polylinie	37,38	2.081		
131	Polylinie	19,128	2.675		
132	Polylinie	38,19	0.532		
134	Polylinie	89,30	1.452		
135	Polylinie	39,20	1.278		
136	Polylinie	116,126	2.259	XZ	
139	Polylinie	134,113	2.000	XZ	
140	Polylinie	126,132	2.194	XZ	
142	Polylinie	132,8	3.291	XZ	
145	Polylinie	40,1	1.291		
148	Polylinie	41,2	0.543		
149	Polylinie	2,132	2.675		
150	Polylinie	42,41	2.079		
151	Polylinie	3,126	4.458		
152	Polylinie	43,3	1.872		
154	Polylinie	44,12	1.124		
155	Polylinie	65,69	3.504		
156	Polylinie	12,116	6.241		
157	Polylinie	45,13	0.375		
158	Polylinie	13,109	8.024		
159	Polylinie	66,221	2.200		
160	Polylinie	71,76	2.157		
161	Polylinie	140,134	2.000	XZ	
162	Polylinie	75,67	3.462		
163	Polylinie	15,140	2.999	XZ	
164	Polylinie	46,63	0.260		
165	Polylinie	63,98	8.024		
166	Polylinie	24,113	6.241		
167	Polylinie	47,24	0.777		
168	Polylinie	53,25	1.295		
170	Polylinie	25,134	4.458		
171	Polylinie	54,220	0.400		
172	Polylinie	26,140	2.675		
173	Polylinie	55,56	2.161		
175	Polylinie	56,160	1.008		
176	Polylinie	73,78	0.898		
177	Polylinie	102,79	3.458	XZ	
178	Polylinie	27,72	2.848		
179	Polylinie	72,6	1.424		
180	Polylinie	75,27	2.848		
181	Polylinie	70,52	1.559		
183	Polylinie	74,72	3.000		
184	Polylinie	76,27	1.894		
186	Polylinie	78,75	0.789		
189	Polylinie	101,80	4.674		
190	Polylinie	50,89	0.454		
192	Polylinie	99,104	3.000		
193	Polylinie	101,50	1.134		
194	Polylinie	87,103	1.894		
196	Polylinie	80,94	1.559		
198	Polylinie	97,102	0.789		
200	Polylinie	48,101	0.770		
205	Polylinie	102,103	2.848		
206	Polylinie	10,107	2.040		
207	Polylinie	103,104	2.848		
208	Polylinie	91,87	2.157		
209	Polylinie	104,5	1.424		
211	Polylinie	95,97	0.898		
213	Polylinie	89,222	2.200		
215	Polylinie	103,105	2.075	XZ	
217	Polylinie	107,93	3.505		
218	Polylinie	110,115	1.600	Y	
219	Polylinie	110,59	1.956	XZ	
220	Polylinie	115,118	1.600	Y	
221	Polylinie	115,60	2.990	XZ	
222	Polylinie	118,119	1.600	Y	
223	Polylinie	118,61	4.024	XZ	
224	Polylinie	119,123	1.600	Y	
225	Polylinie	119,62	5.058	XZ	
226	Polylinie	123,127	1.600	Y	
227	Polylinie	123,64	5.058	XZ	
228	Polylinie	127,30	4.024	XZ	
229	Polylinie	127,129	1.600	Y	
230	Polylinie	129,50	2.990	XZ	
231	Polylinie	129,131	1.600	Y	
232	Polylinie	131,15	2.400	Y	
233	Polylinie	131,48	1.956	XZ	
281	Polylinie	158,8	0.500		
283	Polylinie	161,77	0.500		
284	Polylinie	217,73	0.438		
285	Polylinie	218,95	0.438		
286	Polylinie	219,58	1.404		
287	Polylinie	220,26	1.413		

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 6/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
288	Polylinie	221,74	1.216		
289	Polylinie	222,99	1.216		

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 7/94

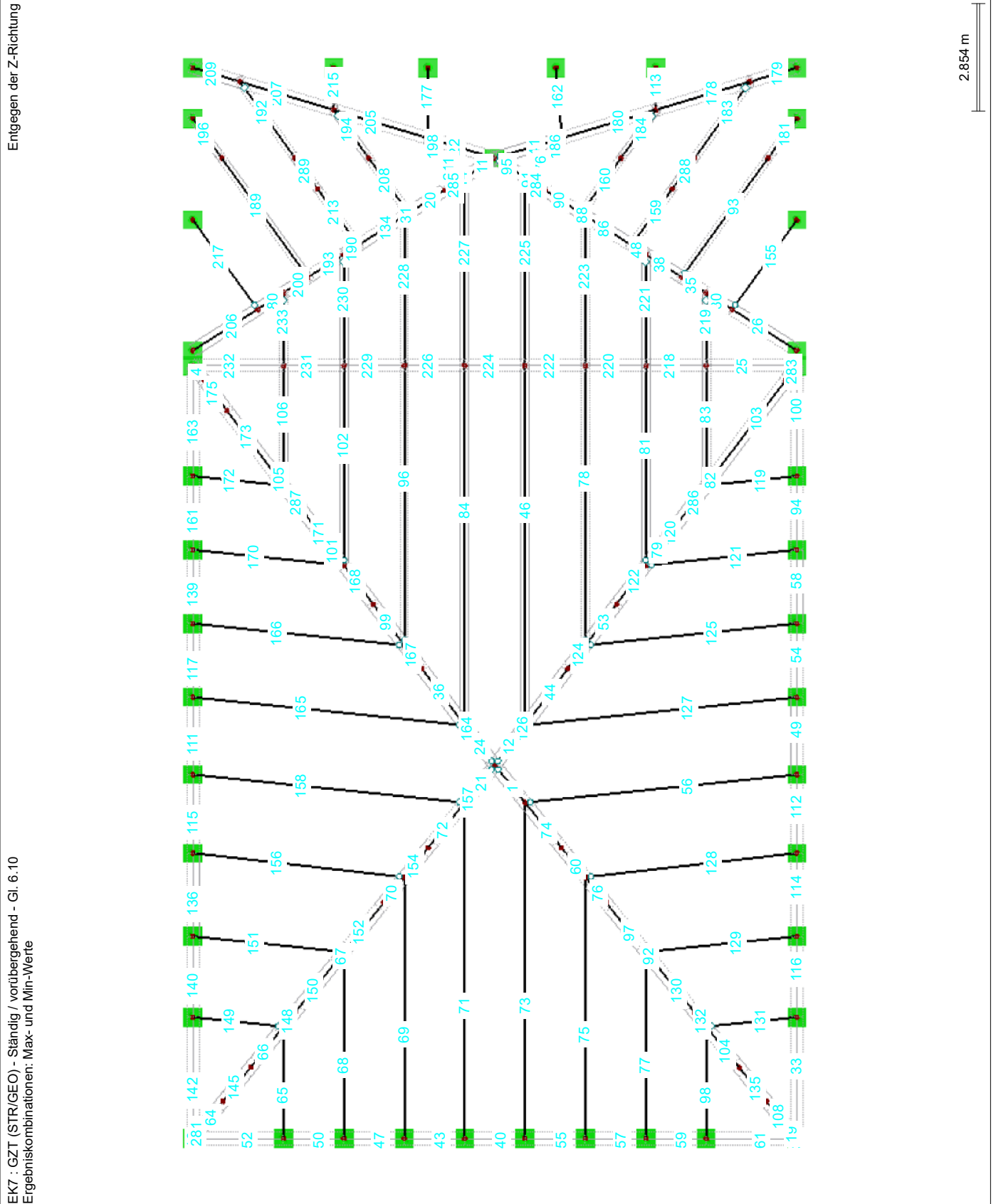
Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ LINIENNUMMERN



MODELL

Mat.	Elastizitätsmodul [kN/cm²]		Schubmodul [kN/cm²]			Querdehnzahl[-]	
Nr.	E _x	E _y	G _{yz}	G _{xz}	G _{xy}	ν _{xy}	ν _{yx}
7	Sperrholz, Klasse F20/10 E40/20, Plattenbeanspruchung, parallel EN 12369-2:2011-06						
	400.00	200.00	2.50	3.50	35.00	0.000	0.000
8	KLH Wandelement d=180mm						
	1200.00	45.00	5.00	600.00	50.00	0.000	0.000
9	KLH-Wandelement d=140mm						
	1200.00	45.00	5.00	600.00	50.00	0.000	0.000
10	KLH Dachelement d=100mm						
	1200.00	45.00	5.00	600.00	50.00	0.000	0.000

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 9/94

Blatt: 1

MODELL

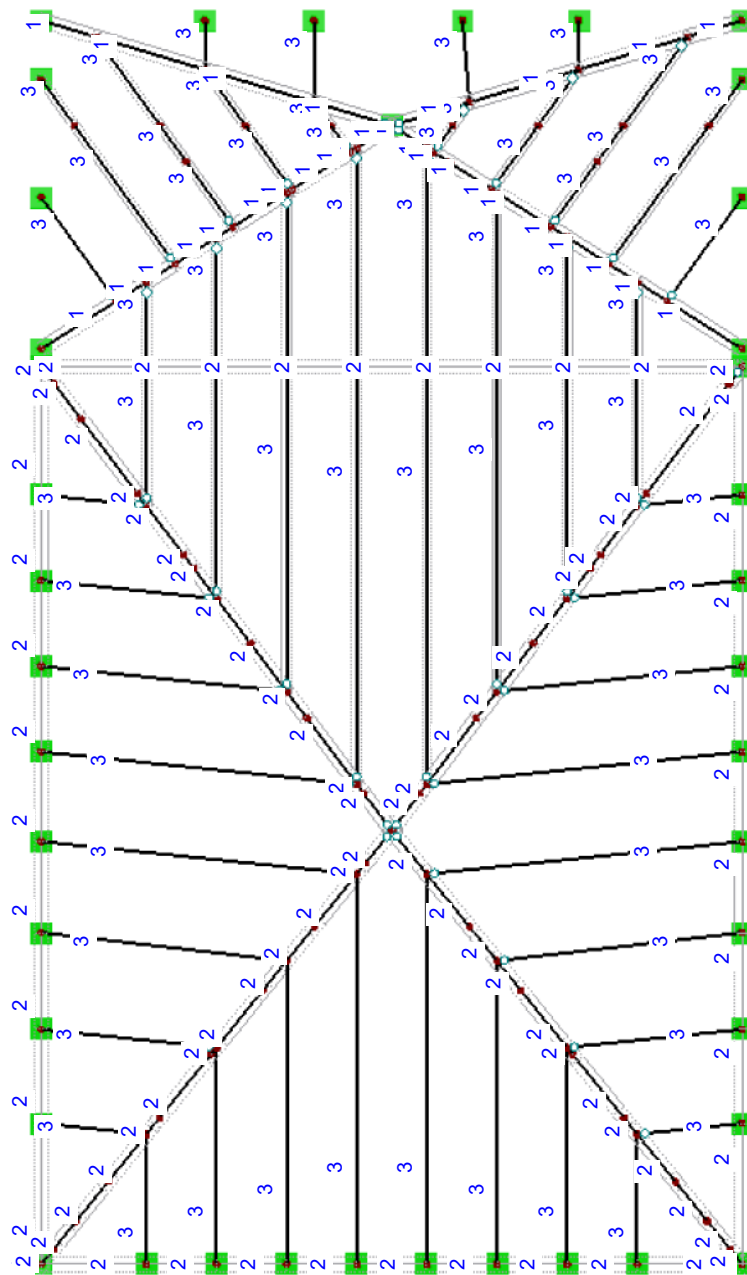
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ MATERIALIEN

Entgegen der Z-Richtung

EK7 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte



3.454 m

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

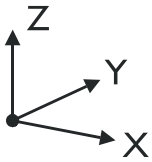
Seite: 10/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal



■ 1.7 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
				u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z
3	9,90,96,98,100,109, 112-114,116,122,125, 126,128,132,134,140, 200,204,209,210, 213-216	Global X,Y,Z	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒
4	49,67,79,105	Global X,Y,Z	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐
5	7,21	Global X,Y,Z	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☒
7	10,11,15,52,69,77,93, 94	Global X,Y,Z	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☒
8	5,6	Global X,Y,Z	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☒

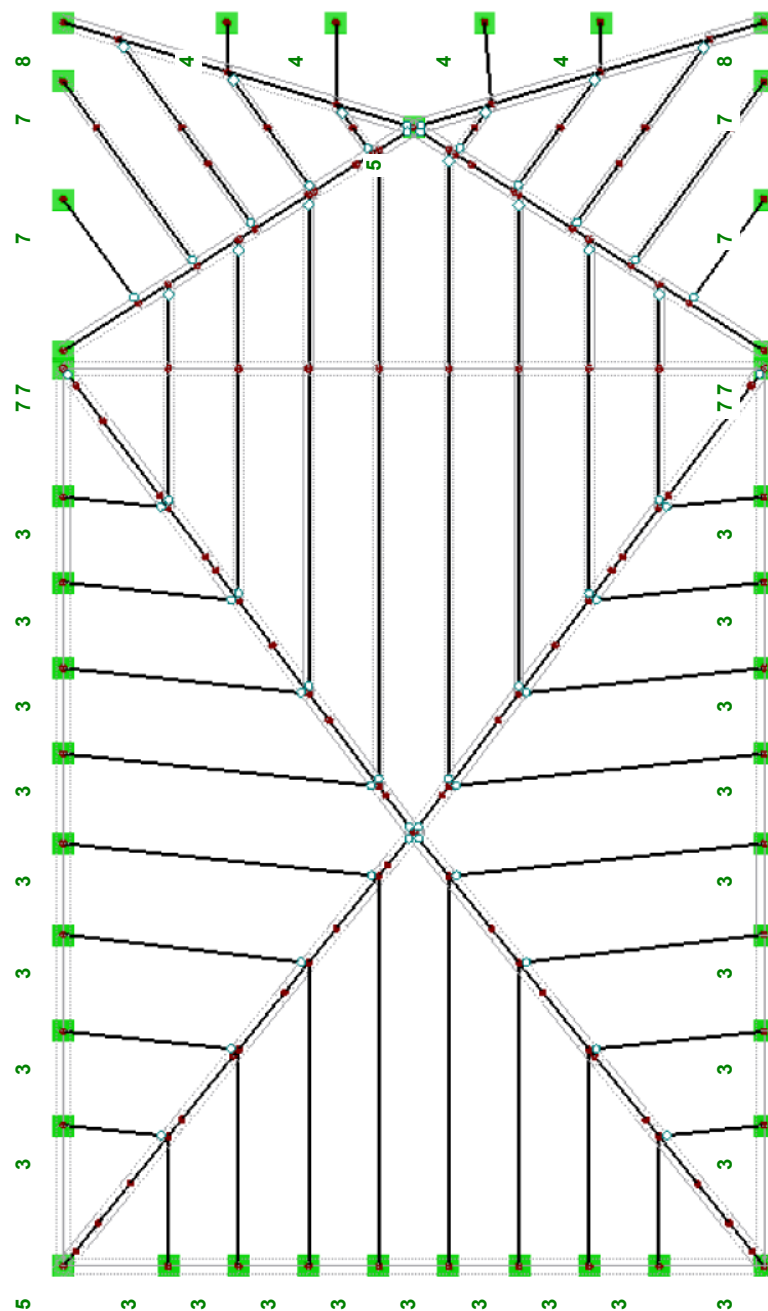
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ NUMMERN DER AUFLAGERKNOTEN

Entgegen der Z-Richtung

EK7 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte



3.454 m

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 12/94

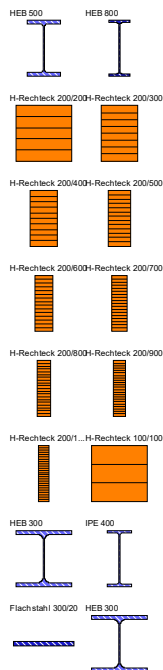
Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.13 QUERSCHNITTE



Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_y [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] A_y [cm ²]	I_z [cm ⁴] A_z [cm ²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	HEB 500 1	538.40 238.60	107200.00 140.27	12620.00 65.77	0.00	0.00	300.0	500.0
2	HEB 800 2	946.00 334.20	359100.00 165.85	14900.00 130.81	0.00	0.00	300.0	800.0
3	H-Rechteck 200/200 3	22506.67 400.00	13333.33 333.33	13333.33 333.33	0.00	0.00	200.0	200.0
4	H-Rechteck 200/300 3	46947.82 600.00	45000.00 500.00	20000.00 500.00	0.00	0.00	200.0	300.0
5	H-Rechteck 200/400 3	73240.00 800.00	106666.67 666.67	26666.67 666.67	0.00	0.00	200.0	400.0
6	H-Rechteck 200/500 3	99804.33 1000.00	208333.34 833.33	33333.33 833.33	0.00	0.00	200.0	500.0
7	H-Rechteck 200/600 3	126434.23 1200.00	360000.03 1000.00	40000.00 1000.00	0.00	0.00	200.0	600.0
8	H-Rechteck 200/700 3	153085.14 1400.00	571666.69 1166.67	46666.67 1166.67	0.00	0.00	200.0	700.0
9	H-Rechteck 200/800 3	179744.17 1600.00	853333.38 1333.33	53333.33 1333.33	0.00	0.00	200.0	800.0
10	H-Rechteck 200/900 3	206406.77 1800.00	1215000.13 1500.00	60000.00 1500.00	0.00	0.00	200.0	900.0
11	H-Rechteck 200/1000 3	233071.11 2000.00	1666666.75 1666.67	66666.67 1666.67	0.00	0.00	200.0	1000.0
12	H-Rechteck 100/100 3	1406.67 100.00	833.33 83.33	833.33 83.33	0.00	0.00	100.0	100.0
13	HEB 300 1	185.00 149.10	25170.00 94.97	8563.00 28.65	0.00	0.00	300.0	300.0
14	IPE 400 1	51.08 84.46	23130.00 40.59	1318.00 32.33	0.00	0.00	180.0	400.0
15	Flachstahl 300/20 2	76.64 60.00	20.00 50.00	4500.00 50.00	0.00	0.00	300.0	20.0
16	HEB 300 1	185.00 149.10	25170.00 94.97	8563.00 28.65	0.00	0.00	300.0	300.0

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 13/94

Blatt: 1

MODELL

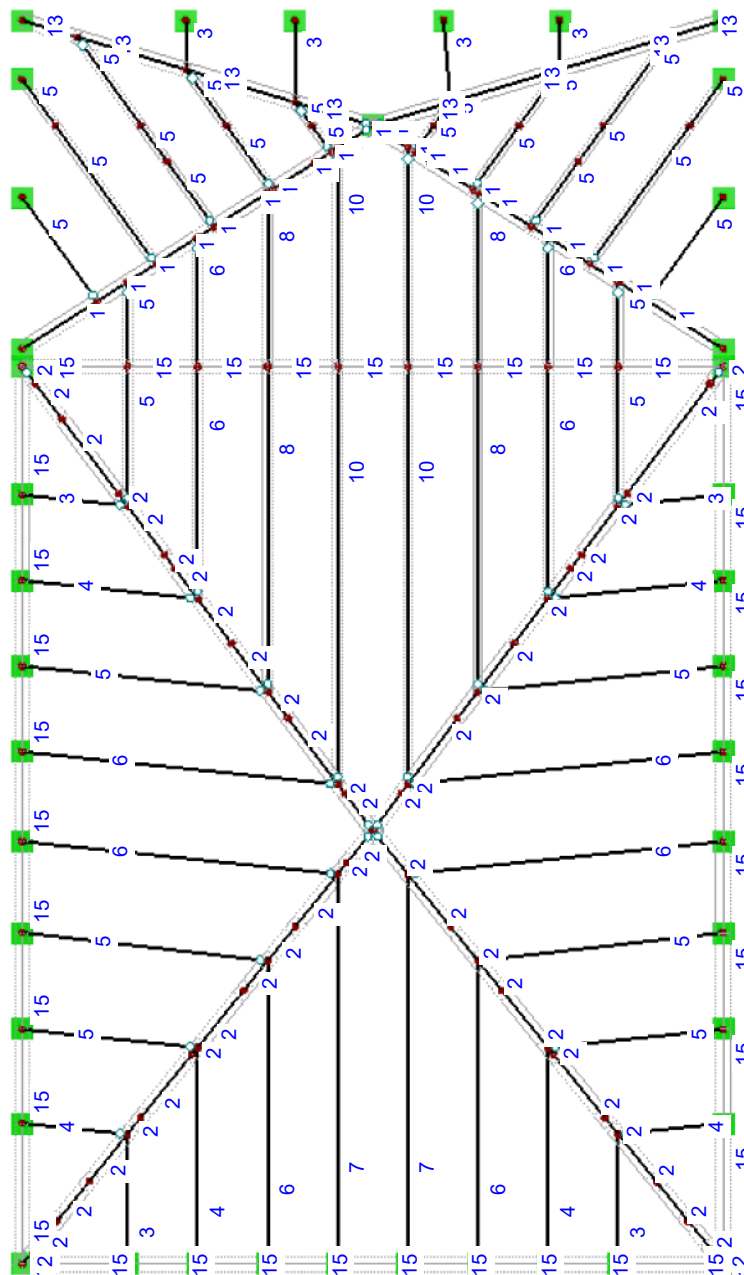
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ QUERSCHNITTE

Entgegen der Z-Richtung

EK7 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Ergebniskombinationen, Max- und Min-Werte



3.454 m

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

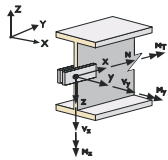
Seite: 14/94

Blatt: 1

MODELL

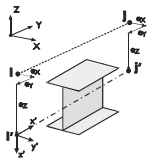
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal



1.14 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs- system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder[kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder[kNm/ra]			Kommentar
		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z	
1	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☐	☒	☒	
2	Lokal x,y,z	☒	☐	☐	☒	☒	☒	
3	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☒	☒	☒	
4	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☐	☐	☒	
5	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☒	☐	☒	
6	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☐	☐	☒	

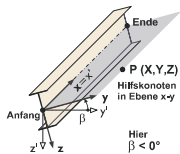


1.15/1 STABEXZENTRIZITÄTEN - ABSOLUT

Exz. Nr.	Bezugs- system	Stabanfang - Exzentrizität [mm]			Stabend - Exzentrizität [mm]			Stabendgelenklage	
		$e_{1,x}$	$e_{1,y}$	$e_{1,z}$	$e_{2,x}$	$e_{2,y}$	$e_{2,z}$	Stabanfang	Stabende
1	Global	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	am Stab	am Stab

1.15/2 STABEXZENTRIZITÄTEN - RELATIV

Exz. Nr.	Querschnittsanordnung		Querversatz vom Querschnitt des anderen Objektes				Axial. Versatz vom anliegenden	
	y-Achse	z-Achse	Objekttyp	Objekt Nr.	y-Achse	z-Achse	Stabanfang	Stabende
1	Mitte	Oben (-z)	Kein	0	Mitte	Mitte	☐	☐



1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	1	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	4	-	-	-	1.414	
2	4	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	4	-	-	0.500	
3	12	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	5	-	-	-	1.080	
4	19	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.500	
5	21	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	4	-	-	-	1.039	
6	24	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	5	-	-	-	1.080	
7	36	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.902	
8	44	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.904	
10	53	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.389	
11	60	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.121	
12	64	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.914	
13	66	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.536	
14	67	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.206	
15	70	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.955	
16	72	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.704	
17	74	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.706	
18	76	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.960	
19	79	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.874	
20	82	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.359	
21	92	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.214	
22	97	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.867	
23	99	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.384	
24	101	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.866	
25	103	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.159	
26	104	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.549	
27	105	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.349	
28	108	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.914	
29	120	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.400	
30	122	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.289	
31	124	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.775	
32	126	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.260	
33	130	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.081	
34	132	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.532	
35	135	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.278	
36	145	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.291	
37	148	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.543	
38	150	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.079	
39	152	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.872	
40	154	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.124	
41	157	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.375	
42	167	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.777	
43	168	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.295	
44	171	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.400	
45	173	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.161	
46	175	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.008	
47	281	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.500	
48	283	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	4	-	-	0.500	
49	164	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.260	
50	11	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.952	
51	20	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.150	
52	26	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.039	
53	30	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.818	
54	31	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.136	
55	35	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.770	
56	38	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.135	
57	48	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.453	
58	80	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.818	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 15/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
59	86	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.452	
60	88	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.136	
61	90	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.150	
62	91	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.181	
63	95	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	3	-	-	0.952	
64	134	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.452	
65	190	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.454	
66	193	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.134	
67	206	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.040	
68	200	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.770	
69	14	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.181	
70	119	Balkenstab	Winkel	12.11	3	3	4	-	-	-	2.675	
72	131	Balkenstab	Winkel	12.11	4	4	4	-	-	-	2.675	
73	121	Balkenstab	Winkel	12.11	4	4	4	-	-	-	4.458	
75	128	Balkenstab	Winkel	12.11	5	5	4	-	-	-	6.241	
76	129	Balkenstab	Winkel	12.11	5	5	4	-	-	-	4.458	
78	125	Balkenstab	Winkel	12.11	5	5	4	-	-	-	6.241	
79	56	Balkenstab	Winkel	12.11	6	6	1	-	-	-	8.024	
80	127	Balkenstab	Winkel	12.11	6	6	4	-	-	-	8.024	
81	158	Balkenstab	Winkel	-12.11	6	6	4	-	-	-	8.024	
82	165	Balkenstab	Winkel	-12.11	6	6	4	-	-	-	8.024	
83	151	Balkenstab	Winkel	-12.11	5	5	4	-	-	-	4.458	
85	156	Balkenstab	Winkel	-12.11	5	5	4	-	-	-	6.241	
86	166	Balkenstab	Winkel	-12.11	5	5	4	-	-	-	6.241	
88	149	Balkenstab	Winkel	-12.11	4	4	4	-	-	-	2.675	
89	170	Balkenstab	Winkel	-12.11	4	4	4	-	-	-	4.458	
91	172	Balkenstab	Winkel	-12.11	3	3	4	-	-	-	2.675	
92	65	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.496	XZ
93	98	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.496	XZ
94	68	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	5.827	XZ
95	77	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	5.827	XZ
96	69	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	8.158	XZ
97	75	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	8.158	XZ
98	71	Balkenstab	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	10.489	XZ
99	73	Balkenstab	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	10.489	XZ
100	83	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	3.223	XZ
101	106	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	3.223	XZ
102	81	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	1	-	-	-	5.372	XZ
103	102	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	1	-	-	-	5.372	XZ
104	78	Balkenstab	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	7.520	XZ
105	96	Balkenstab	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	7.520	XZ
106	46	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	1	-	-	-	9.669	XZ
107	84	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	1	-	-	-	9.669	XZ
108	93	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	4.674	
109	155	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	3.504	
110	159	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	2.200	
111	160	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	2.157	
112	176	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	0.898	
113	181	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	1.559	
114	183	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	3.000	
115	184	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	1.894	
116	186	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	0.789	
117	189	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	4.674	
118	192	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	3.000	
119	194	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	1.894	
120	198	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	0.789	
121	208	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	2.157	
122	211	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	0.898	
123	213	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	2.200	
124	217	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	1	-	-	-	3.505	
125	196	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	1.559	
126	113	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	2.075	XZ
127	162	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.462	
128	177	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.458	XZ
129	215	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	2.075	XZ
130	33	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	3.291	XZ
132	49	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.097	XZ
133	54	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.999	XZ
134	58	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.000	XZ
136	94	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.000	XZ
137	100	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.999	XZ
140	112	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.128	XZ
141	114	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.259	XZ
142	116	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.194	XZ
146	111	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.097	XZ
147	115	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.128	XZ
148	117	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.999	XZ
149	136	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.259	XZ
151	139	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.000	XZ
152	140	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.194	XZ
153	142	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	3.291	XZ
156	161	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.000	XZ
157	163	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.999	XZ
160	40	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
161	43	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
162	47	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
163	50	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
164	52	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.400	Y
165	55	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
166	57	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 16/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
167	59	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
168	61	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.400	Y
170	25	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.400	Y
171	219	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	1.956	XZ
172	218	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
173	221	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	-	2	-	-	2.990	XZ
174	220	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
175	223	Balkenstab	Winkel	0.00	8	8	-	2	-	-	4.024	XZ
176	222	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
177	225	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	2	-	-	5.058	XZ
178	224	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
179	227	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	2	-	-	5.058	XZ
180	226	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
181	228	Balkenstab	Winkel	0.00	8	8	-	2	-	-	4.024	XZ
182	229	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
183	230	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	-	2	-	-	2.990	XZ
184	231	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	1.600	Y
185	233	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	1.956	XZ
186	232	Zugstab	Winkel	0.00	15	15	-	-	-	-	2.400	Y
187	16	Balkenstab	Winkel	0.00	16	16	-	-	-	-	0.500	Z
188	32	Balkenstab	Winkel	0.00	16	16	-	-	-	-	0.500	Z
189	22	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	1	-	-	-	2.032	
190	41	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	1	-	-	-	2.033	
191	178	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2.848	
192	179	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1.424	
193	180	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2.848	
194	205	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2.848	
195	207	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2.848	
196	209	Balkenstab	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1.424	
197	284	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.438	
198	285	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.438	
199	286	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.404	
200	287	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.413	
201	288	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	1.216	
202	289	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	1.216	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 17/94

Blatt: 1

MODELL

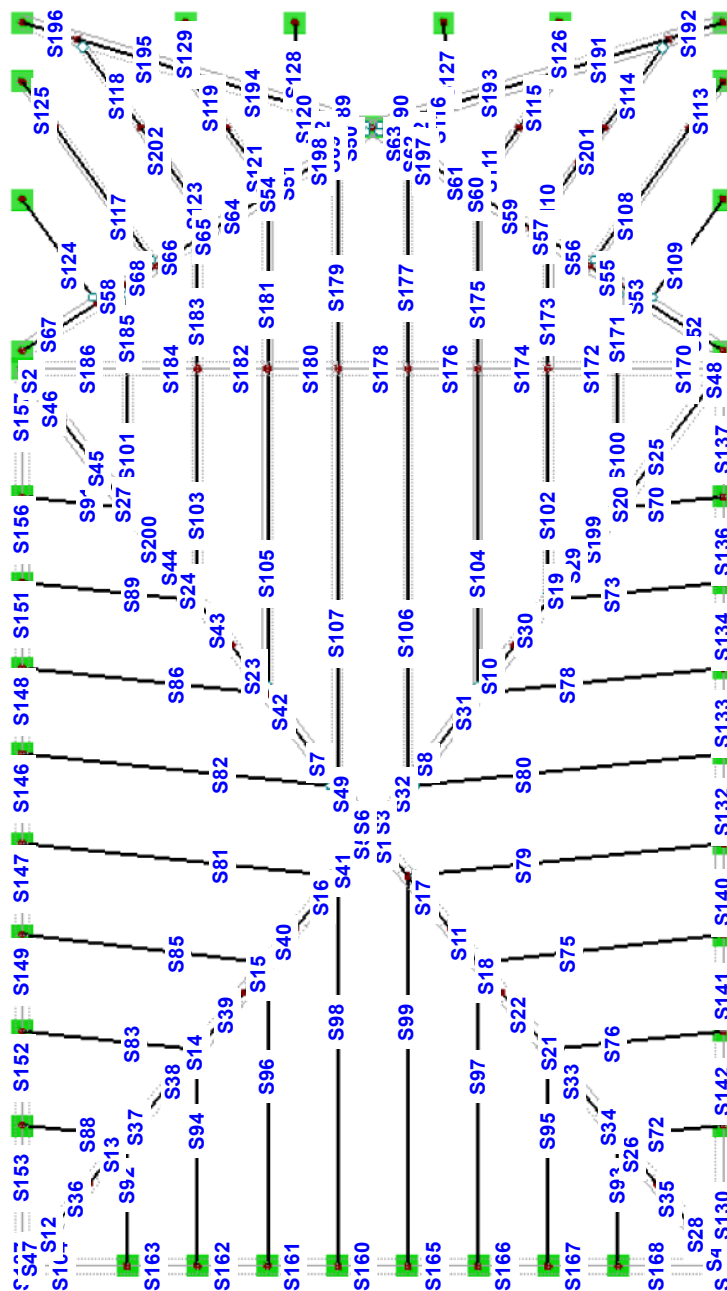
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ STABNUMMERN

Entgegen der Z-Richtung

EK7 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Ergebniskombinationen, Max- und Min-Werte



3.454 m

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 18/94

Blatt: 1

MODELL

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.21 STABSÄTZE

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Sparren 4.1	Stabzug	100,171	5.179	
2	Sparren 4.2	Stabzug	102,173	8.362	
3	Sparren 4.3	Stabzug	104,175	11.544	
4	Sparren 4.4	Stabzug	106,177	14.727	
5	Sparren 4.5	Stabzug	107,179	14.727	
6	Sparren 4.6	Stabzug	105,181	11.544	
7	Sparren 4.7	Stabzug	103,183	8.361	
8	Sparren 4.8	Stabzug	101,185	5.179	
9	Sparren 5.2	Stabzug	108,113	6.233	
10	Sparren 5.3	Stabzug	110,201,114	6.415	
11	Sparren 5.4	Stabzug	111,115	4.051	
12	Sparren 5.6	Stabzug	112,116	1.687	
13	Sparren 6.2	Stabzug	117,125	6.233	
14	Sparren 6.3	Stabzug	123,202,118	6.415	
15	Sparren 6.4	Stabzug	121,119	4.051	
16	Sparren 6.5	Stabzug	122,120	1.687	
17	Grat 1	Stabzug	3,32,8,31,10,30,19,29,199,20,25,48	13.395	
18	Grat 2	Stabzug	1,17,11,18,22,21,33,34,26,35,28,4	14.136	
19	Grat 3	Stabzug	5,41,16,40,15,39,14,38,37,13,36,12,47	14.136	
20	Grat 4	Stabzug	6,49,7,42,23,43,24,44,200,27,45,46,2	13.395	
21	Grat 5	Stabzug	52,53,55-57,59-61,197,62,63	9.525	
22	Grat 6	Stabzug	67,58,68,66-64,54,51,198,69,50	9.525	
23	Grat 7	Stabzug	190,193,191,192	9.152	
24	Grat 8	Stabzug	189,194-196	9.152	
25	Zugstab Fläche 1	Stabzug	130,142-140,132-134,136,137	20.967	
26	Zugstab Fläche 2	Stabzug	164-160,165-168	16.000	
27	Zugstab Fläche 3	Stabzug	157,156,151,148,146,147,149,152,153	20.967	
28	Zugstab Fläche 4	Stabzug	170,172,174,176,178,180,182,184,186	16.000	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 19/94

Blatt: 1

MODELL

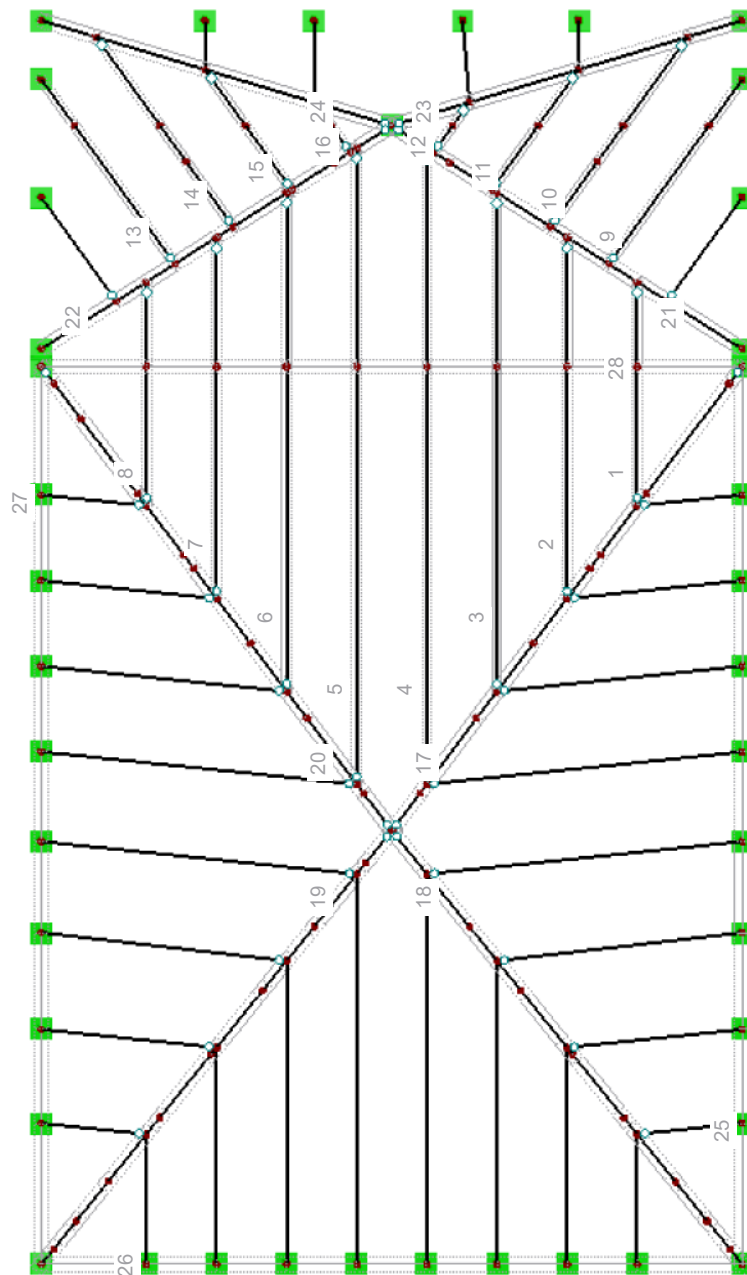
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ STABSÄTZE

Entgegen der Z-Richtung

EK7 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte



3.454 m

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 20/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

2.1 LASTFÄLLE

Last-fall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	ständige Lasten	Ständig	☒	0.000	0.000	-1.000
LF2	Schneelast 50% auf Gesamtfläche	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			
LF3	Schneelast 50% auf Fläche 1	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			
LF4	Schneelast 50% auf Fläche 2	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			
LF5	Schneelast 50% auf Fläche 3	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			
LF6	Schneelast 50% auf Fläche 4	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			
LF7	Schneelast 50% auf Fläche 5	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			
LF8	Schneelast 50% auf Fläche 6	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			
LF9	Schneelast 50% auf Fläche 7	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-fall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	ständige Lasten	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF2	Schneelast 50% auf Gesamtfläche	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF3	Schneelast 50% auf Fläche 1	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF4	Schneelast 50% auf Fläche 2	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF5	Schneelast 50% auf Fläche 3	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF6	Schneelast 50% auf Fläche 4	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF7	Schneelast 50% auf Fläche 5	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF8	Schneelast 50% auf Fläche 6	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
LF9	Schneelast 50% auf Fläche 7	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: ☒ Newton-Raphson
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)

2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	1.00*LF1/s	LF1/s
EK2	1.00*LF2 + 1.00*LF3 + 1.00*LF4 + 1.00*LF5 + 1.00*LF6 + 1.00*LF7 + 1.00*LF8 + 1.00*LF9	LF2 + LF3 + LF4 + LF5 + LF6 + LF7 + LF8 + LF9
EK3		1.35*EK1/s + 1.5*EK2/s
EK4		EK1/s + EK2/s
EK5		EK1/s + 0.2*EK2/s
EK6		LF1/s + 0*LF2 + 0*LF3 + 0*LF4 + 0*LF5 + 0*LF6 + 0*LF7 + 0*LF8 + 0*LF9
EK7	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	EK3/s

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 21/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.- kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK8	GZG - Charakteristisch	EK4/s
EK9	GZG - Häufig	EK5/s
EK10	GZG - Quasi-ständig	EK6/s

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM

LF1: ständige Lasten

LF1
ständige Lasten

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]			Moment [kNm]		
			P_X / P_U	P_Y / P_V	P_Z / P_W	M_X / M_U	M_Y / M_V	M_Z / M_W
1	50,60,217-222	0 Globales XYZ	0.000	0.000	-0.800	0.000	0.000	0.000

3.15 GENERIERTE LASTEN

LF1: ständige Lasten

Nr.	Lastbezeichnung					
1	Aus Flächenlasten durch Ebene					
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		:	☒ ZL	
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene				
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant				
	Flächenlastgröße	☒ Konstant		:	-2.15 kN/m²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	77,18,82		
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene		
	Gesamtlasten generieren in Richtung		$\Sigma P_{\text{Flächen}}$	X	:	0.000 kN
				Y	:	0.000 kN
				Z	:	-200.952 kN
			$\Sigma P_{\text{Stäbe}}$	X	:	0.000 kN
				Y	:	0.000 kN
				Z	:	-200.952 kN
Gesamtmoment zum Ursprung		$\Sigma M_{\text{Flächen}}$	X	:	-1651.160 kNm	
			Y	:	3121.460 kNm	
			Z	:	0.000 kNm	
		$\Sigma M_{\text{Stäbe}}$	X	:	-1651.160 kNm	
			Y	:	3121.460 kNm	
			Z	:	0.000 kNm	
Zellen für Generierung gewählt		Σ Anzahl Zellen	:	9		
		Σ Zellenfläche	:	93.466	m²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			:	1,3,4,8,10,11,17-22, 25,26,28-35,48,70,72, 73,75,76,78-80,199		
2	Aus Flächenlasten durch Ebene					
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		:	☒ ZL	
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene				
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant				
	Flächenlastgröße	☒ Konstant		:	-2.15 kN/m²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	18,8,82		
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene		
	Gesamtlasten generieren in Richtung		$\Sigma P_{\text{Flächen}}$	X	:	0.000 kN
				Y	:	0.000 kN
				Z	:	-200.461 kN
			$\Sigma P_{\text{Stäbe}}$	X	:	0.000 kN
				Y	:	0.000 kN
				Z	:	-200.461 kN
Gesamtmoment zum Ursprung		$\Sigma M_{\text{Flächen}}$	X	:	-2716.250 kNm	
			Y	:	1744.010 kNm	
			Z	:	0.000 kNm	
		$\Sigma M_{\text{Stäbe}}$	X	:	-2716.250 kNm	
			Y	:	1744.010 kNm	
			Z	:	0.000 kNm	
Zellen für Generierung gewählt		Σ Anzahl Zellen	:	9		
		Σ Zellenfläche	:	93.238	m²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			:	1,4,5,11-18,21,22,26, 28,33-41,47,92-99		
3	Aus Flächenlasten durch Ebene					
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		:	☒ ZL	
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene				
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant				
	Flächenlastgröße	☒ Konstant		:	-2.15 kN/m²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	15,82,8		
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene		
	Gesamtlasten generieren in Richtung		$\Sigma P_{\text{Flächen}}$	X	:	0.000 kN
				Y	:	0.000 kN
				Z	:	-200.461 kN
			$\Sigma P_{\text{Stäbe}}$	X	:	0.000 kN
				Y	:	0.000 kN
				Z	:	-200.461 kN
Gesamtmoment zum Ursprung		$\Sigma M_{\text{Flächen}}$	X	:	-2716.250 kNm	
			Y	:	1744.010 kNm	
			Z	:	0.000 kNm	
		$\Sigma M_{\text{Stäbe}}$	X	:	-2716.250 kNm	
			Y	:	1744.010 kNm	
			Z	:	0.000 kNm	
Zellen für Generierung gewählt		Σ Anzahl Zellen	:	9		
		Σ Zellenfläche	:	93.238	m²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			:	1,4,5,11-18,21,22,26, 28,33-41,47,92-99		

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 22/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 3.15 GENERIERTE LASTEN

LF1: ständige Lasten

Nr.	Lastbezeichnung				
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-200.952 kN
		ΣP Stäbe	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-200.952 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	-3794.640 kNm
			Y	:	3121.460 kNm
			Z	:	0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	:	-3794.640 kNm
			Y	:	3121.460 kNm
			Z	:	0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:		9
		Σ Zellenfläche	:		93.466 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:		2,5-7,12-16,23,24,27,36-47,49,81-83,85,86,88,89,91,200
4	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:		-2.15 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:		21,11,77,82,15,10
		Hinweis	:		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-287.638 kN
		ΣP Stäbe	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-287.639 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	-3897.480 kNm
			Y	:	6986.400 kNm
			Z	:	0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	:	-3897.500 kNm
			Y	:	6986.420 kNm
			Z	:	0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:		9
		Σ Zellenfläche	:		133.786 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:		2,3,6-8,10,19,20,23-25,27,29-32,42-46,48-69,100-107,171,173,175,177,179,181,183,185,197-200
5	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:		-2.15 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:		6,11,21
		Hinweis	:		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-77.787 kN
		ΣP Stäbe	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-77.787 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	-639.151 kNm
			Y	:	2372.510 kNm
			Z	:	0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	:	-639.152 kNm
			Y	:	2372.510 kNm
			Z	:	0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:		6
		Σ Zellenfläche	:		36.180 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:		52,53,55-57,59-63,108-116,190-193,197,201
6	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:		-2.15 kN/m ²

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 23/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 3.15 GENERIERTE LASTEN

LF1: ständige Lasten

Nr.	Lastbezeichnung			
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	5,21,10
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -77.790 kN
		ΣP Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -77.790 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: -1468.930 kNm
			Y	: 2372.590 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	: -1468.930 kNm
			Y	: 2372.590 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	6
		Σ Zellenfläche	:	36.181 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	50,51,54,58,64-69,117-125,189,194-196,198,202
7	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:	:	☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene	:	
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant	:	
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-2.15 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	6,21,5
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -76.463 kN
		ΣP Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -76.463 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: -1036.070 kNm
			Y	: 2523.260 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	: -1036.070 kNm
			Y	: 2523.260 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	5
		Σ Zellenfläche	:	35.564 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	126-129,189-196

Staudacher Ingenieure GmbH
Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

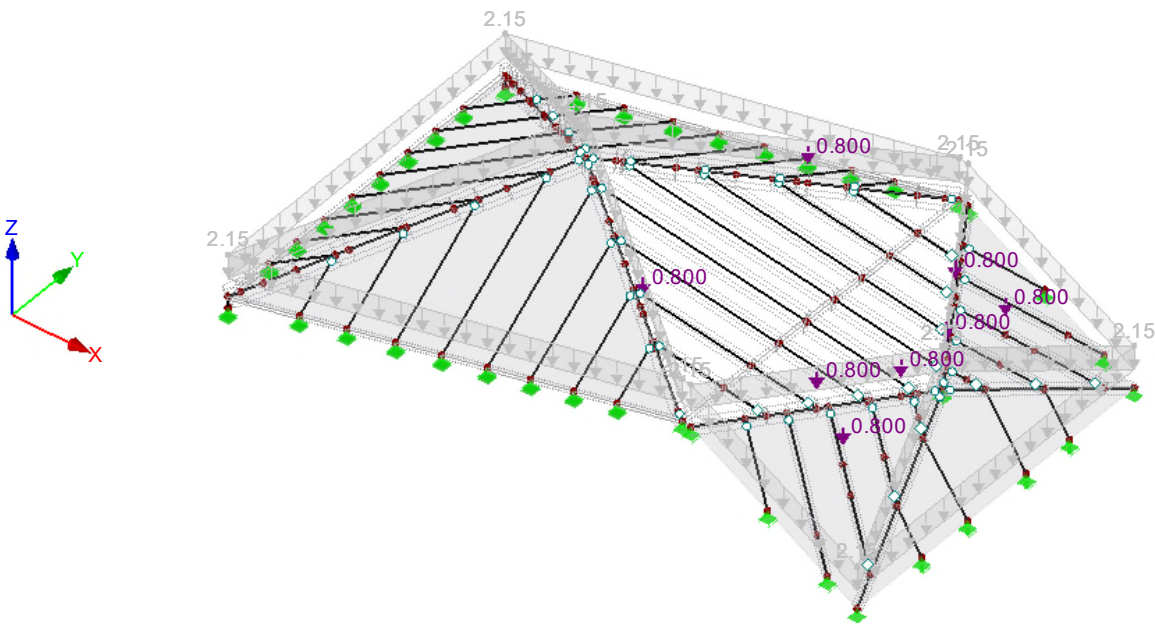
Seite: 24/94
Blatt: 1
LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

LF1: STÄNDIGE LASTEN

LF1 : ständige Lasten
Belastung [kN/m²], [kN]

Isometrie



3.15 GENERIERTE LASTEN

LF2: Schneelast 50% auf Gesamtfläche

LF2
Schneelast 50% auf
Gesamtfläche

Nr.	Lastbezeichnung			
1	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	77,18,82
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -37.386 kN
		ΣP Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -37.386 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: -307.192 kNm
			Y	: 580.736 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	: -307.192 kNm
			Y	: 580.736 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	9
		Σ Zellenfläche	:	93.466 m²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	1,3,4,8,10,11,17-22, 25,26,28-35,48,70,72,7

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 25/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 3.15 GENERIERTE LASTEN

LF2: Schneelast 50% auf Gesamtfläche

Nr.	Lastbezeichnung				
2					73,75,76,78-80,199
	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40	kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	18,8,82	
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-37.295 kN
		Σ P Stäbe	X	:	0.000 kN
Y			:	0.000 kN	
Z			:	-37.295 kN	
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	:	-505.349 kNm	
		Y	:	324.467 kNm	
		Z	:	0.000 kNm	
	Σ M Stäbe	X	:	-505.349 kNm	
		Y	:	324.467 kNm	
		Z	:	0.000 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	9		
	Σ Zellenfläche	:	93.238	m ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				1,4,5,11-18,21,22,26,28,33-41,47,92-99	
3	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40	kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	15,82,8	
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-37.386 kN
		Σ P Stäbe	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
Z			:	-37.386 kN	
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	:	-705.980 kNm	
		Y	:	580.736 kNm	
		Z	:	0.000 kNm	
	Σ M Stäbe	X	:	-705.980 kNm	
		Y	:	580.736 kNm	
		Z	:	0.000 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	9		
	Σ Zellenfläche	:	93.466	m ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				2,5-7,12-16,23,24,27,36-47,49,81-83,85,86,88,89,91,200	
4	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40	kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	21,11,77,82,15,10	
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	-53.514 kN
		Σ P Stäbe	X	:	0.000 kN
			Y	:	0.000 kN
Z			:	-53.514 kN	
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	:	-725.113 kNm	
		Y	:	1299.800 kNm	
		Z	:	0.000 kNm	
	Σ M Stäbe	X	:	-725.115 kNm	
		Y	:	1299.800 kNm	
		Z	:	0.000 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	9		
	Σ Zellenfläche	:	133.786	m ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				2,3,6-8,10,19,20,23-25,27,29-32,42-46,4	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 26/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 3.15 GENERIERTE LASTEN

LF2: Schneelast 50% auf Gesamtfläche

Nr.	Lastbezeichnung			
				48-69,100-107,171,173, 175,177,179,181,183, 185,197-200
5	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		: ☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	6,11,21
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.472 kN
		ΣP Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.472 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: -118.912 kNm
			Y	: 441.397 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	: -118.912 kNm
			Y	: 441.397 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	6
		Σ Zellenfläche	:	36.180 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	52,53,55-57,59-63, 108-116,190-193,197, 201
6	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		: ☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	5,21,10
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.473 kN
		ΣP Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.473 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: -273.289 kNm
			Y	: 441.412 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	: -273.290 kNm
			Y	: 441.412 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	6
		Σ Zellenfläche	:	36.181 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	50,51,54,58,64-69, 117-125,189,194-196, 198,202
7	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		: ☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	6,21,5
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.226 kN
		ΣP Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.226 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: -192.757 kNm
			Y	: 469.444 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	: -192.757 kNm
			Y	: 469.444 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	5

Staudacher Ingenieure GmbH
Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 27/94
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

3.15 GENERIERTE LASTEN

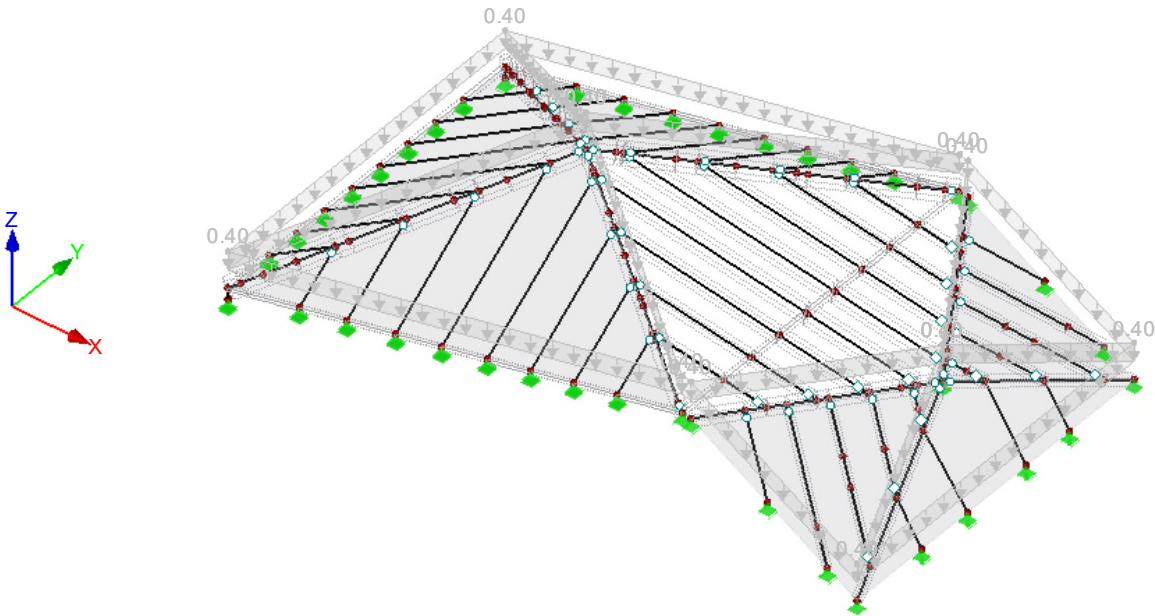
LF2: Schneelast 50% auf Gesamtfläche

Nr.	Lastbezeichnung		
	Σ Zellenfläche	:	35.564 m²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.	:	126-129,189-196

LF2: SCHNEELAST 50% AUF GESAMTFLÄCHE

LF2 : Schneelast 50% auf Gesamtfläche
Belastung [kN/m²]

Isometrie



LF3
Schneelast 50% auf Fläche
1

3.15 GENERIERTE LASTEN

LF3: Schneelast 50% auf Fläche 1

Nr.	Lastbezeichnung		
1	Aus Flächenlasten durch Ebene		
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:	☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene	
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant	
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	: -0.40 kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	: 77,18,82
		Hinweis	: Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X : 0.000 kN
			Y : 0.000 kN
			Z : -37.386 kN
		ΣP Stäbe	X : 0.000 kN
			Y : 0.000 kN
			Z : -37.386 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X : -307.192 kNm

Staudacher Ingenieure GmbH
Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 28/94
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal
Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

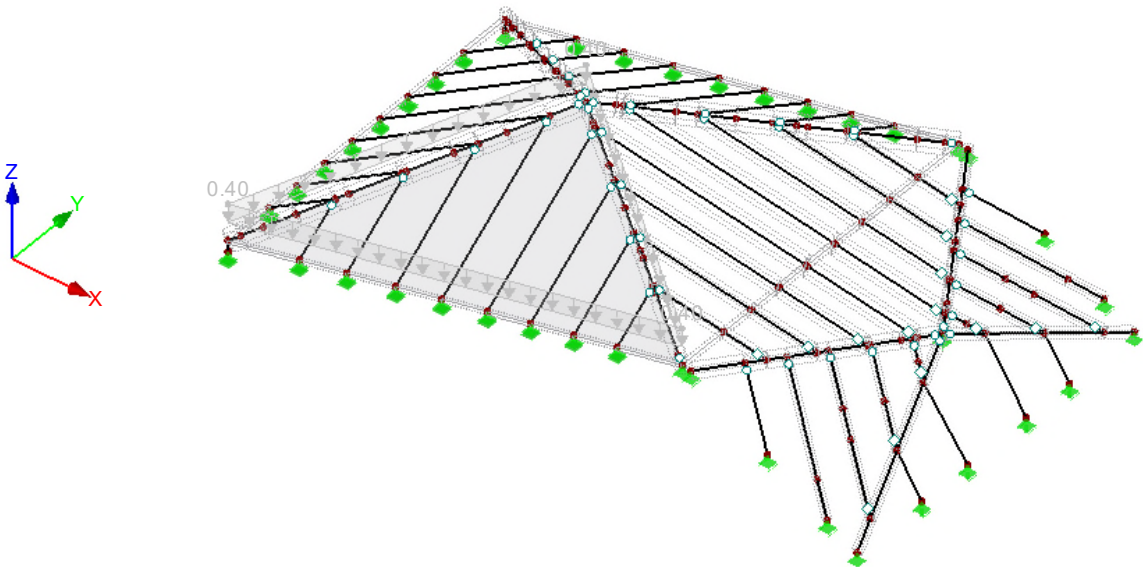
3.15 GENERIERTE LASTEN
LF3: Schneelast 50% auf Fläche 1

Nr.	Lastbezeichnung				
			Y	:	580.736 kNm
			Z	:	0.000 kNm
		Σ M Stäbe	X	:	-307.192 kNm
			Y	:	580.736 kNm
			Z	:	0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt		Σ Anzahl Zellen	:	9
			Σ Zellenfläche	:	93.466 m²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			:	1,3,4,8,10,11,17-22, 25,26,28-35,48,70,72, 73,75,76,78-80,199

3.15: SCHNEELAST 50% AUF FLÄCHE 1

LF3 : Schneelast 50% auf Fläche 1
Belastung [kN/m²]

Isometrie



LF4
Schneelast 50% auf Fläche 2

3.15 GENERIERTE LASTEN
LF4: Schneelast 50% auf Fläche 2

Nr.	Lastbezeichnung			
2	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:	:	☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	18,8,82
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene

Staudacher Ingenieure GmbH
 Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
 Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 29/94
 Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal
 Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

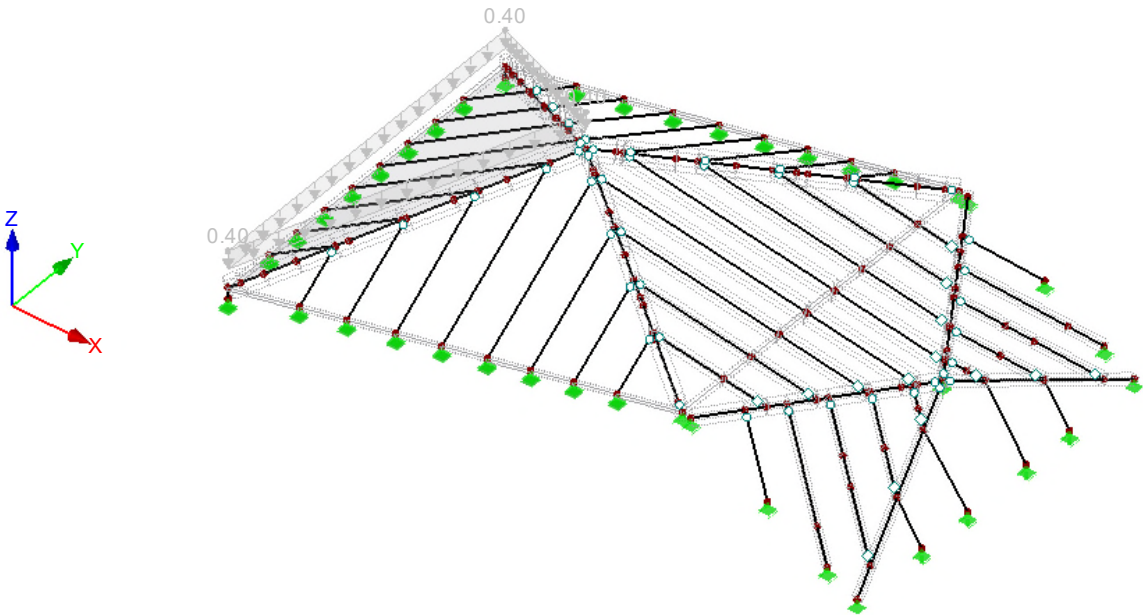
3.15 GENERIERTE LASTEN
 LF4: Schneelast 50% auf Fläche 2

Nr.	Lastbezeichnung			
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{Flächen}}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -37.295 kN
	$\Sigma P_{\text{Stäbe}}$		X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -37.295 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{Flächen}}$	X	: -505.349 kNm
			Y	: 324.467 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	$\Sigma M_{\text{Stäbe}}$		X	: -505.349 kNm
			Y	: 324.467 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma \text{Anzahl Zellen}$	: 9	
		$\Sigma \text{Zellenfläche}$	: 93.238 m²	
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		: 1,4,5,11-18,21,22,26,28,33-41,47,92-99	

LF4: SCHNEELAST 50% AUF FLÄCHE 2

LF4 : Schneelast 50% auf Fläche 2
 Belastung [kN/m²]

Isometrie



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 30/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

LF5
Schneelast 50% auf Fläche
3

■ 3.15 GENERIERTE LASTEN

LF5: Schneelast 50% auf Fläche 3

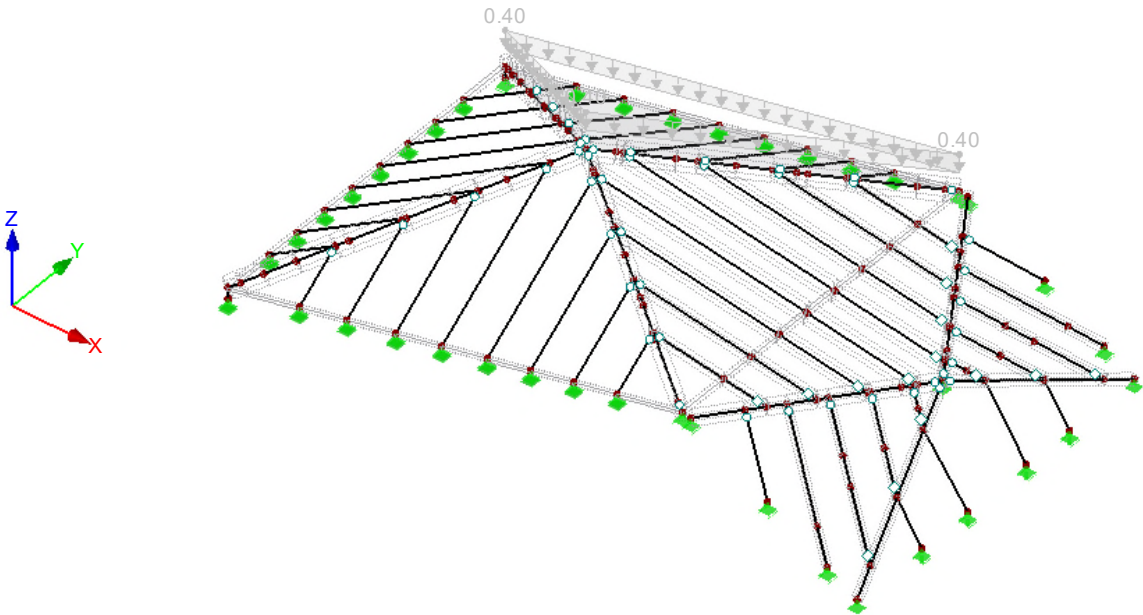
Nr.	Lastbezeichnung			
3	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		: ☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	15,82,8
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{Flächen}}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -37.386 kN
		$\Sigma P_{\text{Stäbe}}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -37.386 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{Flächen}}$	X	: -705.980 kNm
			Y	: 580.736 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		$\Sigma M_{\text{Stäbe}}$	X	: -705.980 kNm
			Y	: 580.736 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	9
		Σ Zellenfläche	:	93.466 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	2,5-7,12-16,23,24,27, 36-47,49,81-83,85,86, 88,89,91,200

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal
Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

LF5: SCHNEELAST 50% AUF FLÄCHE 3

LF5 : Schneelast 50% auf Fläche 3
Belastung [kN/m²]

Isometrie



3.1 KNOTENLASTEN
- KOMPONENTENWEISE
KOORDINATENSYSTEM

LF6
Schneelast 50% auf Fläche 4

LF6: Schneelast 50% auf Fläche 4

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]			Moment [kNm]		
			P _X / P _U	P _Y / P _V	P _Z / P _W	M _X / M _U	M _Y / M _V	M _Z / M _W
1	50,60,217-222	0 Globales XYZ	0.000	0.000	-3.200	0.000	0.000	0.000

3.15 GENERIERTE LASTEN

LF6: Schneelast 50% auf Fläche 4

Nr.	Lastbezeichnung	
4	Aus Flächenlasten durch Ebene	
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche: ☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant
	Flächenlastgröße	☒ Konstant : -0.40 kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten Hinweis : Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen X : 0.000 kN Y : 0.000 kN Z : -53.514 kN Σ P Stäbe X : 0.000 kN Y : 0.000 kN Z : -53.514 kN

Staudacher Ingenieure GmbH
Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 32/94
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

3.15 GENERIERTE LASTEN

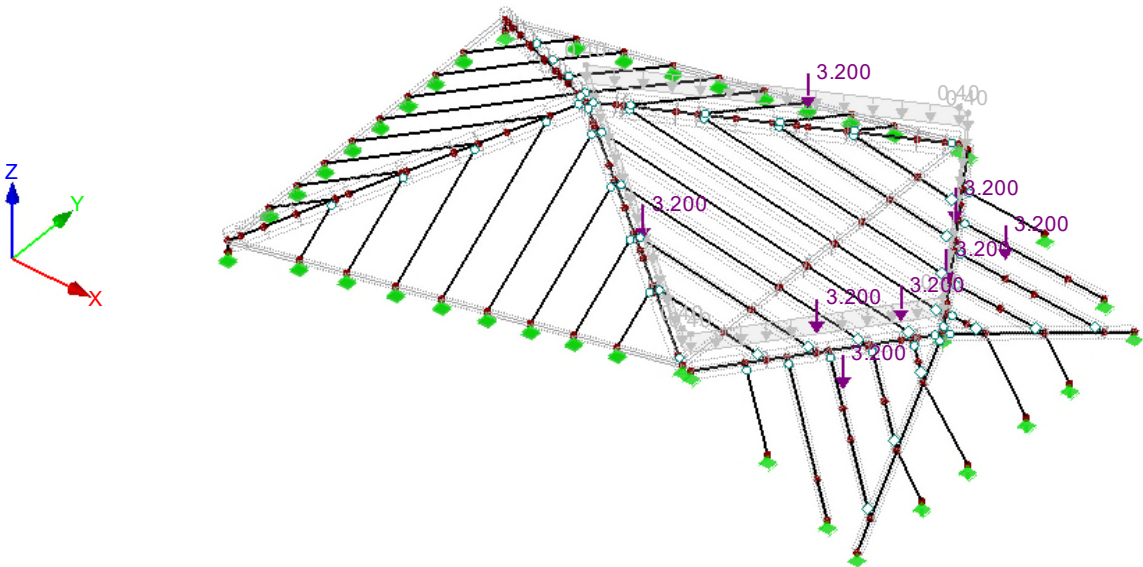
LF6: Schneelast 50% auf Fläche 4

Nr.	Lastbezeichnung			
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	: -725.113 kNm
			Y	: 1299.800 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		Σ M Stäbe	X	: -725.115 kNm
			Y	: 1299.800 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	: 9	
		Σ Zellenfläche	: 133.786 m²	
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		: 2,3,6-8,10,19,20, 23-25,27,29-32,42-46, 48-69,100-107,171,173, 175,177,179,181,183, 185,197-200	

LF6: SCHNEELAST 50% AUF FLÄCHE 4

LF6 : Schneelast 50% auf Fläche 4
Belastung [kN/m²], [kN]

Isometrie



LF7
Schneelast 50% auf Fläche 5

3.15 GENERIERTE LASTEN

LF7: Schneelast 50% auf Fläche 5

Nr.	Lastbezeichnung			
5	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:	: ☒ ZL	
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	: -0.40	kN/m²

Staudacher Ingenieure GmbH
 Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
 Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 33/94
 Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal
 Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

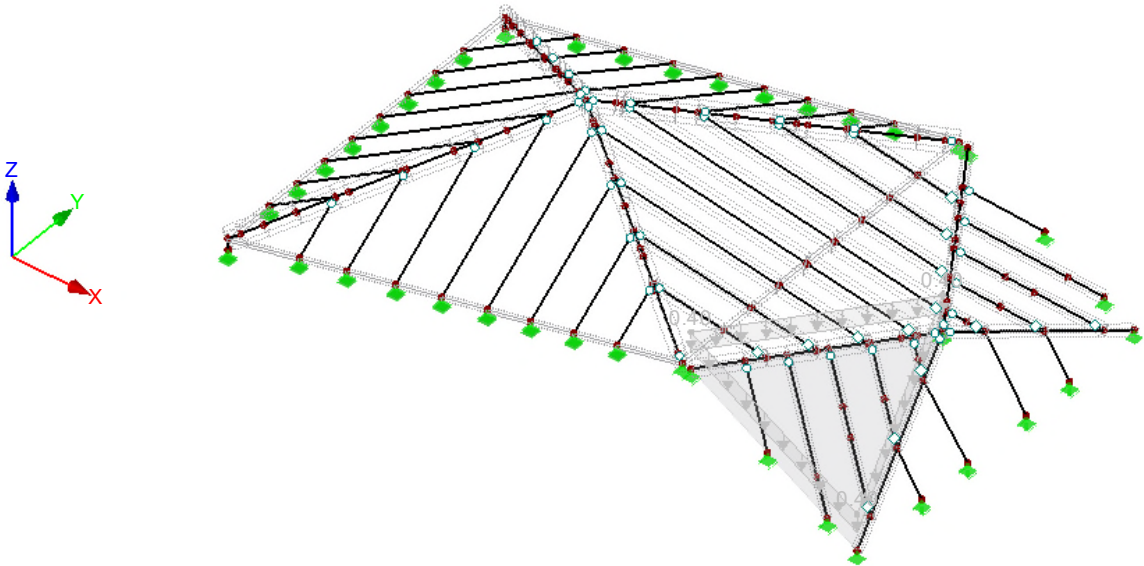
3.15 GENERIERTE LASTEN
 LF7: Schneelast 50% auf Fläche 5

Nr.	Lastbezeichnung			
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	: 6,11,21	
		Hinweis	: Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{Flächen}}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.472 kN
		$\Sigma P_{\text{Stäbe}}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.472 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{Flächen}}$	X	: -118.912 kNm
			Y	: 441.397 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		$\Sigma M_{\text{Stäbe}}$	X	: -118.912 kNm
			Y	: 441.397 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	: 6	
		Σ Zellenfläche	: 36.180 m²	
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		: 52,53,55-57,59-63, 108-116,190-193,197, 201	

LF7: SCHNEELAST 50% AUF FLÄCHE 5

LF7 : Schneelast 50% auf Fläche 5
 Belastung [kN/m²]

Isometrie



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 34/94

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

LF8
Schneelast 50% auf Fläche
6

■ 3.15 GENERIERTE LASTEN

LF8: Schneelast 50% auf Fläche 6

Nr.	Lastbezeichnung			
6	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	5,21,10
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{Flächen}}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.473 kN
		$\Sigma P_{\text{Stäbe}}$	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.473 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{Flächen}}$	X	: -273.289 kNm
			Y	: 441.412 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		$\Sigma M_{\text{Stäbe}}$	X	: -273.290 kNm
			Y	: 441.412 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	6
		Σ Zellenfläche	:	36.181 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			: 50,51,54,58,64-69, 117-125,189,194-196, 198,202

Staudacher Ingenieure GmbH
Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 35/94
Blatt: 1

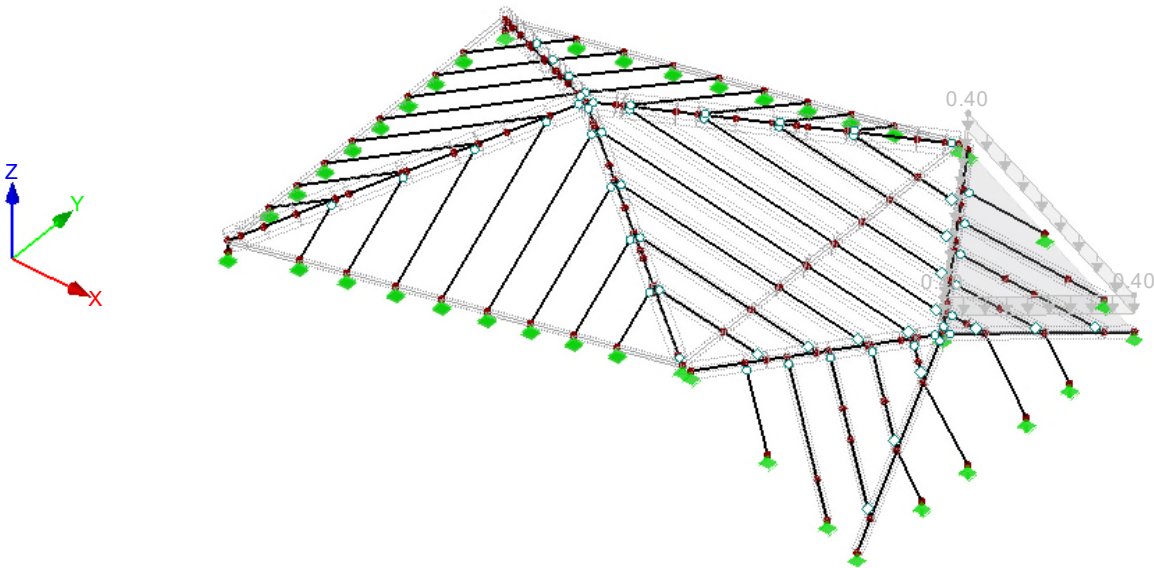
LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

LF8: SCHNEELAST 50% AUF FLÄCHE 6

LF8 : Schneelast 50% auf Fläche 6
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



LF9
Schneelast 50% auf Fläche 7

3.15 GENERIERTE LASTEN

LF9: Schneelast 50% auf Fläche 7

Nr.	Lastbezeichnung			
7	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		☒ ZL
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.40 kN/m^2
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	6,21,5
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.226 kN
		ΣP Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: -14.226 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: -192.757 kNm
			Y	: 469.444 kNm
			Z	: 0.000 kNm
		ΣM Stäbe	X	: -192.757 kNm
			Y	: 469.444 kNm
			Z	: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	5
		Σ Zellenfläche	:	35.564 m^2
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			: 126-129,189-196

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 36/94

Blatt: 1

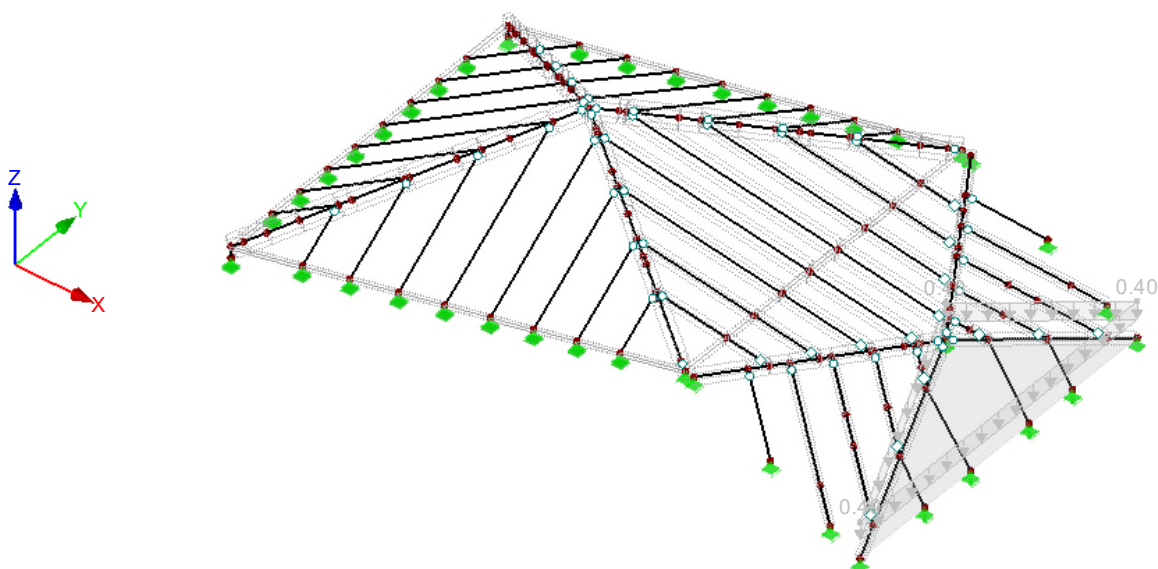
LASTEN

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ LF9: SCHNEELAST 50% AUF FLÄCHE 7

LF9 : Schneelast 50% auf Fläche 7
Belastung [kN/m²]

Isometrie



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 37/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.0 ERGESNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einhe	Kommentar
Lastfall LF1 - ständige Lasten			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	-1479.81	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-1479.81	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	0.132	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	671.801	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-10.8	mm	Stab Nr. 79, x: 4.012 m
Max. Verschiebung in Y	-10.2	mm	Stab Nr. 113, x: 1.559 m
Max. Verschiebung in Z	-25.1	mm	Stab Nr. 107, x: 6.446 m
Max. Verschiebung vektoriell	25.3	mm	Stab Nr. 107, x: 6.446 m
Max. Verdrehung um X	5.6	mrاد	Stab Nr. 89, x: 4.458 m
Max. Verdrehung um Y	-8.1	mrاد	Stab Nr. 192, x: 1.424 m
Max. Verdrehung um Z	-4.5	mrاد	Stab Nr. 79, x: 0.000 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
StEIFigkeITSreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	2		
Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
Determinante der StEIFigkeITSmatrix	2.668E+8902		
Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF2 - Schneelast 50% auf Gesamtlfläche			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	-208.75	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-208.75	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	0.025	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	114.715	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-1.8	mm	Stab Nr. 79, x: 4.012 m
Max. Verschiebung in Y	-1.5	mm	Stab Nr. 113, x: 1.559 m
Max. Verschiebung in Z	-3.6	mm	Stab Nr. 107, x: 6.446 m
Max. Verschiebung vektoriell	3.6	mm	Stab Nr. 107, x: 6.446 m
Max. Verdrehung um X	0.9	mrاد	Stab Nr. 86, x: 6.241 m
Max. Verdrehung um Y	-1.3	mrاد	Stab Nr. 79, x: 8.024 m
Max. Verdrehung um Z	-0.8	mrاد	Stab Nr. 79, x: 0.000 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
StEIFigkeITSreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	2		
Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
Determinante der StEIFigkeITSmatrix	2.668E+8902		
Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF3 - Schneelast 50% auf Fläche 1			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	-37.39	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-37.39	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	199.398	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-139.811	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-1.6	mm	Stab Nr. 80, x: 4.012 m
Max. Verschiebung in Y	0.6	mm	Stab Nr. 79, x: 4.012 m
Max. Verschiebung in Z	-2.0	mm	Stab Nr. 79, x: 4.012 m
Max. Verschiebung vektoriell	2.6	mm	Stab Nr. 79, x: 4.012 m
Max. Verdrehung um X	-0.7	mrاد	Stab Nr. 79, x: 8.024 m
Max. Verdrehung um Y	-1.4	mrاد	Stab Nr. 80, x: 8.024 m
Max. Verdrehung um Z	-0.7	mrاد	Stab Nr. 80, x: 0.000 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
StEIFigkeITSreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	2		
Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
Determinante der StEIFigkeITSmatrix	2.668E+8902		
Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF4 - Schneelast 50% auf Fläche 2			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 38/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.0 ERGESNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einhe	Kommentar
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	-37.30	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	-37.30	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.004	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-394.320	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	0.9	mm	Stab Nr. 99, x: 5.245 m
	Max. Verschiebung in Y	-0.4	mm	Stab Nr. 76, x: 4.458 m
	Max. Verschiebung in Z	-1.8	mm	Stab Nr. 99, x: 5.245 m
	Max. Verschiebung vektoriell	2.0	mm	Stab Nr. 99, x: 5.245 m
	Max. Verdrehung um X	-0.5	mrاد	Stab Nr. 1, x: 1.414 m
	Max. Verdrehung um Y	0.7	mrاد	Stab Nr. 94, x: 5.827 m
	Max. Verdrehung um Z	-0.3	mrاد	Stab Nr. 1, x: 1.414 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	5		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.668E+8902		
	Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF5 - Schneelast 50% auf Fläche 3				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	-37.39	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	-37.39	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-199.390	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-139.811	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-1.6	mm	Stab Nr. 82, x: 4.012 m
	Max. Verschiebung in Y	-0.6	mm	Stab Nr. 82, x: 4.012 m
	Max. Verschiebung in Z	-1.9	mm	Stab Nr. 82, x: 4.012 m
	Max. Verschiebung vektoriell	2.6	mm	Stab Nr. 82, x: 4.012 m
	Max. Verdrehung um X	0.7	mrاد	Stab Nr. 82, x: 8.024 m
	Max. Verdrehung um Y	-1.4	mrاد	Stab Nr. 82, x: 8.024 m
	Max. Verdrehung um Z	0.7	mrاد	Stab Nr. 82, x: 0.000 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	5		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.668E+8902		
	Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF6 - Schneelast 50% auf Fläche 4				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	-79.11	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	-79.11	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.030	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	489.226	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-0.5	mm	Stab Nr. 110, x: 2.200 m
	Max. Verschiebung in Y	1.1	mm	Stab Nr. 125, x: 1.559 m
	Max. Verschiebung in Z	-3.1	mm	Stab Nr. 107, x: 7.520 m
	Max. Verschiebung vektoriell	3.1	mm	Stab Nr. 107, x: 7.520 m
	Max. Verdrehung um X	0.7	mrاد	Stab Nr. 63, x: 0.952 m
	Max. Verdrehung um Y	0.8	mrاد	Stab Nr. 52, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Z	-0.3	mrاد	Stab Nr. 6, x: 0.000 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	5		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.668E+8902		
	Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF7 - Schneelast 50% auf Fläche 5				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	-14.47	kN	

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 39/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.0 ERGESNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einhe	Kommentar
	Summe Lagerkräfte in Z	-14.47	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	77.186	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	162.478	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-0.7	mm	Stab Nr. 126, x: 0.000 m
	Max. Verschiebung in Y	-1.5	mm	Stab Nr. 113, x: 1.559 m
	Max. Verschiebung in Z	-1.3	mm	Stab Nr. 114, x: 0.000 m
	Max. Verschiebung vektoriell	1.5	mm	Stab Nr. 113, x: 1.559 m
	Max. Verdrehung um X	-1.3	mrاد	Stab Nr. 52, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Y	-1.8	mrاد	Stab Nr. 63, x: 0.952 m
	Max. Verdrehung um Z	0.4	mrاد	Stab Nr. 63, x: 0.952 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	5		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	7.084E+8899		
	Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF8 - Schneelast 50% auf Fläche 6				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	-14.47	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	-14.47	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-77.185	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	162.483	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-0.7	mm	Stab Nr. 194, x: 2.848 m
	Max. Verschiebung in Y	1.4	mm	Stab Nr. 125, x: 1.559 m
	Max. Verschiebung in Z	-1.3	mm	Stab Nr. 118, x: 0.000 m
	Max. Verschiebung vektoriell	1.4	mm	Stab Nr. 125, x: 1.559 m
	Max. Verdrehung um X	1.0	mrاد	Stab Nr. 67, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Y	-1.3	mrاد	Stab Nr. 67, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Z	-0.3	mrاد	Stab Nr. 50, x: 0.714 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	5		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	7.342E+8899		
	Unendlich-Norm	3.333E+13		
Lastfall LF9 - Schneelast 50% auf Fläche 7				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	-14.23	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	-14.23	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.002	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:19.273, Y:13.550, Z:3.591 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	195.275	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-0.8	mm	Stab Nr. 127, x: 1.484 m
	Max. Verschiebung in Y	0.4	mm	Stab Nr. 127, x: 3.462 m
	Max. Verschiebung in Z	-0.5	mm	Stab Nr. 127, x: 1.484 m
	Max. Verschiebung vektoriell	1.0	mm	Stab Nr. 127, x: 1.484 m
	Max. Verdrehung um X	0.2	mrاد	Stab Nr. 127, x: 3.462 m
	Max. Verdrehung um Y	-0.8	mrاد	Stab Nr. 127, x: 3.462 m
	Max. Verdrehung um Z	0.1	mrاد	Stab Nr. 120, x: 0.000 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	5		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.666E+13		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.384E+05		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	7.084E+8899		
	Unendlich-Norm	3.333E+13		
Gesamt				
	Max. Verschiebung in X	-10.8	mm	LF1, Stab Nr. 79, x: 4.012 m
	Max. Verschiebung in Y	-10.2	mm	LF1, Stab Nr. 113, x: 1.559 m
	Max. Verschiebung in Z	-25.1	mm	LF1, Stab Nr. 107, x: 6.446 m
	Max. Verschiebung vektoriell	25.3	mm	LF1, Stab Nr. 107, x: 6.446 m
	Max. Verdrehung um X	5.6	mrاد	LF1, Stab Nr. 89, x: 4.458 m
	Max. Verdrehung um Y	-8.1	mrاد	LF1, Stab Nr. 192, x: 1.424 m
	Max. Verdrehung um Z	-4.5	mrاد	LF1, Stab Nr. 79, x: 0.000 m

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 40/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.0 ERGESNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Sonstige Einstellungen:			
Anzahl 1D-Finite-Elemente	240		
Anzahl 2D-Finite-Elemente	0		
Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
Anzahl FE-Netzknoten	192		
Anzahl der Gleichungen	1152		
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	3		
Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
Ausfallende Stäbe berücksichtigen	☒		
Optionen:			
Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	☒		
Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	☒		
Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	☒		
Rotationsfreiheitsgrade ignorieren	☐		
Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	☒		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	☐		
Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Solver-Version	64-bit		
Genauigkeit und Toleranz:			
Standardeinstellung ändern	☐		
Nichtlineare Effekte - Aktivieren:			
Ausfallende Stäbe infolge des Stabtyps	☒		
Reaktivierung der ausgefallenen Stäbe:			
Verformung der ausfallenden Stäbe überprüfen und ggf. diese reaktivieren	☒		
Maximale Anzahl der Reaktivierungen	3		
Zusätzliche Einstellungen:			

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
5	LF1	-19.94	-43.12	-2.52	0.00	0.00	-0.14	ständige Lasten
	LF2	-2.92	-6.29	-0.31	0.00	0.00	-0.02	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	-0.01	-0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	-0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	-0.01	-0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-1.50	-4.03	1.16	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	-0.87	-0.56	-1.89	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	-0.82	-1.66	-0.32	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 7
6	LF1	-20.07	43.14	-2.41	0.00	0.00	0.15	ständige Lasten
	LF2	-2.94	6.29	-0.29	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	-0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	-0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-1.50	4.03	1.15	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	-0.84	0.46	-1.93	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	-0.03	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	-0.85	1.67	-0.30	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Fläche 7
7	LF1	0.00	1.83	-173.14	0.00	0.00	-0.03	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.24	-22.83	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.04	-3.24	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.10	-7.95	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.05	-7.18	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.06	-5.16	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	-0.06	-0.01	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.05	-0.03	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
9	LF1	0.00	0.00	-171.06	0.00	0.00	-0.27	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-22.49	0.00	0.00	-0.04	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-6.98	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-7.78	0.00	0.00	-0.03	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-5.13	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
10	LF1	-0.01	0.00	-62.49	0.00	0.00	-0.21	ständige Lasten
	LF2	0.03	0.00	-8.72	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-0.18	0.00	-7.78	0.00	0.00	-0.16	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.50	0.00	-4.18	0.00	0.00	0.34	Schneelast 50% auf Fläche 6

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 41/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
10	LF9	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	Schneelast 50% auf Fläche 7
11	LF1	0.66	0.00	-62.59	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	0.11	0.00	-8.73	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-0.14	0.00	-7.79	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.45	0.00	-4.17	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
15	LF1	8.67	0.00	-168.60	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	1.35	0.00	-21.97	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	-0.02	0.00	-2.99	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	-0.15	0.00	-3.22	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	-0.11	0.00	-6.52	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	1.61	0.00	-11.77	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.09	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
21	LF1	0.00	-1.86	-250.80	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	0.00	-0.25	-35.27	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	-0.04	-0.02	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	-0.10	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	-0.05	-0.02	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	-0.06	-32.05	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	-0.41	-4.74	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.42	-4.84	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	-4.75	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
49	LF1	6.79	0.00	-16.74	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	0.93	0.00	-2.56	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.08	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.34	0.00	-0.54	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.54	0.00	-1.95	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
52	LF1	0.03	0.00	-11.17	0.00	0.00	-0.12	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.88	0.00	0.00	-0.02	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.01	0.00	-1.89	0.00	0.00	-0.04	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
67	LF1	1.36	0.00	-13.43	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	0.20	0.00	-2.36	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-0.12	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.04	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.27	0.00	-2.48	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
69	LF1	0.04	0.00	-6.61	0.00	0.00	-0.10	ständige Lasten
	LF2	0.01	0.00	-1.12	0.00	0.00	-0.02	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.03	0.00	-1.13	0.00	0.00	-0.07	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
77	LF1	14.05	0.00	-167.78	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	2.07	0.00	-21.81	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.02	0.00	-6.44	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.15	0.00	-3.14	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.11	0.00	-2.99	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	1.80	0.00	-11.77	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
79	LF1	2.27	0.00	-14.63	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	0.34	0.00	-2.54	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-0.14	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.05	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.43	0.00	-2.69	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
90	LF1	0.00	0.00	-20.67	0.00	0.00	0.80	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-3.34	0.00	0.00	0.14	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-3.34	0.00	0.00	0.22	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 42/94

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
90	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
93	LF1	0.02	0.00	-6.60	0.00	0.00	0.04	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.12	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.02	0.00	-1.13	0.00	0.00	0.06	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
94	LF1	0.02	0.00	-11.17	0.00	0.00	0.09	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.88	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.01	0.00	-1.89	0.00	0.00	0.03	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
96	LF1	0.00	0.00	-20.04	0.00	0.00	0.99	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-3.23	0.00	0.00	0.16	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-3.22	0.00	0.00	0.14	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
98	LF1	0.00	0.00	-20.05	0.00	0.00	-1.01	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-3.23	0.00	0.00	-0.16	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-3.22	0.00	0.00	-0.14	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
100	LF1	0.00	0.00	-15.24	0.00	0.00	0.30	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.47	0.00	0.00	0.05	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-2.49	0.00	0.00	0.05	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
105	LF1	6.12	0.00	-15.56	0.00	0.00	0.00	ständige Lasten
	LF2	0.82	0.00	-2.37	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.10	0.00	-0.16	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.34	0.00	-0.53	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.42	0.00	-1.73	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
109	LF1	0.00	0.00	-18.44	0.00	0.00	-1.15	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.94	0.00	0.00	-0.20	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.04	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-3.14	0.00	0.00	-0.24	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
112	LF1	0.00	0.00	-11.00	0.00	0.00	-0.18	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.77	0.00	0.00	-0.03	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-1.77	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
113	LF1	0.00	0.00	-15.24	0.00	0.00	-0.30	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.47	0.00	0.00	-0.05	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-2.49	0.00	0.00	-0.05	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
114	LF1	0.00	0.00	-7.51	0.00	0.00	-0.37	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.13	0.00	0.00	-0.06	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-1.13	0.00	0.00	-0.03	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 43/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
114	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
116	LF1	0.00	0.00	-15.40	0.00	0.00	-0.45	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.45	0.00	0.00	-0.09	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.05	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-2.58	0.00	0.00	-0.13	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
122	LF1	0.00	0.00	-15.22	0.00	0.00	0.48	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.09	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-2.57	0.00	0.00	0.13	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	-0.04	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
125	LF1	0.00	0.00	-11.57	0.00	0.00	-0.14	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.78	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-1.98	0.00	0.00	0.05	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	-0.06	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
126	LF1	0.00	0.00	-11.65	0.00	0.00	0.22	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.80	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.07	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-1.99	0.00	0.00	-0.04	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
128	LF1	0.00	0.00	-8.26	0.00	0.00	-0.47	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.18	0.00	0.00	-0.07	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	-0.06	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
132	LF1	0.00	0.00	-8.55	0.00	0.00	0.57	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.22	0.00	0.00	0.08	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.07	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-1.28	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
134	LF1	0.00	0.00	-11.00	0.00	0.00	0.21	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.77	0.00	0.00	0.04	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-1.77	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
140	LF1	0.00	0.00	-7.50	0.00	0.00	0.42	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.13	0.00	0.00	0.07	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-1.13	0.00	0.00	0.03	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
200	LF1	0.00	0.00	-18.51	0.00	0.00	0.02	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.82	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-2.98	0.00	0.00	0.04	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	-0.05	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
204	LF1	0.00	0.00	-15.20	0.00	0.00	0.05	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.33	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-2.44	0.00	0.00	0.04	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	-0.04	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 44/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
204	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
209	LF1	0.00	0.00	-10.52	0.00	0.00	0.20	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.65	0.00	0.00	0.03	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-1.61	0.00	0.00	0.03	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
210	LF1	0.00	0.00	-7.26	0.00	0.00	0.20	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.08	0.00	0.00	0.03	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-1.03	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
213	LF1	0.00	0.00	-20.70	0.00	0.00	-0.35	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-3.22	0.00	0.00	-0.06	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.02	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	-0.07	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
214	LF1	0.00	0.00	-15.20	0.00	0.00	-0.03	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-2.33	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.04	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-2.44	0.00	0.00	-0.04	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
215	LF1	0.00	0.00	-10.49	0.00	0.00	-0.16	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.64	0.00	0.00	-0.02	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-1.61	0.00	0.00	-0.02	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
216	LF1	0.00	0.00	-7.27	0.00	0.00	-0.18	ständige Lasten
	LF2	0.00	0.00	-1.08	0.00	0.00	-0.03	Schneelast 50% auf Gesamtfläche
	LF3	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 1
	LF4	0.00	0.00	-1.03	0.00	0.00	-0.02	Schneelast 50% auf Fläche 2
	LF5	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 3
	LF6	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 4
	LF7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 5
	LF8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 6
	LF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Schneelast 50% auf Fläche 7
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	-1479.81				
Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	-1479.81				
Σ Lager	LF2	0.00	0.00	-208.75				
Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	-208.75				
Σ Lager	LF3	0.00	0.00	-37.39				
Σ Lasten	LF3	0.00	0.00	-37.39				
Σ Lager	LF4	0.00	0.00	-37.30				
Σ Lasten	LF4	0.00	0.00	-37.30				
Σ Lager	LF5	0.00	0.00	-37.39				
Σ Lasten	LF5	0.00	0.00	-37.39				
Σ Lager	LF6	0.00	0.00	-79.11				
Σ Lasten	LF6	0.00	0.00	-79.11				
Σ Lager	LF7	0.00	0.00	-14.47				
Σ Lasten	LF7	0.00	0.00	-14.47				
Σ Lager	LF8	0.00	0.00	-14.47				
Σ Lasten	LF8	0.00	0.00	-14.47				
Σ Lager	LF9	0.00	0.00	-14.23				
Σ Lasten	LF9	0.00	0.00	-14.23				

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

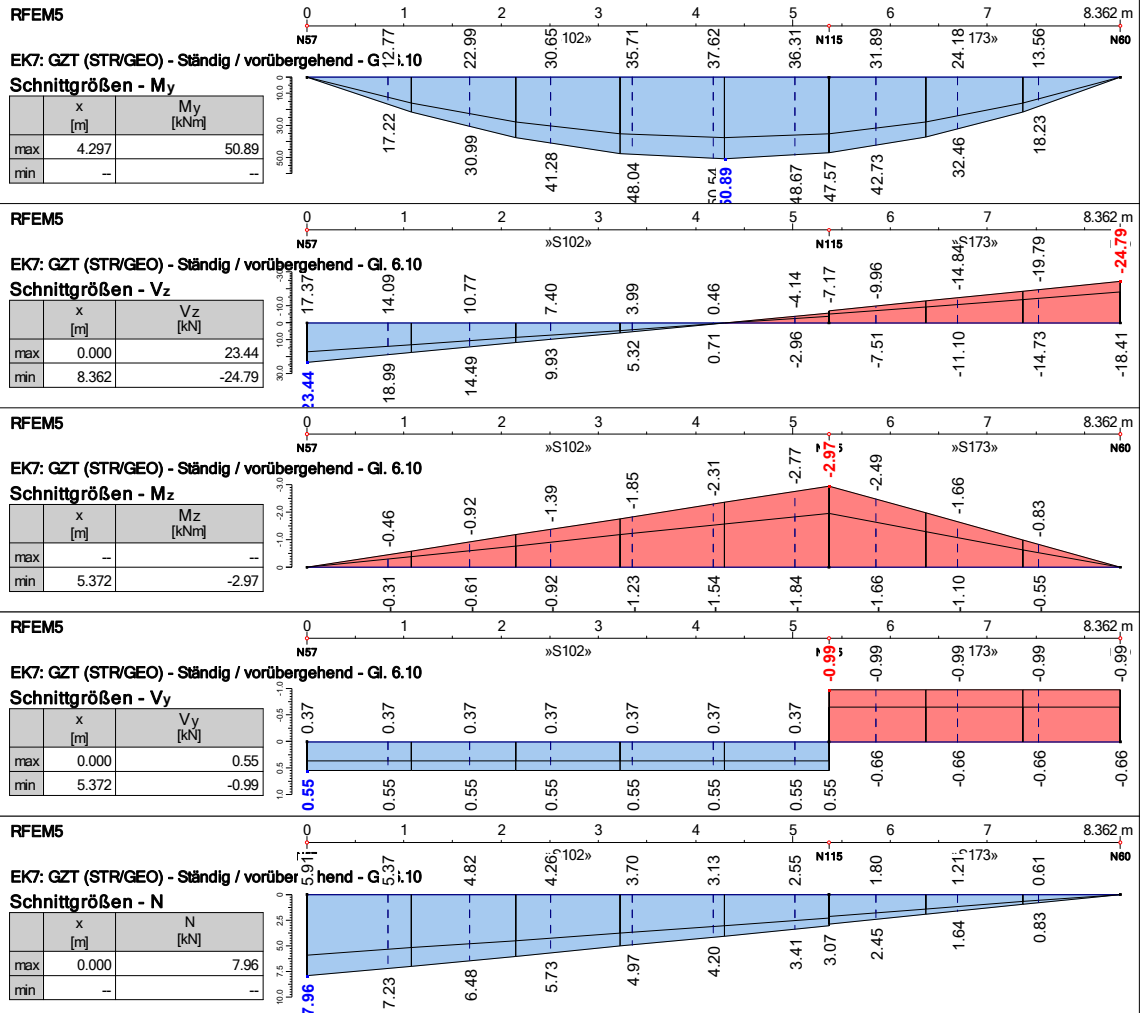
Seite: 45/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ2



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

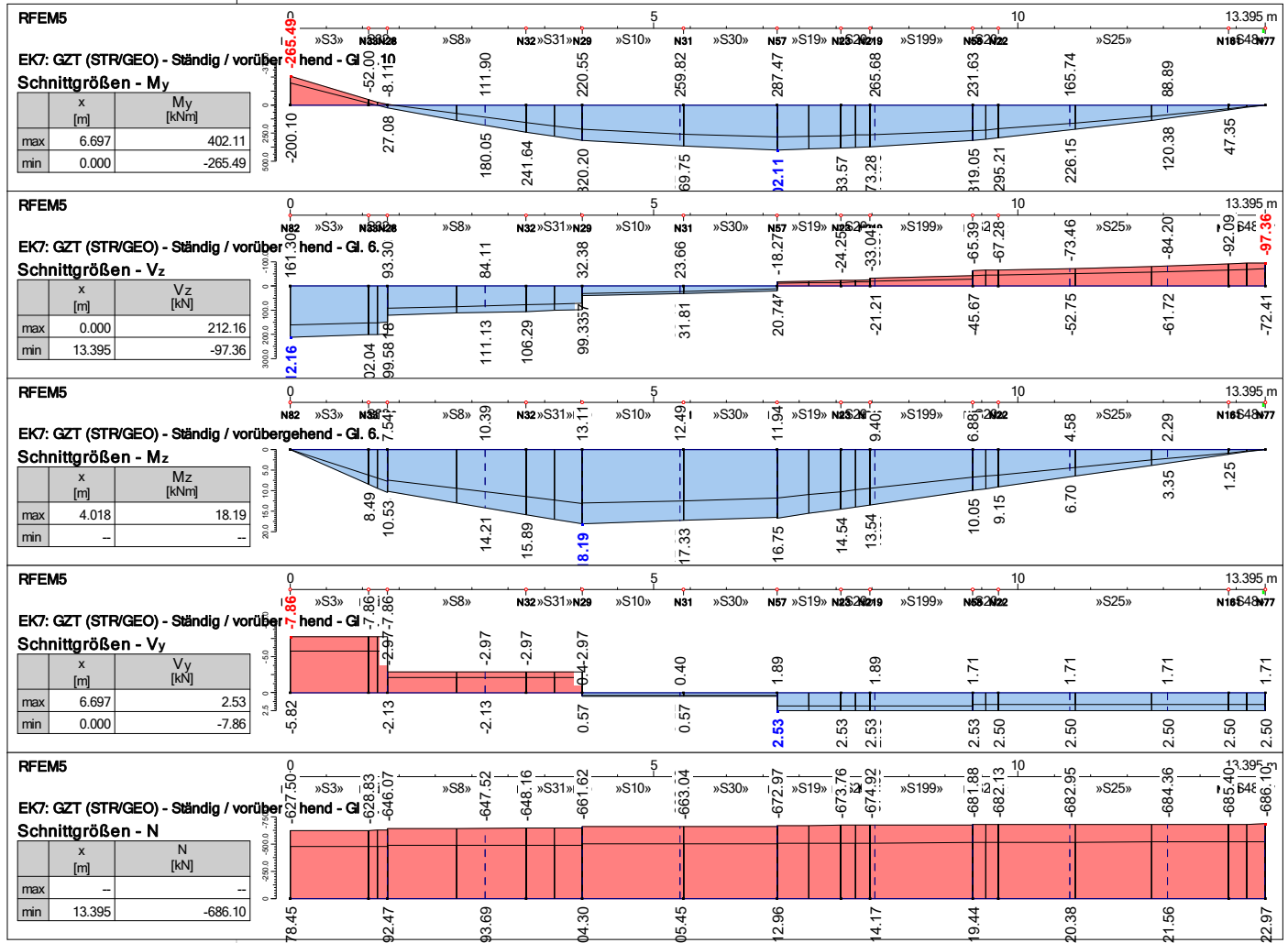
Seite: 46/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ17



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

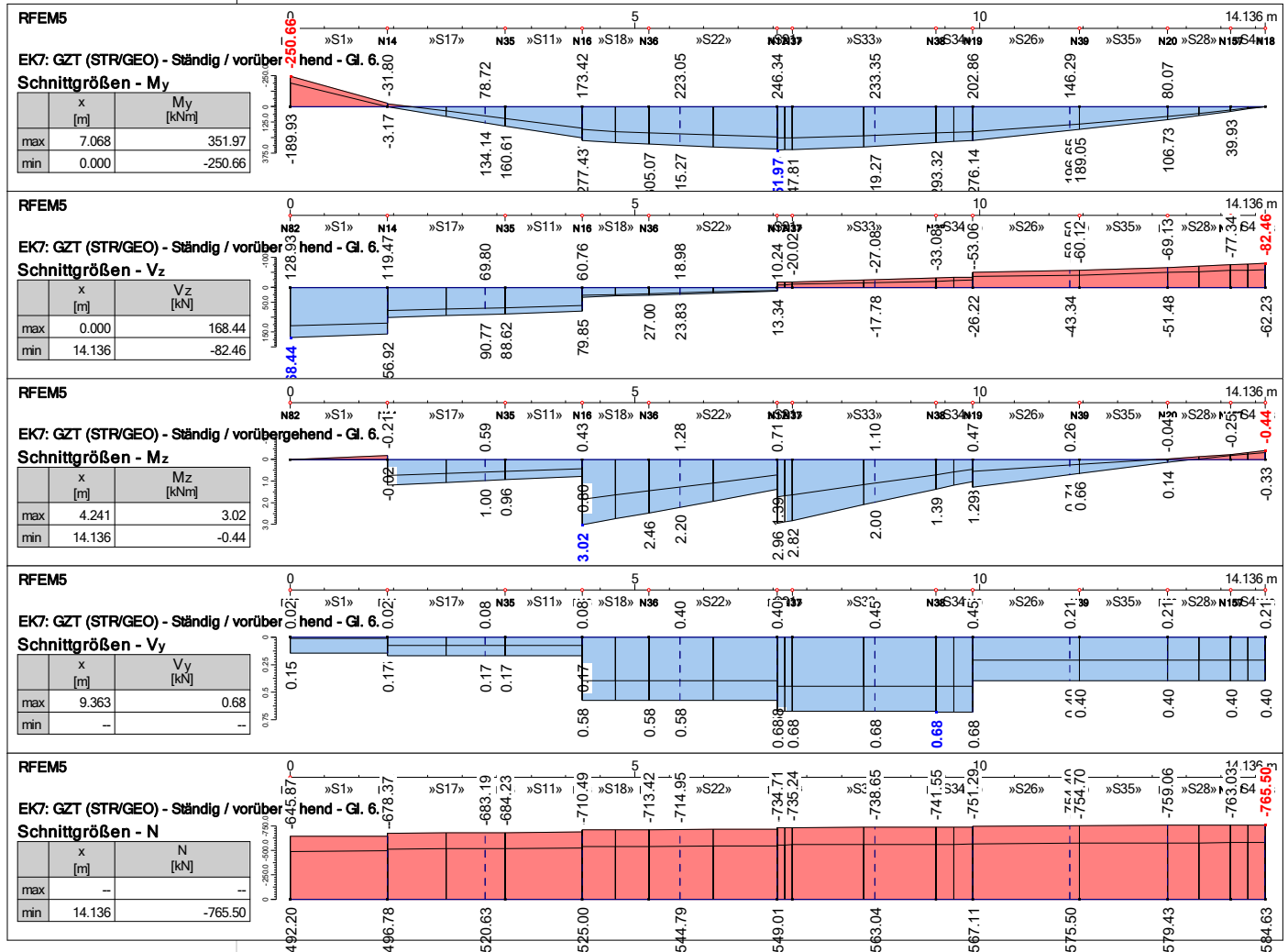
Seite: 47/94

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ18



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 48/94

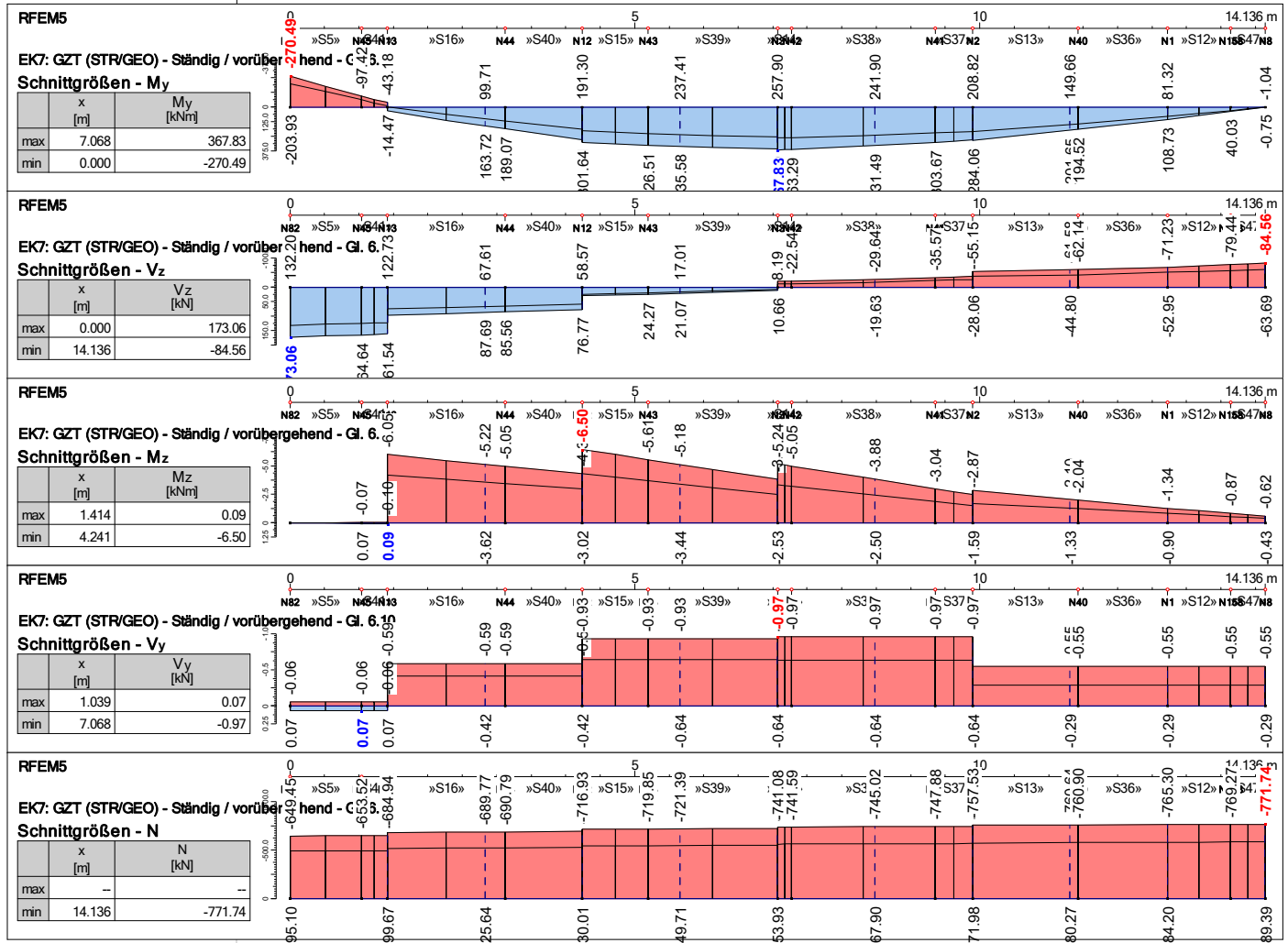
Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ19



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

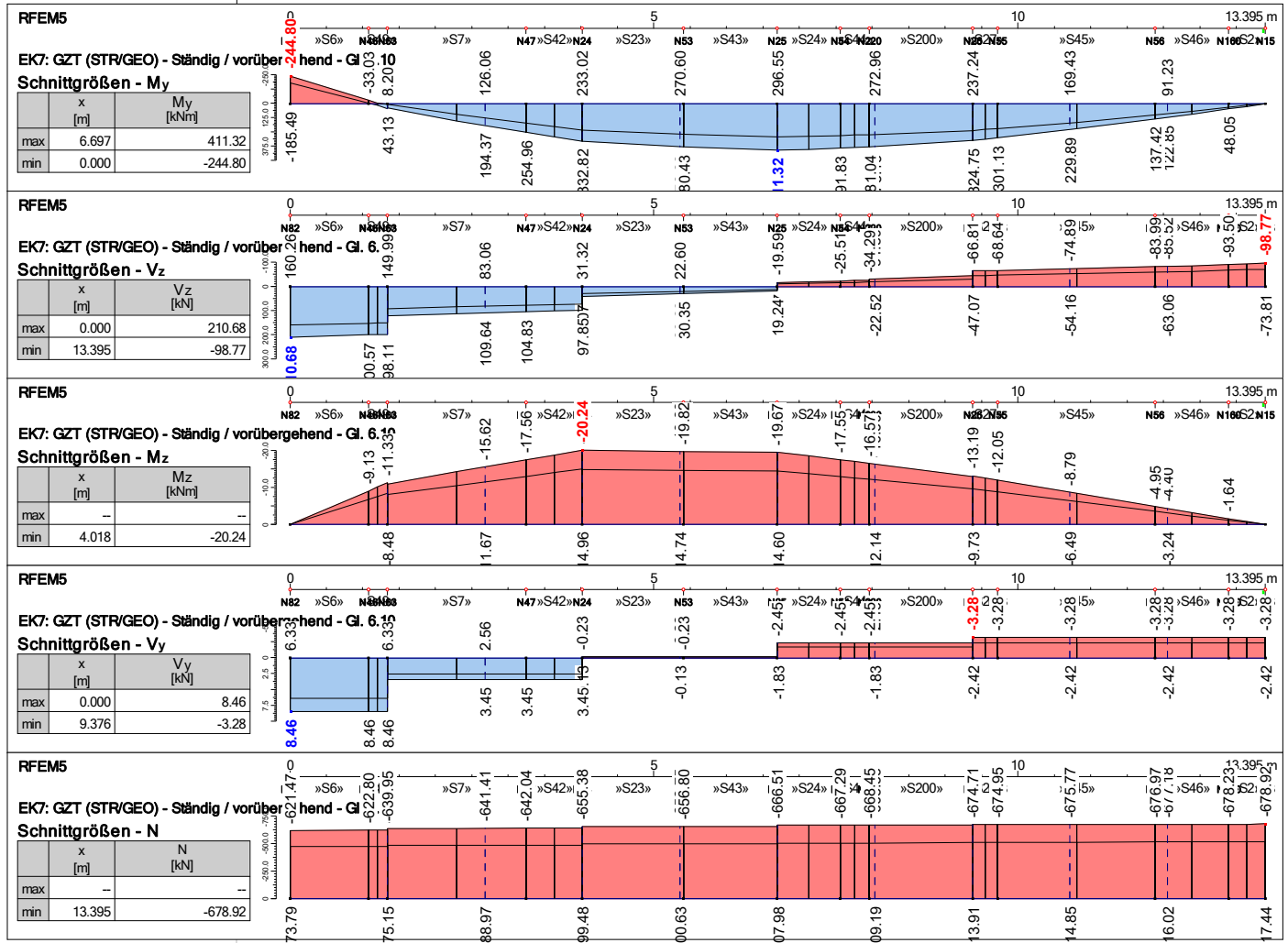
Seite: 49/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ20



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

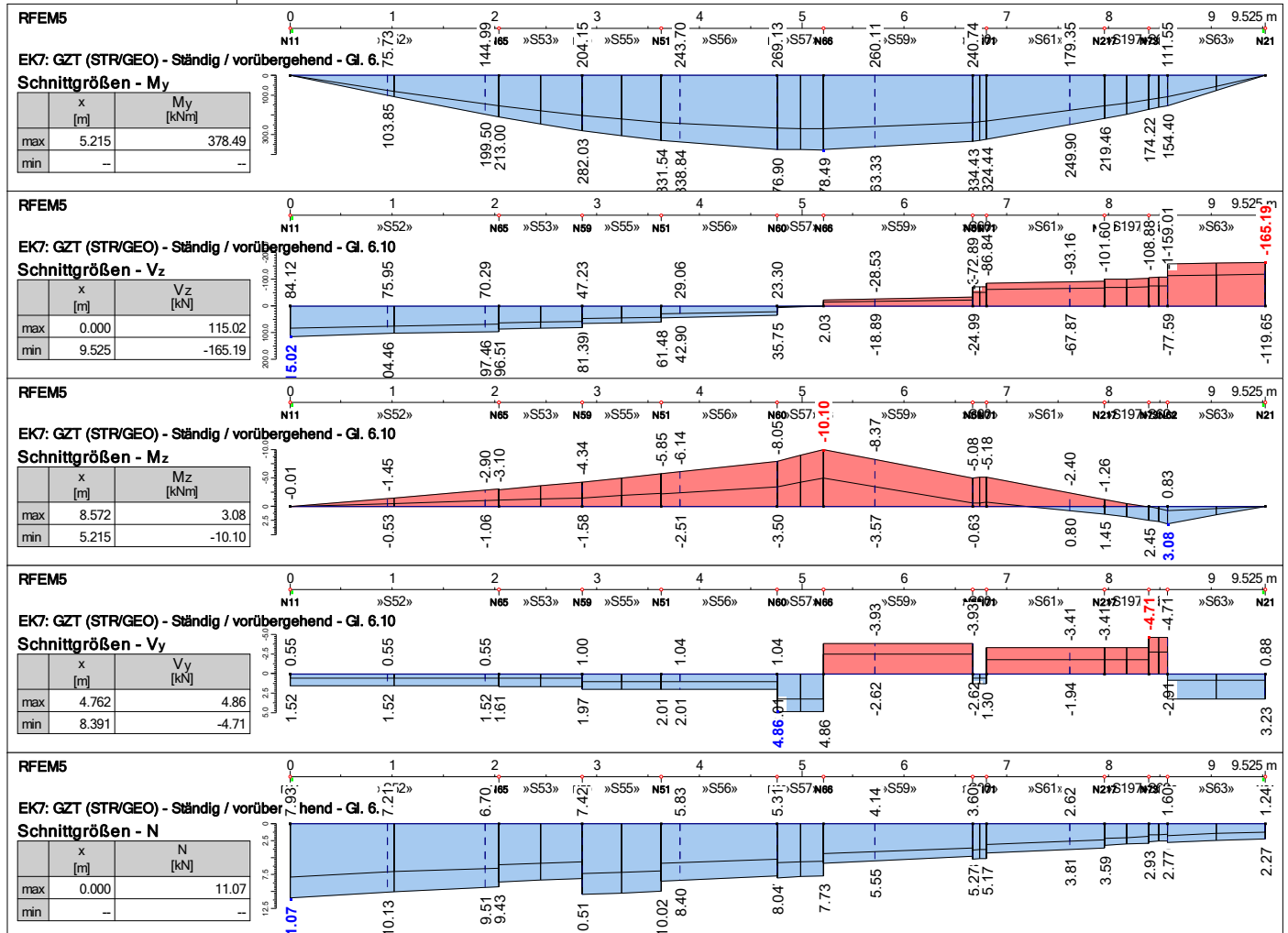
Seite: 50/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ21



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

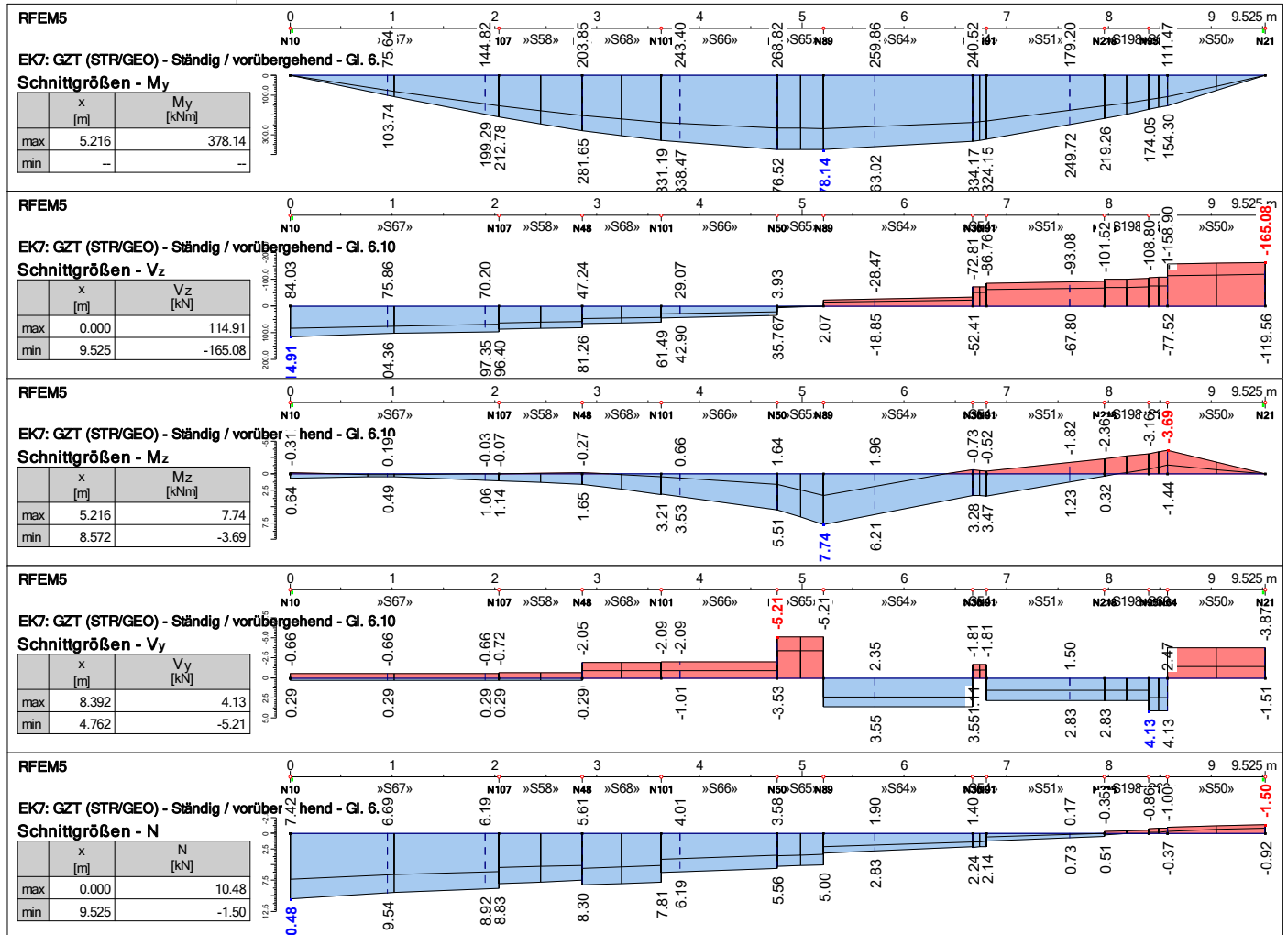
Seite: 51/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ22



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

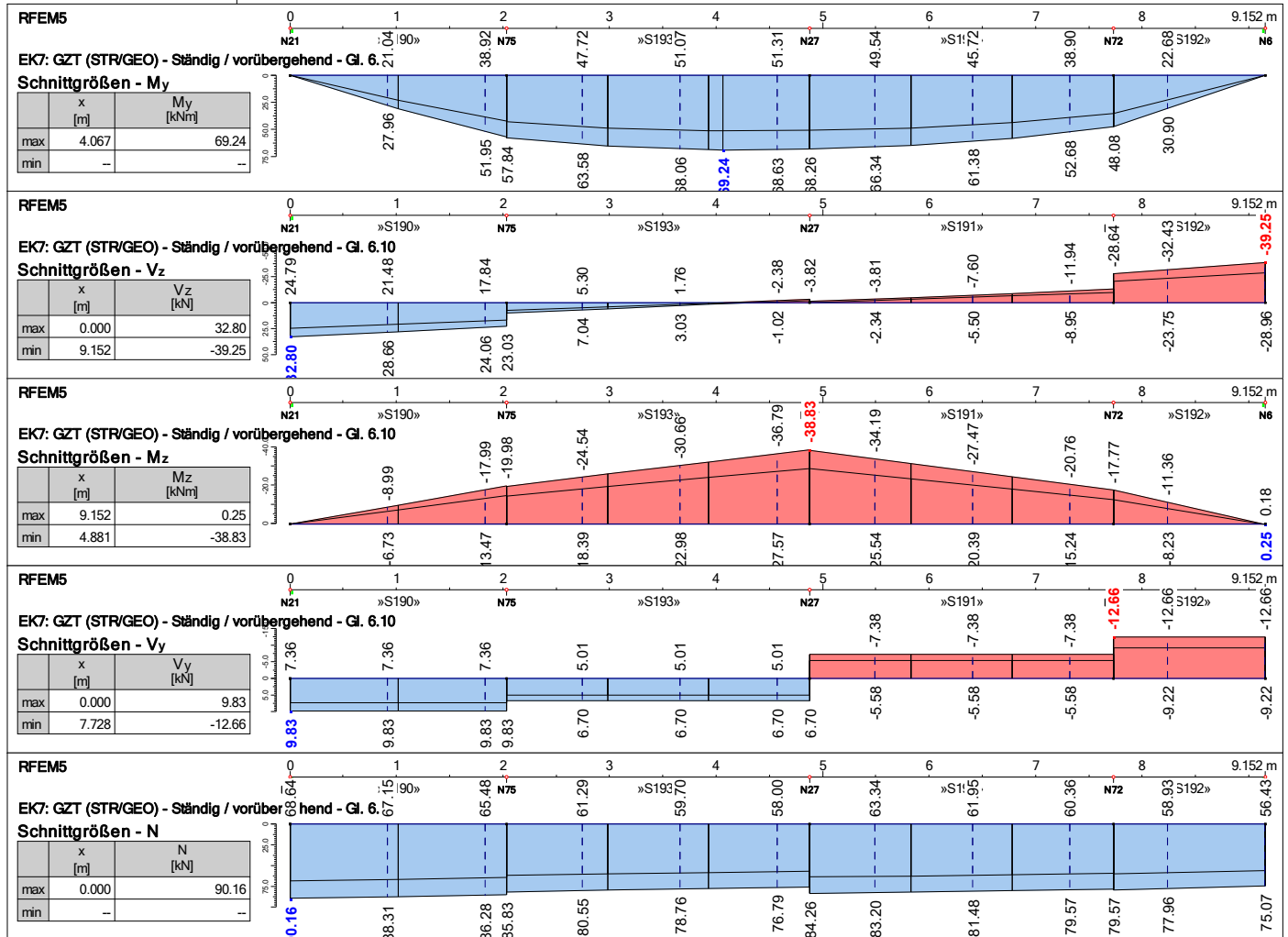
Seite: 52/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ23



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

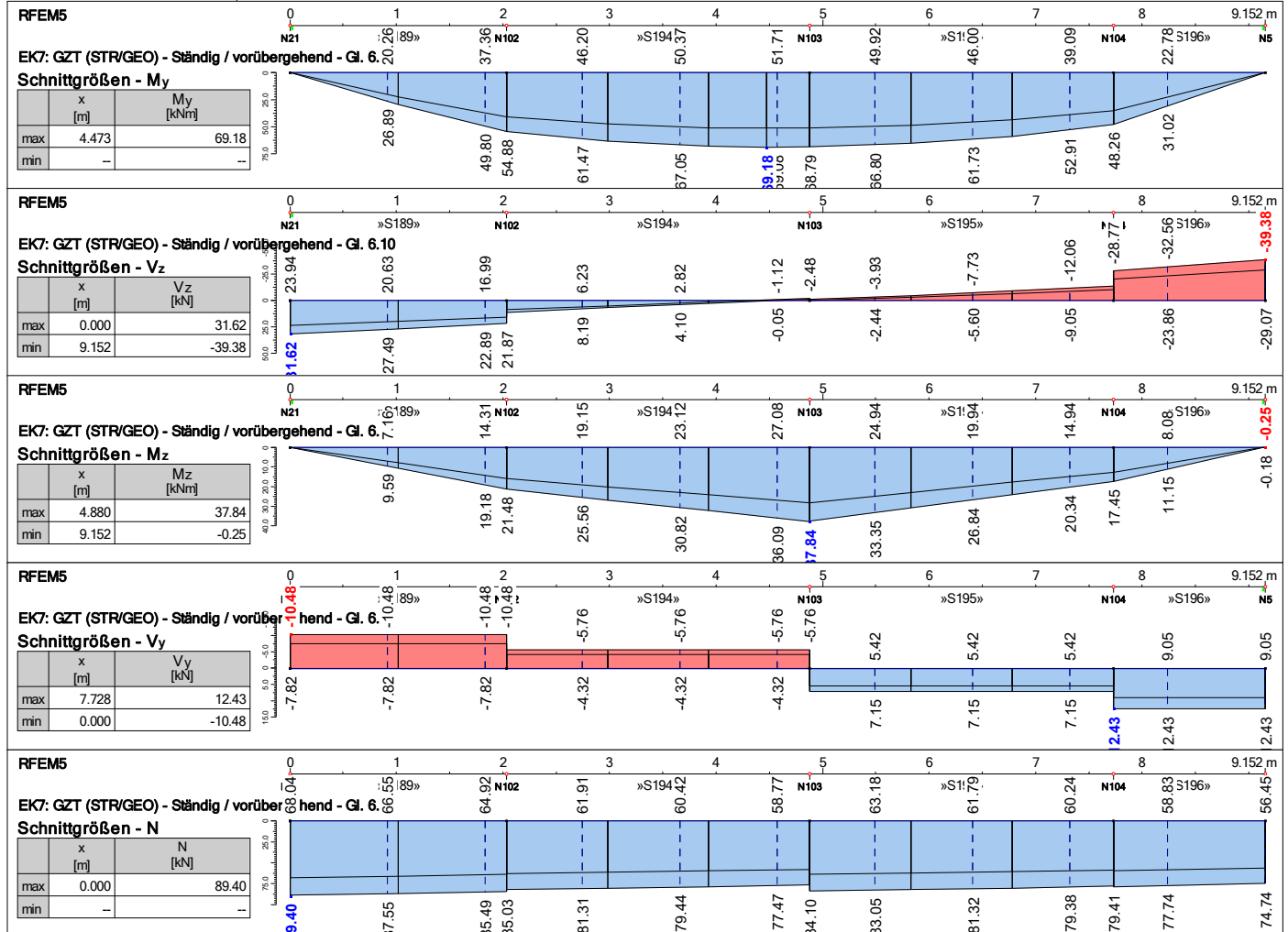
Seite: 53/94

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ24



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

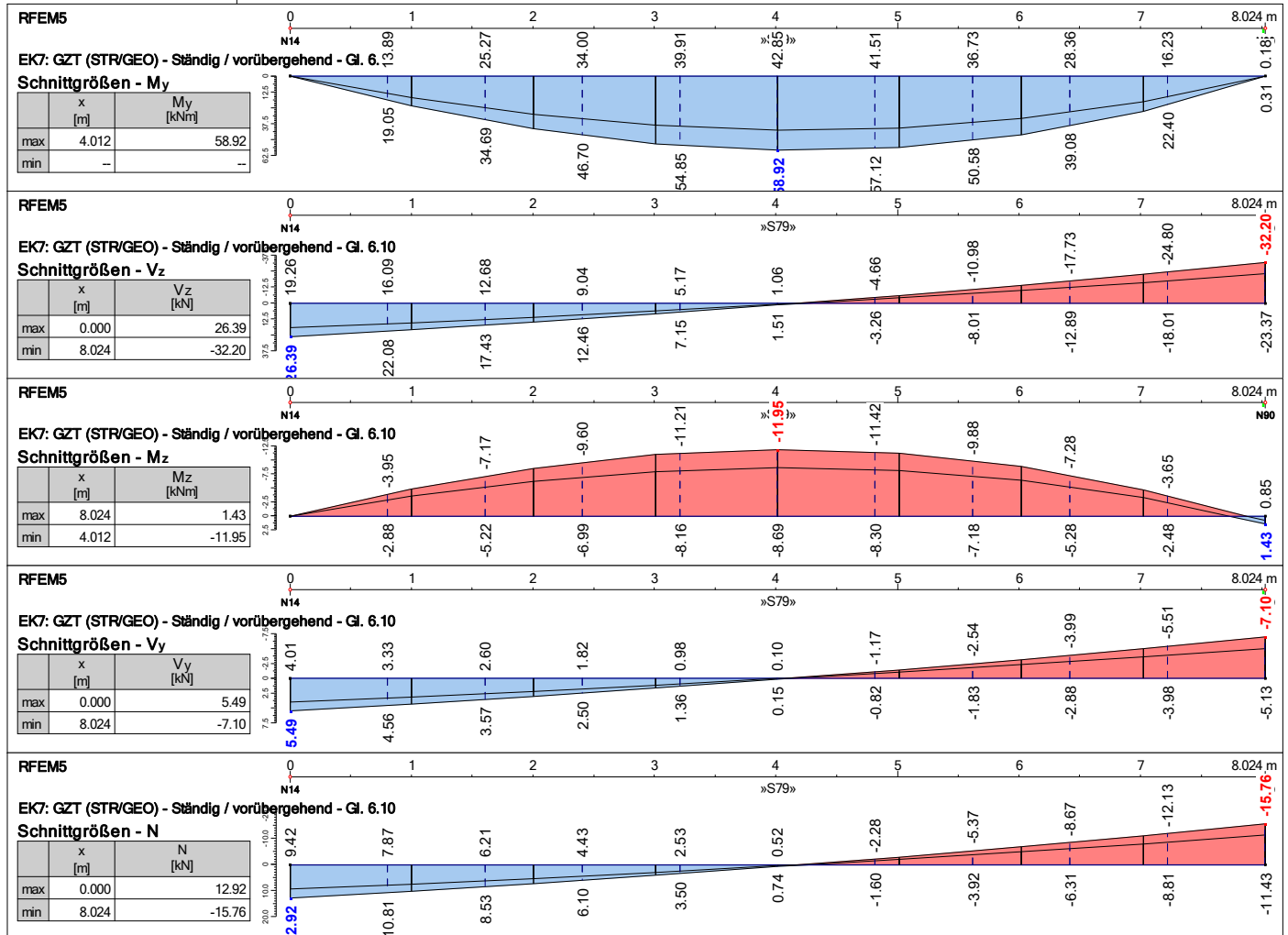
Seite: 54/94

Blatt: 1

ERGEBNISSE

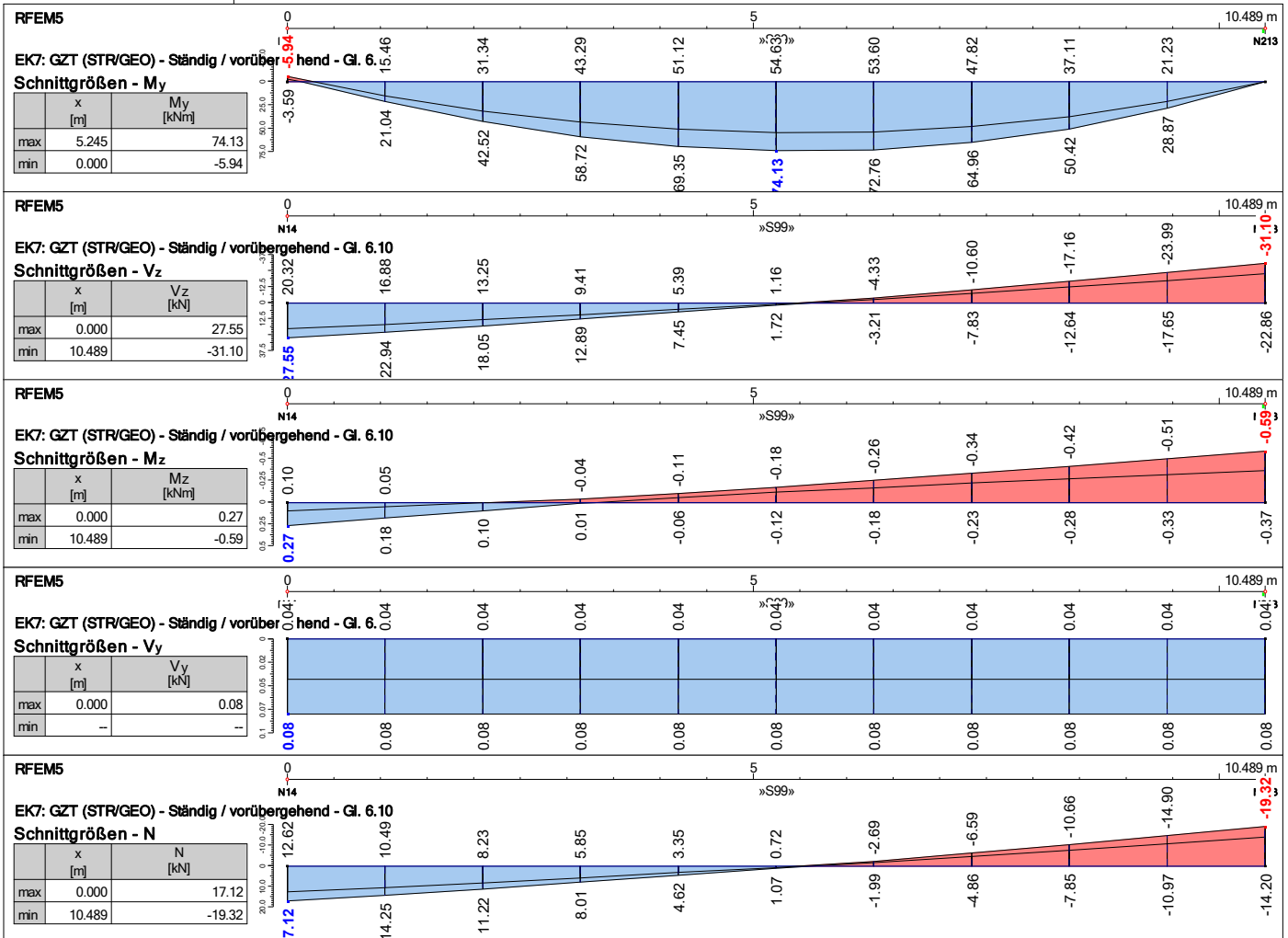
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S79



Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S99



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

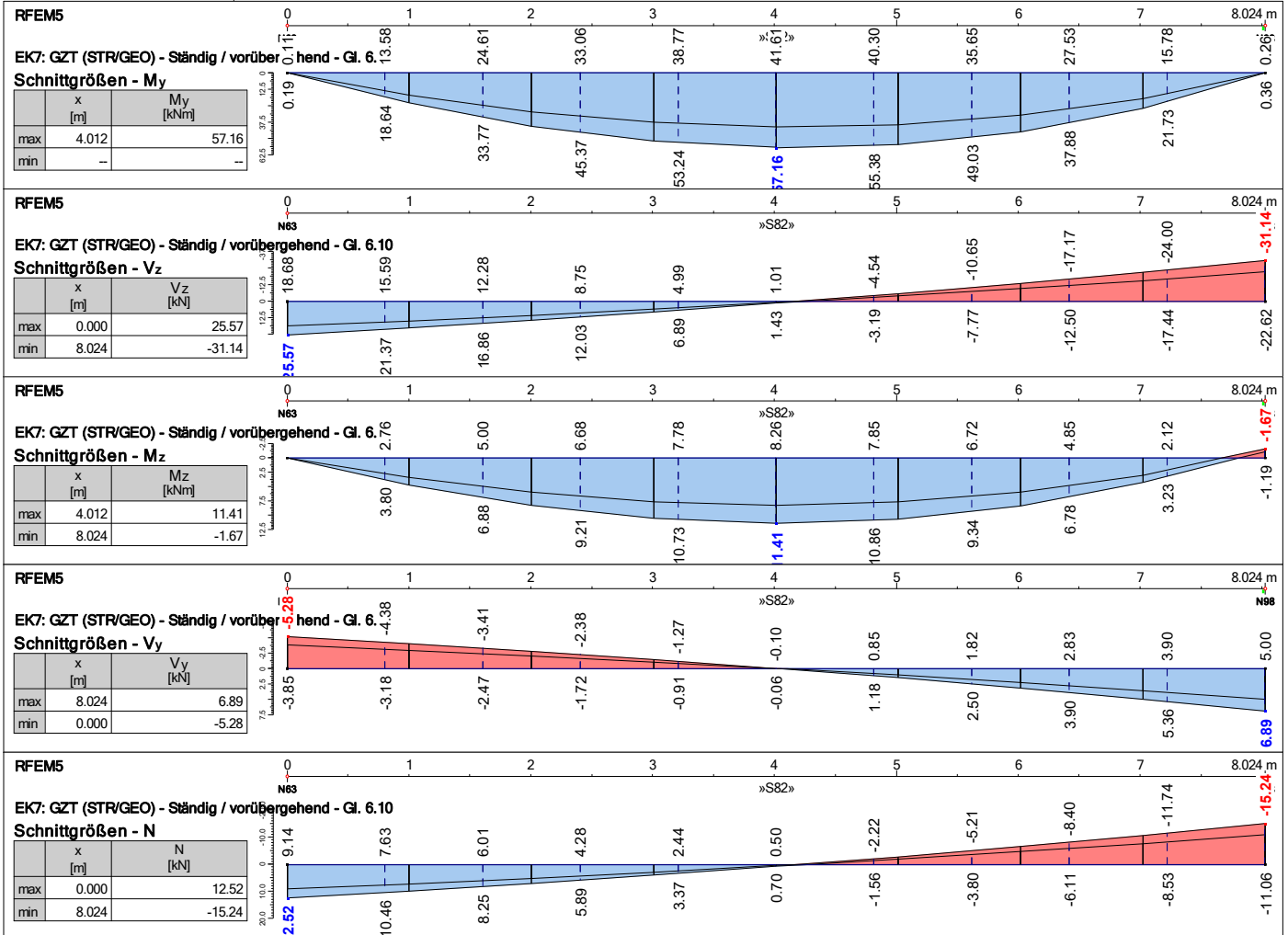
Seite: 56/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S82



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

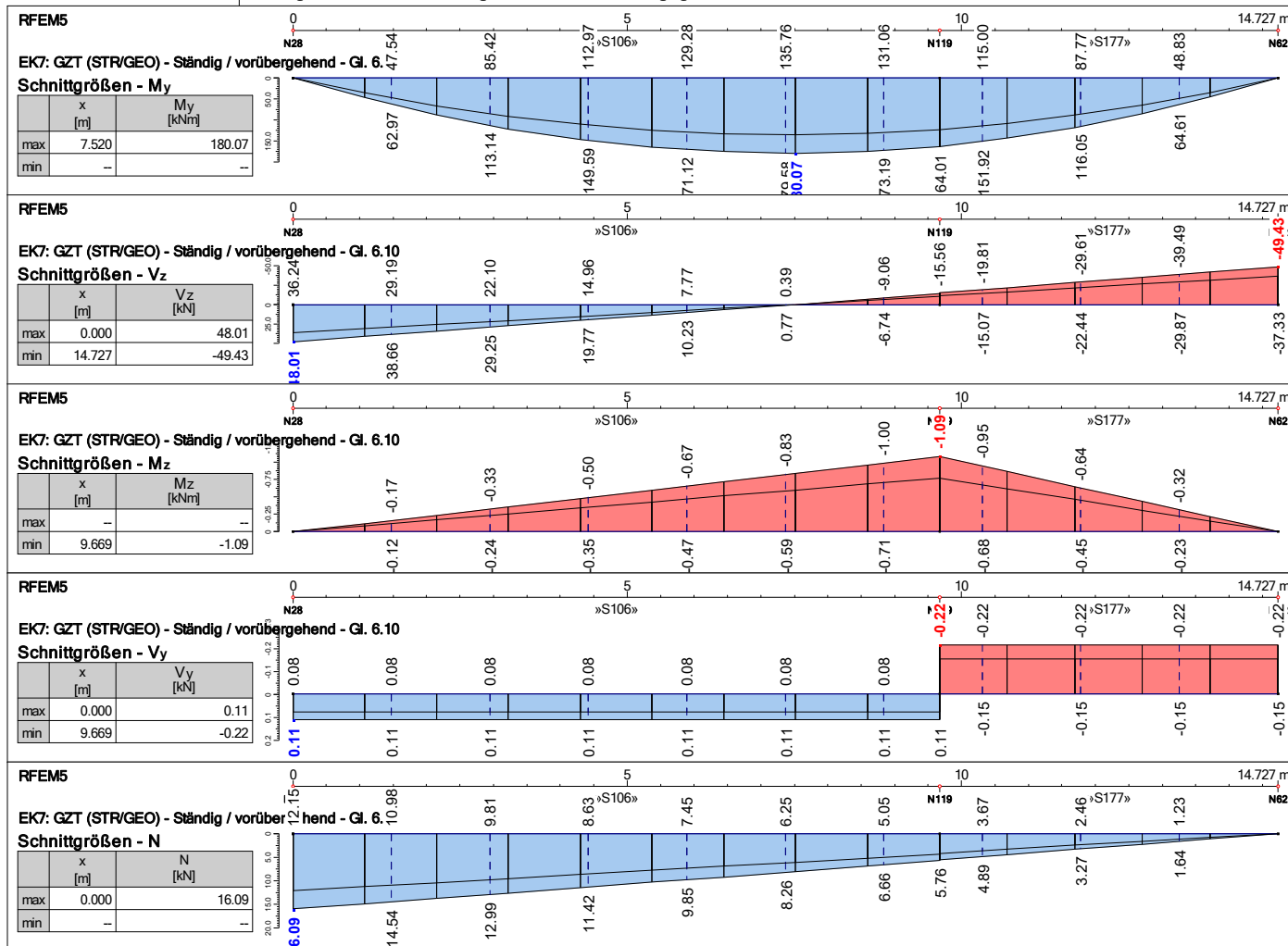
Seite: 57/94

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ4



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

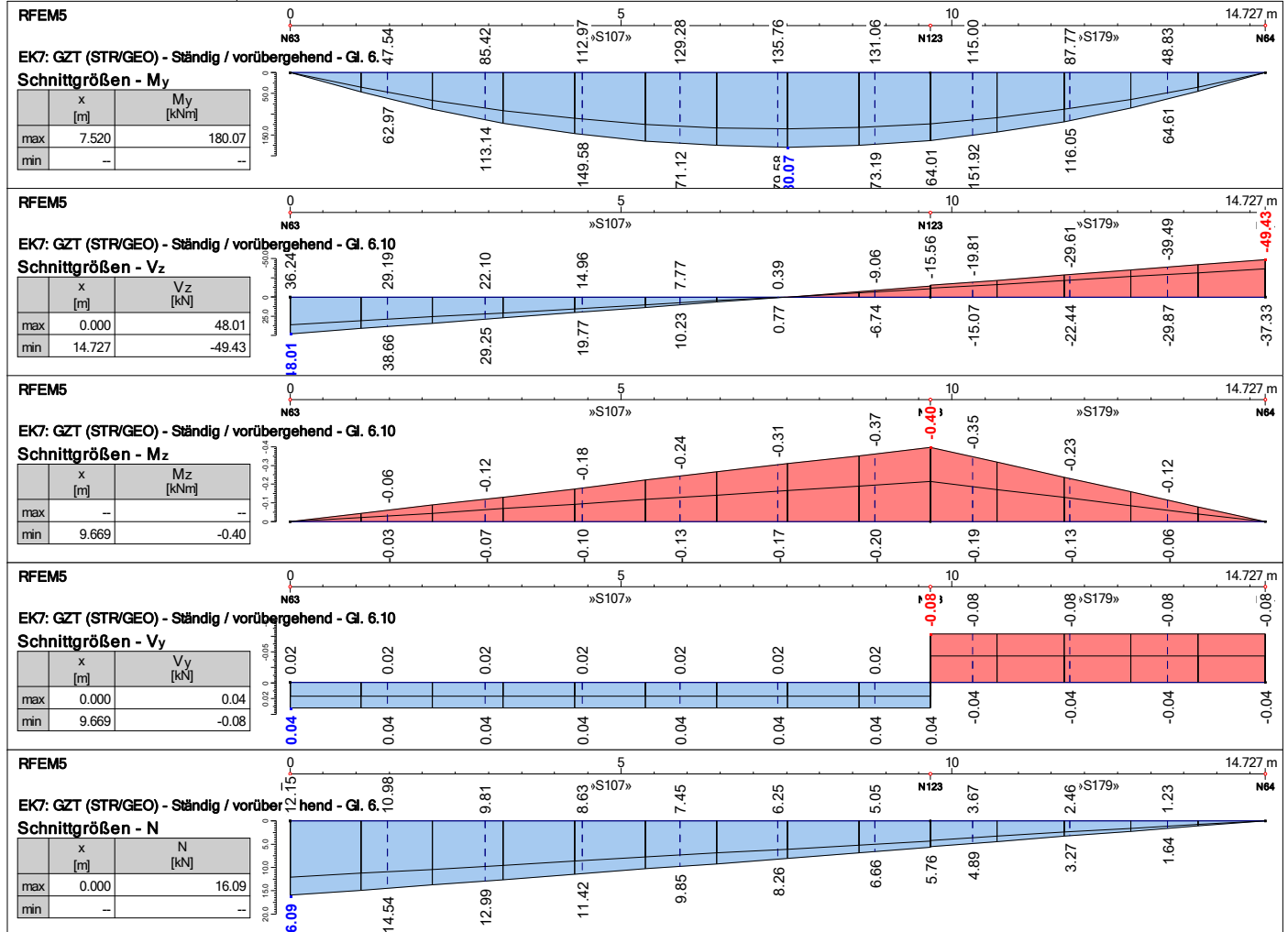
Seite: 58/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ5



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

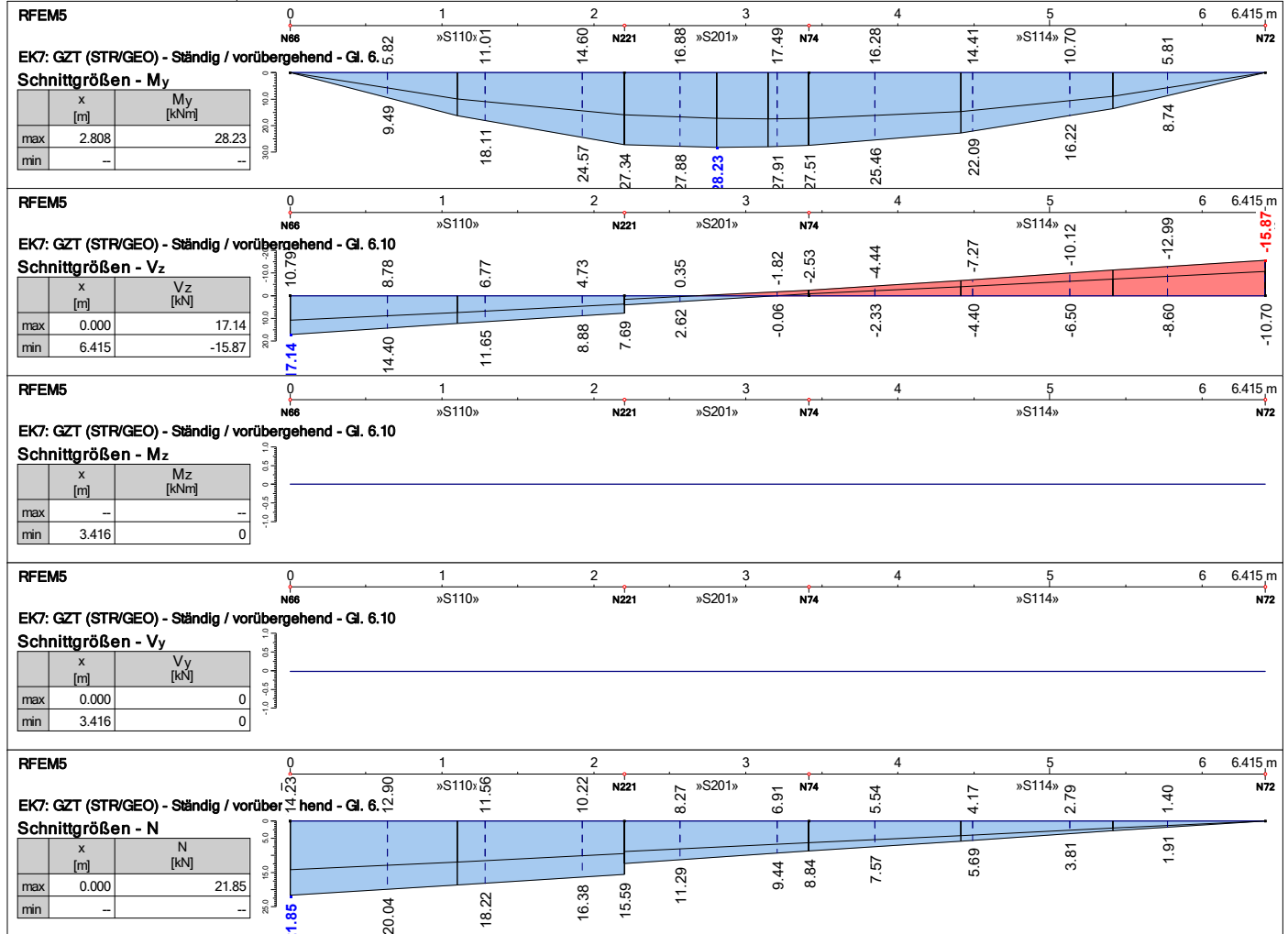
Seite: 59/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ10



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

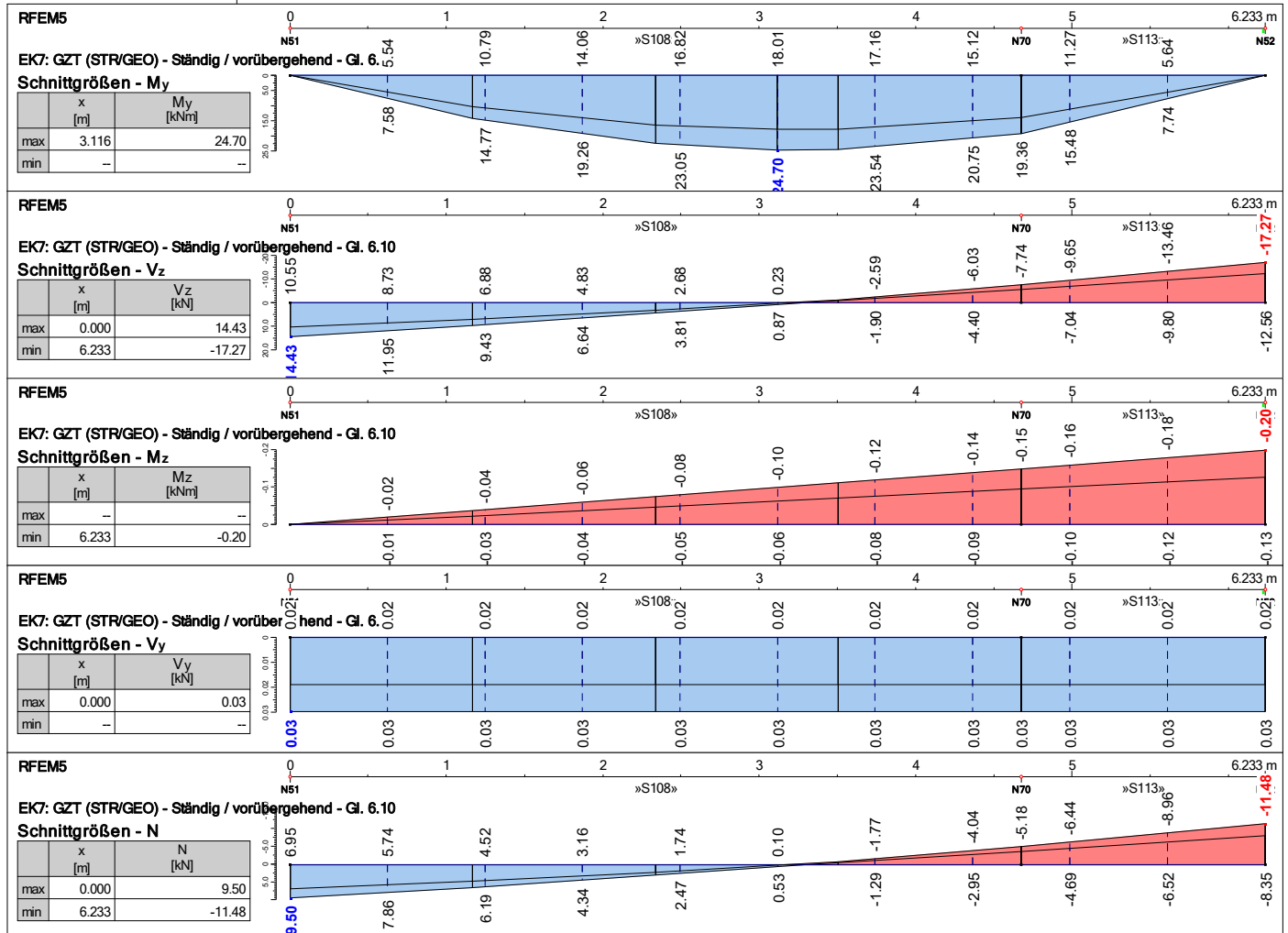
Seite: 60/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGESNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ9



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

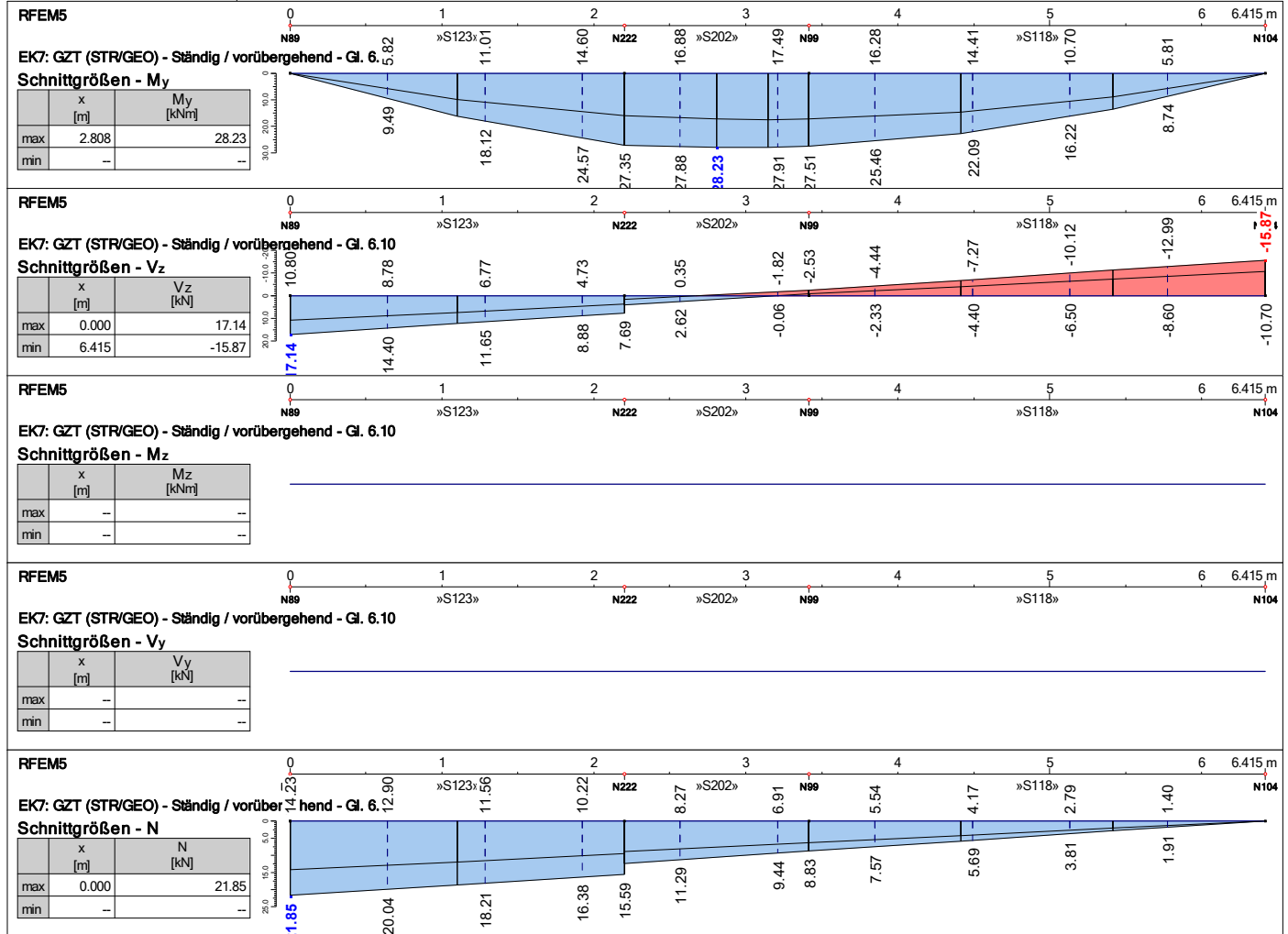
Seite: 61/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ14



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

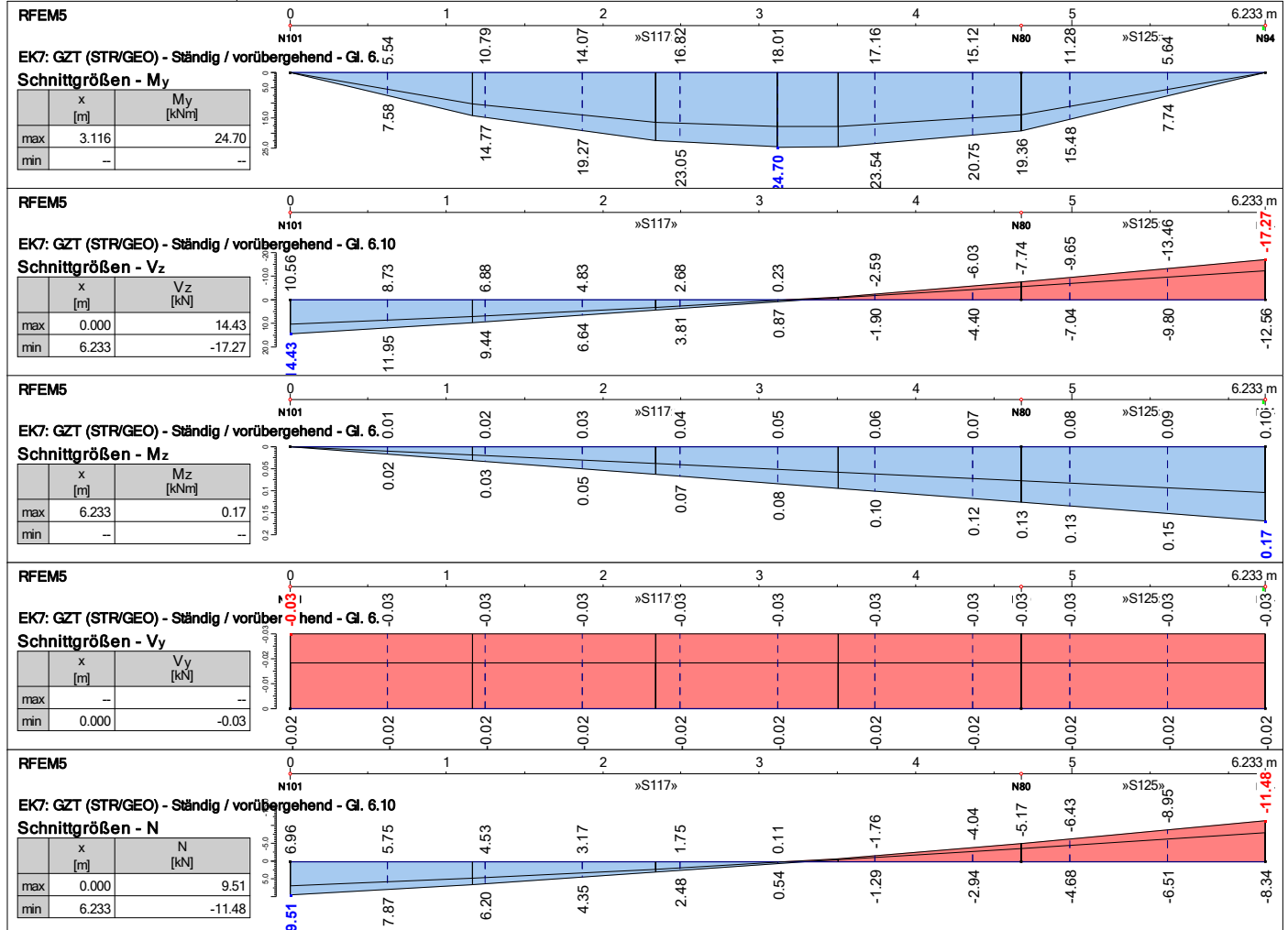
Seite: 62/94

Blatt: 1

ERGESNISSE

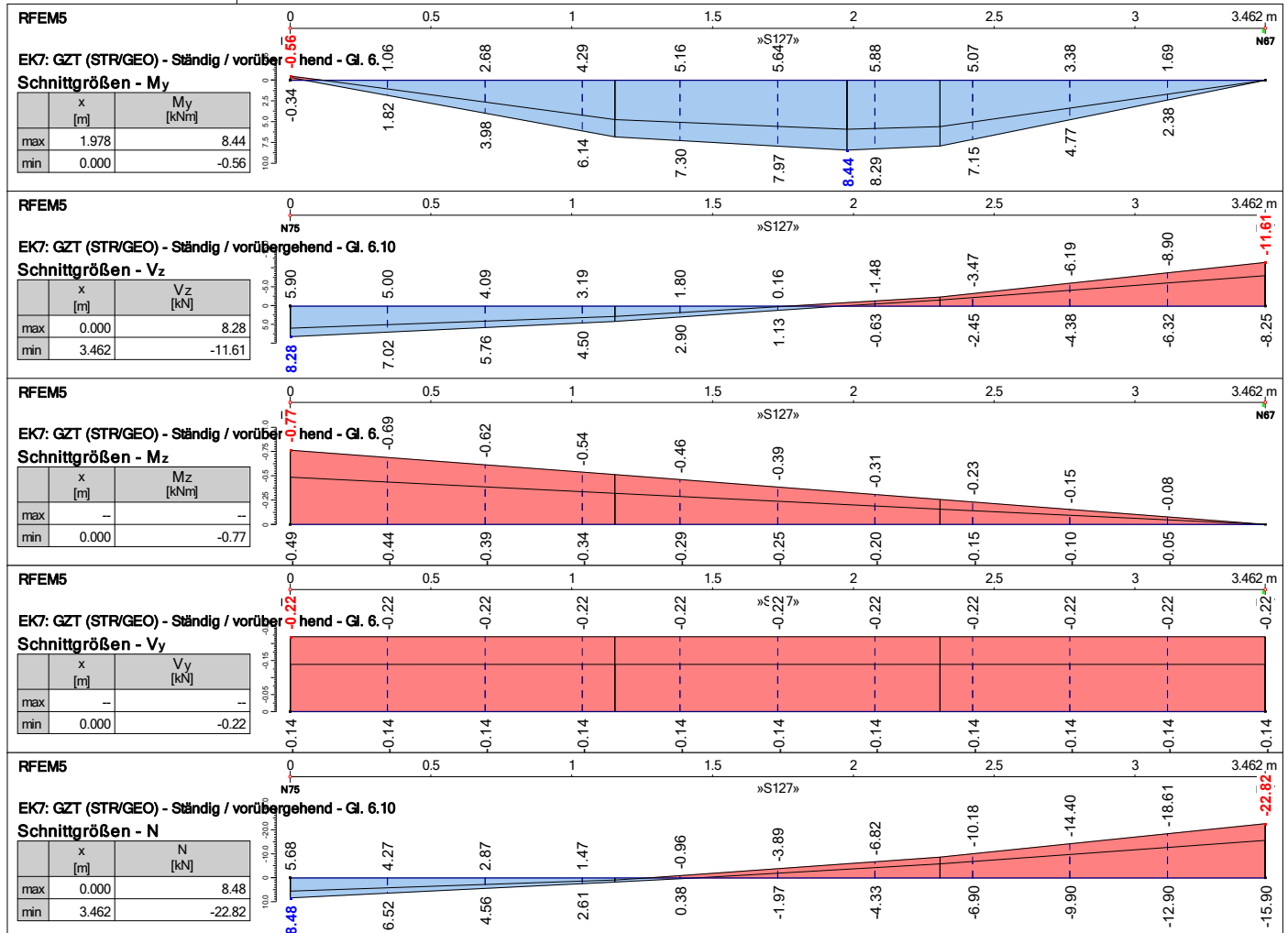
Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE IM STABZUG - SZ13



Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S127



Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 64/94

Blatt: 1

RF-STAHL Stäbe

RF-STAHL Stäbe

FA1

Allgemeine

Spannungsanalyse von

Stäben

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

1.1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:

1-8,10-69,130,132-134,136,137,140-142,146-149,151-153,
156,157,160-168,170,172,174,176,178,180,182,184,186,
197-200

Zu bemessende Stabsätze:

17-22,25-28

Zu bemessende Ergebniskombinationen:

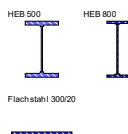
EK7

GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

1.2 MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material- Bezeichnung	Teilsich.-Faktor γ_M [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Grenzspannungen [kN/cm ²]			
				Manuell	grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 235	1.00	23.50	☐	23.50	13.57	23.50
2	Baustahl S 355	1.00	35.50	☐	35.50	20.50	35.50

1.3.1 QUERSCHNITTE



Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	I_t [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] $\alpha_{pl,y}$	I_z [cm ⁴] $\alpha_{pl,z}$	Kommentar
1	1	HEB 500	538.40 238.60	107200.00 1.12	12620.00 1.54	
2	2	HEB 800	946.00 334.20	359100.00 1.14	14900.00 1.56	
15	2	Flachstahl 300/20	76.64 60.00	20.00 1.50	4500.00 1.50	

Staudacher Ingenieure GmbH
Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 65/94

Blatt: 1

RF-STAHL EC3

RF-STAHL EC3
FA1
Grate

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	
Zu bemessende Stabsätze:	17-20
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK7 GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm²]	Schubmodul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm²]	Max. Bauteildicke t [mm]
2	Baustahl S 355 DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	35.50 33.50 31.50 29.50 28.50 27.50	40.0 80.0 100.0 150.0 200.0 250.0



1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Kommentar
2	2	HEB 800	I-Profil gewalzt	

1.7 KNOTENLAGER

Nr.	Knoten Nr.	Lagerung Drehung β [°]	Seitliche Stützung u_y	Einspannung φ_x φ_z	Wölbeinsp. ω	Exzentrizität e_x [mm] e_z [mm]	Kommentar
Stabsatz Nr. 17 - Grat 1							
1	82	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	
2	77	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	
Stabsatz Nr. 18 - Grat 2							
1	82	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	
2	18	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	
Stabsatz Nr. 19 - Grat 3							
1	82	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	
2	8	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	
Stabsatz Nr. 20 - Grat 4							
1	82	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	
2	15	0.00	☒	☒ ☐	☐	0.0 0.0	

1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Bezeichnung	Parameter
17	Stabsatz	Grat 1
	Querschnitt	2 - HEB 800
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
18	Stabsatz	Grat 2
	Querschnitt	2 - HEB 800
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
19	Stabsatz	Grat 3
	Querschnitt	2 - HEB 800
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
20	Stabsatz	Grat 4
	Querschnitt	2 - HEB 800
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐

RF-STAHL EC3
FA2
Bühnenträger

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	
Zu bemessende Stabsätze:	21,22
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK7 GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Staudacher Ingenieure GmbH
Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE
Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 66/94

Blatt: 1

RF-STAHL EC3

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm²]	Schubmodul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f _{yk} [kN/cm²]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts- typ	Kommentar
1	1	HEB 500	I-Profil gewalzt	

1.7 KNOTENLAGER

Nr.	Knoten	Lagerung	Seitliche Stützung	Einspannung		Wölbeinsp.	Exzentrizität		Kommentar
	Nr.	Drehung β [°]	u_y	φ_x	φ_z	ω	e_x [mm]	e_z [mm]	
1 2	Stabsatz Nr. 21 - Grat 5								
	21 11	0.00 0.00	☒ ☒	☒ ☒	☐ ☐	☐ ☐	0.0 0.0	0.0 0.0	
1 2	Stabsatz Nr. 22 - Grat 6								
	10 21	0.00 0.00	☒ ☒	☒ ☒	☐ ☐	☐ ☐	0.0 0.0	0.0 0.0	

1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Bezeichnung	Parameter
21	Stabsatz	Grat 5
	Querschnitt	1 - HEB 500
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
22	Stabsatz	Grat 6
	Querschnitt	1 - HEB 500
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 67/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

RF-HOLZ Pro
FA1

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

1.1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	70,72,73,75,76,78-83,85,86,88,89,91-129,171,173,175,177,179,181,183,185,201,202
Zu bemessende Stabsätze:	1-16
Bemessung nach Norm:	DIN 1052:2008-12
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK7 GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Brandschutznachweise	
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK7 GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

1.2 MATERIALIEN

Matl. Nr.	Bezeichnung	Beiwert Kategorie	Kommentar
3	Brettschichtholz GL24h DIN EN 14080	Brettschichtholz	

1.3.1 QUERSCHNITTSDETAILS

H-Rechteck 200/200H-Rechteck 200/300

H-Rechteck 200/400H-Rechteck 200/500

Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung [mm]	Maximale Ausnutzung	Kommentar
3	3	H-Rechteck 200/200	0.57	
4	3	H-Rechteck 200/300	0.60	
5	3	H-Rechteck 200/400	0.72	
6	3	H-Rechteck 200/500	0.86	
7	3	H-Rechteck 200/600	0.56	
8	3	H-Rechteck 200/700	0.60	
10	3	H-Rechteck 200/900	0.73	

H-Rechteck 200/600H-Rechteck 200/700 H-Rechteck 200/900

1.4 LASTEINWIRKUNGSDAUER UND NUTZUNGSKLASSE

LF/LK/ EK	Lastfall- bzw. LK-/EK-Bezeichnung	Lastfalltyp	Klasse der Last- einwirkungsdauer KLED
LF1	ständige Lasten	Ständig	Ständig
LF2	Schneelast 50% auf Gesamtfläche	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
LF3	Schneelast 50% auf Fläche 1	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
LF4	Schneelast 50% auf Fläche 2	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
LF5	Schneelast 50% auf Fläche 3	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
LF6	Schneelast 50% auf Fläche 4	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
LF7	Schneelast 50% auf Fläche 5	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
LF8	Schneelast 50% auf Fläche 6	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
LF9	Schneelast 50% auf Fläche 7	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	Ständig
EK7	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	-	Ständig

Nutzungsklasse NKL

Nutzungsklasse 1:

Identisch für alle
Stäbe/Stabsätze

1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken		
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	L_{cr} definieren / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
70	☒	☒	1.000	2.675	☒	1.000	2.675	☒	Als Stablänge	2.675
72	☒	☒	1.000	2.675	☒	1.000	2.675	☒	Als Stablänge	2.675
73	☒	☒	1.000	4.458	☒	1.000	4.458	☒	Als Stablänge	4.458
75	☒	☒	1.000	6.241	☒	1.000	6.241	☒	Als Stablänge	6.241
76	☒	☒	1.000	4.458	☒	1.000	4.458	☒	Als Stablänge	4.458
78	☒	☒	1.000	6.241	☒	1.000	6.241	☒	Als Stablänge	6.241
79	☒	☒	1.000	8.024	☒	1.000	8.024	☒	Als Stablänge	8.024
80	☒	☒	1.000	8.024	☒	1.000	8.024	☒	Als Stablänge	8.024
81	☒	☒	1.000	8.024	☒	1.000	8.024	☒	Als Stablänge	8.024
82	☒	☒	1.000	8.024	☒	1.000	8.024	☒	Als Stablänge	8.024
83	☒	☒	1.000	4.458	☒	1.000	4.458	☒	Als Stablänge	4.458
85	☒	☒	1.000	6.241	☒	1.000	6.241	☒	Als Stablänge	6.241
86	☒	☒	1.000	6.241	☒	1.000	6.241	☒	Als Stablänge	6.241
88	☒	☒	1.000	2.675	☒	1.000	2.675	☒	Als Stablänge	2.675
89	☒	☒	1.000	4.458	☒	1.000	4.458	☒	Als Stablänge	4.458
91	☒	☒	1.000	2.675	☒	1.000	2.675	☒	Als Stablänge	2.675
92	☒	☒	1.000	3.496	☒	1.000	3.496	☒	Als Stablänge	3.496
93	☒	☒	1.000	3.496	☒	1.000	3.496	☒	Als Stablänge	3.496
94	☒	☒	1.000	5.827	☒	1.000	5.827	☒	Als Stablänge	5.827
95	☒	☒	1.000	5.827	☒	1.000	5.827	☒	Als Stablänge	5.827
96	☒	☒	1.000	8.158	☒	1.000	8.158	☒	Als Stablänge	8.158
97	☒	☒	1.000	8.158	☒	1.000	8.158	☒	Als Stablänge	8.158
98	☒	☒	1.000	10.489	☒	1.000	10.489	☒	Als Stablänge	10.489
99	☒	☒	1.000	10.489	☒	1.000	10.489	☒	Als Stablänge	10.489
109	☒	☒	1.000	3.504	☒	1.000	3.504	☒	Als Stablänge	3.504

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 68/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y		Knicken um Achse z			Biegedrillknicken		
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	L_{cr} definieren / M_{cr}
124	☒	☒	1.000	3.505	☒	1.000	3.505	☒	Als Stablänge
126	☒	☒	1.000	2.075	☒	1.000	2.075	☒	Als Stablänge
127	☒	☒	1.000	3.462	☒	1.000	3.462	☒	Als Stablänge
128	☒	☒	1.000	3.458	☒	1.000	3.458	☒	Als Stablänge
129	☒	☒	1.000	2.075	☒	1.000	2.075	☒	Als Stablänge

■ 1.6 KNICKLÄNGEN - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y		Knicken um Achse z			Biegedrillknicken		
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	L_{cr} definieren / M_{cr}
1	☒	☒	1.000	5.179	☒	1.000	5.179	☒	Als Stablänge
2	☒	☒	1.000	8.362	☒	1.000	8.362	☒	Als Stablänge
3	☒	☒	1.000	11.544	☒	1.000	11.544	☒	Als Stablänge
4	☒	☒	1.000	14.727	☒	1.000	14.727	☒	Als Stablänge
5	☒	☒	1.000	14.727	☒	1.000	14.727	☒	Als Stablänge
6	☒	☒	1.000	11.544	☒	1.000	11.544	☒	Als Stablänge
7	☒	☒	1.000	8.361	☒	1.000	8.361	☒	Als Stablänge
8	☒	☒	1.000	5.179	☒	1.000	5.179	☒	Als Stablänge
9	☒	☒	1.000	6.233	☒	1.000	6.233	☒	Als Stablänge
10	☒	☒	1.000	6.415	☒	1.000	6.415	☒	Als Stablänge
11	☒	☒	1.000	4.051	☒	1.000	4.051	☒	Als Stablänge
12	☒	☒	1.000	1.687	☒	1.000	1.687	☒	Als Stablänge
13	☒	☒	1.000	6.233	☒	1.000	6.233	☒	Als Stablänge
14	☒	☒	1.000	6.415	☒	1.000	6.415	☒	Als Stablänge
15	☒	☒	1.000	4.051	☒	1.000	4.051	☒	Als Stablänge
16	☒	☒	1.000	1.687	☒	1.000	1.687	☒	Als Stablänge

■ 1.9 GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

Nr.	Beziehen auf	Stäbe/Stabsätze Nr.	Bezugslänge		tung	Überhöhung		Trägertyp
			Manuell	L [m]		$w_{0,y}$ [mm]	$w_{0,z}$ [mm]	
1	Stab		☐	0.000	y; z	0.0	0.0	Träger

■ 1.10 BRANDSCHUTZ - STÄBE

Nr.	Stäbe Nr.	Brandbeanspruch vierseitig	Brandbeanspruch			
			Oben	Unten	Links	Rechts
1	70,72,73,75,76,78-83,85,86,88, 89,91-99,109,124,126-129	☐	☐	☒	☒	☒

■ 1.11 BRANDSCHUTZ - STABSÄTZE

Nr.	Stabsätze Nr.	Brandbeanspruch vierseitig	Brandbeanspruch			
			Oben	Unten	Links	Rechts
1	1-11,13-16	☐	☐	☒	☒	☒

■ 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis		Bemessung Nr.	Bezeichnung
1	Sparren 4.1 (Stab Nr. 100,171)						
	100	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	171	1.956	EK7	0.03	≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	171	0.000	EK7	0.33	≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	100	3.223	EK7	0.44	≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	171	0.000	EK7	0.33	≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	171	0.000	EK7	0.43	≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	100	0.000	EK7	0.00	≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	171	1.956	EK7	0.01	≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	100	3.223	EK7	0.30	≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	100	2.149	EK7	0.27	≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	100	3.223	EK7	0.30	≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
100	2.149	EK7	0.26	≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4	
2	Sparren 4.2 (Stab Nr. 102,173)						
	102	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	102	4.297	EK7	0.01	≤ 1	112)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vv/Vu nach 10.2.9

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 69/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	173	2.990	EK7	0.05 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	173	0.997	EK7	0.33 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	102	4.297	EK7	0.60 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	173	0.997	EK7	0.33 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	102	4.297	EK7	0.59 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	102	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	102	4.297	EK7	0.00 ≤ 1	612)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	173	2.990	EK7	0.02 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	173	0.000	EK7	0.37 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	102	4.297	EK7	0.38 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	173	0.000	EK7	0.37 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	102	4.297	EK7	0.38 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
3	Sparren 4.3 (Stab Nr. 104,175)					
	104	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	104	0.000	EK7	0.24 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	175	4.024	EK7	0.06 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	175	1.006	EK7	0.36 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	104	6.446	EK7	0.60 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	175	1.006	EK7	0.36 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	104	6.446	EK7	0.60 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	104	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	175	4.024	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	175	0.000	EK7	0.35 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	104	6.446	EK7	0.38 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	175	0.000	EK7	0.42 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	104	6.446	EK7	0.44 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
4	Sparren 4.4 (Stab Nr. 106,177)					
	106	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	177	5.058	EK7	0.25 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	177	2.023	EK7	0.31 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	106	1.074	EK7	0.17 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	106	7.520	EK7	0.62 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	177	2.023	EK7	0.37 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	106	1.074	EK7	0.18 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	106	7.520	EK7	0.73 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	106	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	177	5.058	EK7	0.15 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	177	4.046	EK7	0.07 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	177	1.012	EK7	0.30 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	106	1.074	EK7	0.10 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	106	7.520	EK7	0.37 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	177	4.046	EK7	0.11 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	177	1.012	EK7	0.46 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	106	1.074	EK7	0.14 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	106	7.520	EK7	0.57 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
5	Sparren 4.5 (Stab Nr. 107,179)					
	107	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	179	5.058	EK7	0.25 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	179	2.023	EK7	0.35 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung n

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 70/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	179	2.023	EK7	0.35 ≤ 1	153)	nach 10.2.6 Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	107	4.297	EK7	0.50 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	107	7.520	EK7	0.61 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	179	2.023	EK7	0.42 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	179	2.023	EK7	0.42 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	107	4.297	EK7	0.58 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	107	7.520	EK7	0.72 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	107	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	179	5.058	EK7	0.15 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	179	2.023	EK7	0.24 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	179	1.012	EK7	0.29 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	107	5.372	EK7	0.33 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	107	7.520	EK7	0.36 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	179	2.023	EK7	0.37 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	179	1.012	EK7	0.46 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	107	5.372	EK7	0.52 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	107	7.520	EK7	0.57 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
6	Sparren 4.6 (Stab Nr. 105,181)					
	105	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	181	4.024	EK7	0.25 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	181	1.006	EK7	0.34 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	181	1.006	EK7	0.34 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	105	5.372	EK7	0.44 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	105	5.372	EK7	0.59 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	181	1.006	EK7	0.34 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	181	1.006	EK7	0.35 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	105	6.446	EK7	0.43 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	105	6.446	EK7	0.58 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	105	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	181	4.024	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	105	6.446	EK7	0.26 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	181	0.000	EK7	0.33 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	105	5.372	EK7	0.26 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	105	5.372	EK7	0.36 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	105	6.446	EK7	0.31 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	181	0.000	EK7	0.39 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	105	5.372	EK7	0.31 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	105	6.446	EK7	0.42 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
7	Sparren 4.7 (Stab Nr. 103,183)					
	103	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	103	0.000	EK7	0.22 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	183	2.990	EK7	0.05 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	183	0.997	EK7	0.31 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	103	4.297	EK7	0.57 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	183	0.997	EK7	0.31 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	103	4.297	EK7	0.56 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	103	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	183	2.990	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	183	2.990	EK7	0.02 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	183	0.000	EK7	0.34 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - D

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 71/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
8	103	4.297	EK7	0.36 ≤ 1	663)	Doppelbiegung nach 10.2.6
	183	0.000	EK7	0.34 ≤ 1	812)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	103	4.297	EK7	0.36 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
						Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	Sparren 4.8 (Stab Nr. 101,185)					
	101	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	185	1.956	EK7	0.03 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	185	0.000	EK7	0.26 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	101	3.223	EK7	0.35 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	185	0.000	EK7	0.26 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	185	0.000	EK7	0.34 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	101	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	185	1.956	EK7	0.01 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	101	3.223	EK7	0.23 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	101	2.149	EK7	0.22 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	101	3.223	EK7	0.23 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	101	2.149	EK7	0.21 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	Sparren 5.2 (Stab Nr. 108,113)					
	108	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	113	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
9	113	1.559	EK7	0.06 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	108	3.506	EK7	0.42 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	108	2.337	EK7	0.28 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	108	2.337	EK7	0.39 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	113	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	108	4.674	EK7	0.33 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	108	3.506	EK7	0.42 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	113	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	108	4.674	EK7	0.34 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	108	2.337	EK7	0.28 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	108	2.337	EK7	0.38 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	108	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	113	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	113	1.559	EK7	0.03 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	108	2.337	EK7	0.18 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	108	3.506	EK7	0.27 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	108	1.169	EK7	0.16 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	108	2.337	EK7	0.25 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	113	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	108	4.674	EK7	0.21 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	108	2.337	EK7	0.18 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	108	3.506	EK7	0.27 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	113	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	108	4.674	EK7	0.22 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	108	1.169	EK7	0.15 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	108	2.337	EK7	0.25 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	Sparren 5.3 (Stab Nr. 110,114,201)					
	110	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	110	0.000	EK7	0.20 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft V

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 72/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	110	2.200	EK7	0.48 ≤ 1	161)	Vz/Vu nach 10.2.9 Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	201	1.216	EK7	0.45 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	110	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	110	0.000	EK7	0.12 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	114	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	110	2.200	EK7	0.31 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	114	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	201	1.216	EK7	0.29 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
11	Sparren 5.4 (Stab Nr. 111,115)					
	111	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	111	0.000	EK7	0.10 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	111	2.157	EK7	0.14 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	111	2.157	EK7	0.13 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	111	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	111	0.000	EK7	0.06 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	115	0.947	EK7	0.06 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	111	2.157	EK7	0.09 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	115	0.947	EK7	0.06 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	111	2.157	EK7	0.08 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
12	Sparren 5.6 (Stab Nr. 112,116)					
	112	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	112	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	112	0.898	EK7	0.02 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	112	0.449	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	112	0.898	EK7	0.02 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	112	0.449	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
13	Sparren 6.2 (Stab Nr. 117,125)					
	117	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	125	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	125	1.559	EK7	0.06 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu und Torsion nach 10.2.11
	117	3.506	EK7	0.30 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	117	3.506	EK7	0.42 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	117	2.337	EK7	0.28 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	117	2.337	EK7	0.39 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	125	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	117	4.674	EK7	0.33 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	117	3.506	EK7	0.30 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	117	3.506	EK7	0.42 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	125	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	117	4.674	EK7	0.34 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	117	2.337	EK7	0.28 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	117	2.337	EK7	0.38 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	117	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	125	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	125	1.559	EK7	0.03 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu und Torsion nach 10.2.11
	117	3.506	EK7	0.20 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	117	3.506	EK7	0.27 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	117	2.337	EK7	0.25 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	125	1.559	EK7	0.00 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 73/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessu Nr.	Bezeichnung
	117	4.674	EK7	0.21 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	117	3.506	EK7	0.20 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	117	3.506	EK7	0.27 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	125	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	117	4.674	EK7	0.22 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	117	2.337	EK7	0.24 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
14	Sparren 6.3 (Stab Nr. 118,123,202)					
	123	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	123	0.000	EK7	0.20 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	123	2.200	EK7	0.48 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	202	1.216	EK7	0.45 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	123	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	123	0.000	EK7	0.12 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	118	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	123	2.200	EK7	0.31 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	118	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	202	1.216	EK7	0.29 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
15	Sparren 6.4 (Stab Nr. 119,121)					
	121	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	121	0.000	EK7	0.10 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	121	2.157	EK7	0.14 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	121	2.157	EK7	0.13 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	121	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	121	0.000	EK7	0.06 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	119	0.947	EK7	0.06 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	121	2.157	EK7	0.09 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	119	0.947	EK7	0.06 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	121	2.157	EK7	0.08 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
16	Sparren 6.5 (Stab Nr. 120,122)					
	122	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	122	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	122	0.898	EK7	0.02 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	122	0.449	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	122	0.898	EK7	0.02 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	122	0.449	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	122	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	122	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	122	0.898	EK7	0.01 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	122	0.898	EK7	0.01 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessu Nr.	Bezeichnung
70	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	2.675	EK7	0.17 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.32 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.892	EK7	0.39 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 1

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 74/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	1.783	EK7	0.44 ≤ 1	173)	10.2.7 Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.32 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	1.783	EK7	0.44 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.892	EK7	0.38 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	2.675	EK7	0.12 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.34 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.892	EK7	0.30 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.675	EK7	0.04 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.34 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.675	EK7	0.05 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.892	EK7	0.30 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
72	Querschnitt Nr. 4 - H-Rechteck 200/300				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	2.675	EK7	0.11 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.23 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.892	EK7	0.20 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.675	EK7	0.04 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.23 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.675	EK7	0.05 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.892	EK7	0.20 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	1.783	EK7	0.06 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.675	EK7	0.08 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.17 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.892	EK7	0.15 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.675	EK7	0.03 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.17 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.675	EK7	0.04 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.892	EK7	0.14 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
73	Querschnitt Nr. 4 - H-Rechteck 200/300				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.458	EK7	0.10 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.229	EK7	0.60 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.114	EK7	0.42 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.48 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.229	EK7	0.60 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.03 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.49 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.41 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.458	EK7	0.05 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.229	EK7	0.43 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 75/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	1.114	EK7	0.30 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.35 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.229	EK7	0.43 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.03 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.35 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.29 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
75	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.05 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.15 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.48 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.29 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	3.121	EK7	0.66 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.02 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.161	EK7	0.64 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.48 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.161	EK7	0.64 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.26 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	3.121	EK7	0.66 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.05 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.08 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.46 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.19 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.080	EK7	0.36 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.02 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	5.201	EK7	0.29 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.46 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.05 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	5.201	EK7	0.29 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.17 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.080	EK7	0.35 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
76	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.458	EK7	0.05 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.229	EK7	0.36 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.11 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.114	EK7	0.22 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.30 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.229	EK7	0.36 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.02 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.31 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.10 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.21 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	2.229	EK7	0.02 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.458	EK7	0.03 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 76/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	2.229	EK7	0.25 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.07 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.114	EK7	0.15 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.21 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.229	EK7	0.25 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.02 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.21 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.06 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.15 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
78	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.03 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.12 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.72 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.080	EK7	0.62 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.02 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.161	EK7	0.67 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.72 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.06 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.161	EK7	0.67 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.080	EK7	0.61 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.03 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.06 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.50 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.080	EK7	0.43 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.161	EK7	0.46 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.50 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.06 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.161	EK7	0.46 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.080	EK7	0.42 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
79	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	8.024	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.012	EK7	0.08 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	8.024	EK7	0.18 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.012	EK7	0.86 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	3.009	EK7	0.80 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	8.024	EK7	0.02 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	5.015	EK7	0.83 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	4.012	EK7	0.86 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	8.024	EK7	0.08 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	5.015	EK7	0.83 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	3.009	EK7	0.79 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	8.024	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.012	EK7	0.07 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Q

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 77/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	8.024	EK7	0.10 ≤ 1	633)	Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.012	EK7	0.58 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.009	EK7	0.54 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	8.024	EK7	0.03 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.018	EK7	0.45 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.012	EK7	0.58 ≤ 1	812)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	8.024	EK7	0.11 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.018	EK7	0.46 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.009	EK7	0.53 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
					Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
80	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.012	EK7	0.10 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	8.024	EK7	0.18 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.012	EK7	0.84 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	3.009	EK7	0.77 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.015	EK7	0.80 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	4.012	EK7	0.84 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.015	EK7	0.80 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	3.009	EK7	0.76 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	8.024	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.012	EK7	0.07 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	8.024	EK7	0.11 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.012	EK7	0.56 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	3.009	EK7	0.52 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	8.024	EK7	0.03 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	6.018	EK7	0.44 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	4.012	EK7	0.56 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	8.024	EK7	0.08 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	6.018	EK7	0.44 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	3.009	EK7	0.52 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
81	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.012	EK7	0.12 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	0.000	EK7	0.20 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	5.015	EK7	0.71 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.34 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.003	EK7	0.14 ≤ 1	162)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Zug nach 10.2.7
	4.012	EK7	0.71 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.018	EK7	0.59 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	5.015	EK7	0.71 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.018	EK7	0.60 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.31 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	4.012	EK7	0.71 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	8.024	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.012	EK7	0.09 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	0.000	EK7	0.12 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.012	EK7	0.49 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.21 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.003	EK7	0.12 ≤ 1	662)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Zug nach 10.2.7
	3.009	EK7	0.42 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 78/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	8.024	EK7	0.03 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	6.018	EK7	0.40 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	4.012	EK7	0.49 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	8.024	EK7	0.08 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	6.018	EK7	0.40 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.19 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	3.009	EK7	0.41 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
82	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.012	EK7	0.10 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	8.024	EK7	0.19 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.012	EK7	0.84 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	3.009	EK7	0.77 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.015	EK7	0.80 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	4.012	EK7	0.84 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.015	EK7	0.80 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	3.009	EK7	0.76 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	8.024	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.012	EK7	0.08 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	8.024	EK7	0.11 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.012	EK7	0.56 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	3.009	EK7	0.52 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	8.024	EK7	0.03 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	6.018	EK7	0.44 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	4.012	EK7	0.56 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	8.024	EK7	0.08 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	6.018	EK7	0.44 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	3.009	EK7	0.52 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
83	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.458	EK7	0.06 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.229	EK7	0.36 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.11 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.114	EK7	0.23 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.31 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.229	EK7	0.36 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.03 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.31 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.09 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.22 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	2.229	EK7	0.02 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.458	EK7	0.03 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.229	EK7	0.25 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.07 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.114	EK7	0.16 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.21 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 79/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	2.229	EK7	0.25 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.03 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.21 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.06 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.15 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
85	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.04 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.15 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.49 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.26 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	3.121	EK7	0.68 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.02 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.161	EK7	0.65 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.49 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.161	EK7	0.65 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.22 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	3.121	EK7	0.67 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.05 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.08 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.47 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.16 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.080	EK7	0.37 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.02 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	5.201	EK7	0.29 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.47 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.07 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	5.201	EK7	0.30 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.15 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.080	EK7	0.36 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
86	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.03 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.12 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.72 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.080	EK7	0.63 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.02 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.161	EK7	0.67 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.72 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.06 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.161	EK7	0.67 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.080	EK7	0.61 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.121	EK7	0.03 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.241	EK7	0.06 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.121	EK7	0.50 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 80/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	2.080	EK7	0.43 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.241	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.161	EK7	0.46 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.121	EK7	0.50 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.241	EK7	0.06 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.161	EK7	0.46 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.080	EK7	0.42 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
88	Querschnitt Nr. 4 - H-Rechteck 200/300				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	1.783	EK7	0.09 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.675	EK7	0.13 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.18 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.04 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.892	EK7	0.23 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	1.783	EK7	0.25 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.18 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	1.783	EK7	0.25 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.892	EK7	0.22 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	1.783	EK7	0.08 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.675	EK7	0.09 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.18 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.675	EK7	0.04 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.18 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.675	EK7	0.04 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
89	Querschnitt Nr. 4 - H-Rechteck 200/300				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.458	EK7	0.11 ≤ 1	133)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.229	EK7	0.60 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.114	EK7	0.42 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.49 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.229	EK7	0.60 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.03 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.49 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.41 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	4.458	EK7	0.06 ≤ 1	633)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.229	EK7	0.43 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.114	EK7	0.30 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.458	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.343	EK7	0.35 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.229	EK7	0.43 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.458	EK7	0.04 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.343	EK7	0.35 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.114	EK7	0.29 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 81/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
91	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	2.675	EK7	0.18	≤ 1	133) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.32	≤ 1	153) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.892	EK7	0.39	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	1.783	EK7	0.44	≤ 1	173) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.32	≤ 1	312) Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	1.783	EK7	0.44	≤ 1	333) Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.00	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.892	EK7	0.38	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	2.675	EK7	0.13	≤ 1	633) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.783	EK7	0.34	≤ 1	653) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.892	EK7	0.30	≤ 1	663) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.675	EK7	0.05	≤ 1	673) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.783	EK7	0.34	≤ 1	812) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.675	EK7	0.06	≤ 1	833) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.00	≤ 1	851) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.892	EK7	0.30	≤ 1	852) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
92	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	3.496	EK7	0.01	≤ 1	102) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.496	EK7	0.13	≤ 1	133) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.165	EK7	0.37	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.496	EK7	0.02	≤ 1	172) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	2.331	EK7	0.46	≤ 1	173) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.496	EK7	0.04	≤ 1	328) Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	2.331	EK7	0.46	≤ 1	333) Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.165	EK7	0.36	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	3.496	EK7	0.01	≤ 1	602) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.496	EK7	0.08	≤ 1	633) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.331	EK7	0.35	≤ 1	653) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.165	EK7	0.28	≤ 1	663) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.496	EK7	0.02	≤ 1	672) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	2.331	EK7	0.35	≤ 1	812) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	3.496	EK7	0.04	≤ 1	828) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	1.165	EK7	0.27	≤ 1	852) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
93	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	3.496	EK7	0.01	≤ 1	102) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.496	EK7	0.12	≤ 1	133) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.165	EK7	0.37	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.496	EK7	0.02	≤ 1	172) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	2.331	EK7	0.46	≤ 1	173) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.496	EK7	0.04	≤ 1	328) Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	2.331	EK7	0.46	≤ 1	333) Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.165	EK7	0.36	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	3.496	EK7	0.01	≤ 1	602) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.496	EK7	0.05	≤ 1	631) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.496	EK7	0.08	≤ 1	633) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu, Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.331	EK7	0.35	≤ 1	653) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.165	EK7	0.28	≤ 1	663) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.496	EK7	0.02	≤ 1	672) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	2.331	EK7	0.35	≤ 1	812) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 82/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
94	3.496	EK7	0.03 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	1.165	EK7	0.27 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	Querschnitt Nr. 4 - H-Rechteck 200/300				
	2.914	EK7	0.00 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	5.827	EK7	0.10 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.885	EK7	0.38 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	2.914	EK7	0.52 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.942	EK7	0.39 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.885	EK7	0.52 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.885	EK7	0.38 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.827	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.885	EK7	0.52 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	2.914	EK7	0.52 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.942	EK7	0.37 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	5.827	EK7	0.06 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.914	EK7	0.35 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	3.885	EK7	0.35 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.942	EK7	0.26 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.856	EK7	0.24 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.914	EK7	0.35 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	3.885	EK7	0.35 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.827	EK7	0.06 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.856	EK7	0.25 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.942	EK7	0.25 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
95	Querschnitt Nr. 4 - H-Rechteck 200/300				
	0.971	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	5.827	EK7	0.09 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.885	EK7	0.38 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	2.914	EK7	0.38 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.914	EK7	0.52 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.885	EK7	0.52 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.885	EK7	0.38 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.827	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.885	EK7	0.52 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	2.914	EK7	0.38 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.914	EK7	0.51 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.971	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	5.827	EK7	0.05 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.914	EK7	0.35 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	3.885	EK7	0.35 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.942	EK7	0.25 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.21 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.827	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	4.856	EK7	0.24 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.914	EK7	0.35 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	3.885	EK7	0.35 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.827	EK7	0.06 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und D

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis		Bemessu Nr.	Bezeichnung
	4.856	EK7	0.25	≤ 1	833)	Druck nach 10.3.3
	1.942	EK7	0.24	≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.19	≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
						Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
96	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500					
	8.158	EK7	0.01	≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	8.158	EK7	0.15	≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	8.158	EK7	0.05	≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	5.099	EK7	0.41	≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	5.099	EK7	0.35	≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	4.079	EK7	0.41	≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.119	EK7	0.35	≤ 1	171)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.00	≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.07	≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	5.099	EK7	0.41	≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	5.099	EK7	0.35	≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.119	EK7	0.35	≤ 1	323)	Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	8.158	EK7	0.07	≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	4.079	EK7	0.41	≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	8.158	EK7	0.01	≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	8.158	EK7	0.09	≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	8.158	EK7	0.02	≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	5.099	EK7	0.26	≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	4.079	EK7	0.26	≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	3.059	EK7	0.22	≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.119	EK7	0.22	≤ 1	671)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.00	≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.07	≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	5.099	EK7	0.26	≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	4.079	EK7	0.26	≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.119	EK7	0.22	≤ 1	823)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	8.158	EK7	0.08	≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	3.059	EK7	0.21	≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
97	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500					
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	8.158	EK7	0.01	≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	8.158	EK7	0.15	≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	8.158	EK7	0.05	≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	5.099	EK7	0.35	≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	5.099	EK7	0.41	≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	4.079	EK7	0.41	≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	3.059	EK7	0.34	≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.119	EK7	0.25	≤ 1	171)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.00	≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	6.119	EK7	0.35	≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.07	≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	5.099	EK7	0.35	≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	5.099	EK7	0.41	≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.119	EK7	0.26	≤ 1	323)	Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	8.158	EK7	0.07	≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 84/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	3.059	EK7	0.22 ≤ 1	661)	nach 10.2.6 Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.13 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.119	EK7	0.22 ≤ 1	671)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.00 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	7.139	EK7	0.13 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	8.158	EK7	0.07 ≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	5.099	EK7	0.26 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	6.119	EK7	0.22 ≤ 1	823)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	8.158	EK7	0.08 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	7.139	EK7	0.15 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	3.059	EK7	0.21 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.11 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
98	Querschnitt Nr. 7 - H-Rechteck 200/600				
	10.489	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	0.000	EK7	0.24 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.06 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	6.294	EK7	0.45 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	5.245	EK7	0.43 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	8.391	EK7	0.33 ≤ 1	171)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	10.489	EK7	0.00 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	7.342	EK7	0.41 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	10.489	EK7	0.11 ≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	6.294	EK7	0.45 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	8.391	EK7	0.33 ≤ 1	323)	Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	10.489	EK7	0.11 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	7.342	EK7	0.42 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	5.245	EK7	0.43 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	10.489	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	0.000	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	7.342	EK7	0.22 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	6.294	EK7	0.27 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	4.196	EK7	0.23 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	8.391	EK7	0.20 ≤ 1	671)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	8.391	EK7	0.17 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	10.489	EK7	0.13 ≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	7.342	EK7	0.24 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	6.294	EK7	0.30 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	8.391	EK7	0.22 ≤ 1	823)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	8.391	EK7	0.19 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	4.196	EK7	0.24 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
99	Querschnitt Nr. 7 - H-Rechteck 200/600				
	2.098	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	10.489	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	10.489	EK7	0.09 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	5.245	EK7	0.56 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	4.196	EK7	0.52 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	4.196	EK7	0.53 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	10.489	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	6.294	EK7	0.55 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	5.245	EK7	0.56 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	10.489	EK7	0.14 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	6.294	EK7	0.55 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	4.196	EK7	0.52 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	4.196	EK7	0.52 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 85/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	10.489	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	10.489	EK7	0.05 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	4.196	EK7	0.24 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	5.245	EK7	0.34 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	4.196	EK7	0.32 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.049	EK7	0.11 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	10.489	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	7.342	EK7	0.30 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	4.196	EK7	0.26 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	5.245	EK7	0.37 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	10.489	EK7	0.15 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	7.342	EK7	0.33 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	4.196	EK7	0.34 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.049	EK7	0.10 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
100	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	3.223	EK7	0.44 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.223	EK7	0.43 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	3.223	EK7	0.30 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	2.149	EK7	0.27 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.223	EK7	0.30 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.149	EK7	0.26 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
101	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	3.223	EK7	0.35 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.223	EK7	0.34 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	3.223	EK7	0.23 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	2.149	EK7	0.22 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.223	EK7	0.23 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.149	EK7	0.21 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
102	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.297	EK7	0.01 ≤ 1	112)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vy/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.05 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	4.297	EK7	0.60 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.297	EK7	0.59 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.297	EK7	0.00 ≤ 1	612)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vy/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	5.372	EK7	0.28 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	4.297	EK7	0.38 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.372	EK7	0.28 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.297	EK7	0.38 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
103	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 1

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 86/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
104	0.000	EK7	0.22 ≤ 1	111)	10.2.1 Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	4.297	EK7	0.57 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.297	EK7	0.56 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.13 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	5.372	EK7	0.25 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	4.297	EK7	0.36 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	5.372	EK7	0.25 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.297	EK7	0.36 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	Querschnitt Nr. 8 - H-Rechteck 200/700				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.24 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	6.446	EK7	0.60 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.446	EK7	0.60 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	6.446	EK7	0.28 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	6.446	EK7	0.38 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.446	EK7	0.33 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	6.446	EK7	0.44 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
105	Querschnitt Nr. 8 - H-Rechteck 200/700				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.24 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	5.372	EK7	0.44 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	5.372	EK7	0.59 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.446	EK7	0.43 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	6.446	EK7	0.58 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	6.446	EK7	0.26 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	6.446	EK7	0.27 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	5.372	EK7	0.26 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	5.372	EK7	0.36 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	6.446	EK7	0.31 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	6.446	EK7	0.31 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.372	EK7	0.31 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	6.446	EK7	0.42 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
106	Querschnitt Nr. 10 - H-Rechteck 200/900				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.25 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.074	EK7	0.17 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	7.520	EK7	0.62 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	1.074	EK7	0.18 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	7.520	EK7	0.73 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	8.595	EK7	0.27 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.074	EK7	0.10 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	7.520	EK7	0.37 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	8.595	EK7	0.43 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	1.074	EK7	0.14 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	7.520	EK7	0.57 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 87/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessu Nr.	Bezeichnung
107	Querschnitt Nr. 10 - H-Rechteck 200/900				
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.25	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	4.297	EK7	0.50	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	7.520	EK7	0.61	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.297	EK7	0.58	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	7.520	EK7	0.72	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.14	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	9.669	EK7	0.29	≤ 1	653) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	5.372	EK7	0.33	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	7.520	EK7	0.36	≤ 1	663) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	9.669	EK7	0.46	≤ 1	812) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	5.372	EK7	0.52	≤ 1	851) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	7.520	EK7	0.57	≤ 1	852) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
108	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.05	≤ 1	131) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	3.506	EK7	0.42	≤ 1	153) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	2.337	EK7	0.28	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.337	EK7	0.39	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.674	EK7	0.33	≤ 1	173) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.506	EK7	0.42	≤ 1	312) Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.674	EK7	0.34	≤ 1	333) Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	2.337	EK7	0.28	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.337	EK7	0.38	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.03	≤ 1	631) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.337	EK7	0.18	≤ 1	651) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	3.506	EK7	0.27	≤ 1	653) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.169	EK7	0.16	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.337	EK7	0.25	≤ 1	663) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.674	EK7	0.21	≤ 1	673) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.337	EK7	0.18	≤ 1	811) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	3.506	EK7	0.27	≤ 1	812) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
109	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.504	EK7	0.01	≤ 1	102) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.504	EK7	0.04	≤ 1	131) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.336	EK7	0.09	≤ 1	151) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	2.336	EK7	0.13	≤ 1	153) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.168	EK7	0.08	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.168	EK7	0.12	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	3.504	EK7	0.01	≤ 1	172) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	2.336	EK7	0.13	≤ 1	173) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	2.336	EK7	0.09	≤ 1	311) Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	2.336	EK7	0.13	≤ 1	312) Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	3.504	EK7	0.02	≤ 1	328) Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	2.336	EK7	0.13	≤ 1	333) Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.168	EK7	0.08	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	1.168	EK7	0.11	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.504	EK7	0.00	≤ 1	602) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.504	EK7	0.02	≤ 1	631) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Q

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 88/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
110	1.168	EK7	0.07 ≤ 1	651)	Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11 Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	2.336	EK7	0.08 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	3.504	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	1.168	EK7	0.07 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	2.336	EK7	0.08 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	3.504	EK7	0.02 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.20 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.200	EK7	0.48 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.200	EK7	0.44 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.12 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.200	EK7	0.31 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.200	EK7	0.29 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
111	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.10 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.157	EK7	0.14 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.157	EK7	0.13 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.06 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.157	EK7	0.09 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
112	2.157	EK7	0.08 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.03 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.898	EK7	0.02 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.449	EK7	0.02 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
113	0.898	EK7	0.02 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	0.449	EK7	0.01 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	1.559	EK7	0.06 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	0.000	EK7	0.33 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.34 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	1.559	EK7	0.03 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	0.000	EK7	0.21 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
114	0.000	EK7	0.22 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.000	EK7	0.18 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.48 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.45 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.000	EK7	0.11 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Q

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 89/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
115	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	651)	Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.31 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	811)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.29 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4				
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	1.894	EK7	0.09 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.14 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.13 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	1.894	EK7	0.05 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.947	EK7	0.06 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.09 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.947	EK7	0.06 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	0.000	EK7	0.08 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
116	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.789	EK7	0.03 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
117	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.05 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu und Torsion nach 10.2.11
	3.506	EK7	0.30 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	3.506	EK7	0.42 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	2.337	EK7	0.28 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.337	EK7	0.39 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.674	EK7	0.33 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.506	EK7	0.30 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	3.506	EK7	0.42 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.674	EK7	0.34 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	2.337	EK7	0.28 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	2.337	EK7	0.38 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu und Torsion nach 10.2.11
	3.506	EK7	0.20 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	3.506	EK7	0.27 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	2.337	EK7	0.25 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	4.674	EK7	0.21 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.506	EK7	0.20 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	3.506	EK7	0.27 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	4.674	EK7	0.22 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	2.337	EK7	0.24 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
118	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.000	EK7	0.18 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.48 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.45 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.000	EK7	0.11 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.31 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.000	EK7	0.10 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	0.000	EK7	0.29 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 90/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
119	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	1.894	EK7	0.09	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.14	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.13	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	1.894	EK7	0.05	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.947	EK7	0.06	≤ 1	651) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.09	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.947	EK7	0.06	≤ 1	811) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
120	0.000	EK7	0.08	≤ 1	851) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.789	EK7	0.03	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	151) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	311) Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	0.789	EK7	0.02	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
121	0.000	EK7	0.01	≤ 1	651) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	811) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.10	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.157	EK7	0.14	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.157	EK7	0.13	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
122	0.000	EK7	0.06	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.157	EK7	0.09	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.157	EK7	0.08	≤ 1	851) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.00	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.03	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.898	EK7	0.02	≤ 1	151) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.449	EK7	0.02	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.898	EK7	0.02	≤ 1	311) Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	0.449	EK7	0.01	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
123	0.000	EK7	0.00	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.898	EK7	0.01	≤ 1	651) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.898	EK7	0.01	≤ 1	811) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.03	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.20	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.200	EK7	0.48	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
124	2.200	EK7	0.44	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.12	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.200	EK7	0.31	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.200	EK7	0.29	≤ 1	851) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.505	EK7	0.01	≤ 1	102) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
125	3.505	EK7	0.09	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu n

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 91/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	3.505	EK7	0.03 ≤ 1	131)	nach 10.2.9 Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.336	EK7	0.09 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	2.336	EK7	0.13 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.168	EK7	0.11 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	3.505	EK7	0.00 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.505	EK7	0.01 ≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	2.336	EK7	0.09 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	2.336	EK7	0.13 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	3.505	EK7	0.01 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	1.168	EK7	0.11 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.505	EK7	0.00 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.505	EK7	0.05 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	3.505	EK7	0.02 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	2.336	EK7	0.08 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	2.336	EK7	0.08 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	3.505	EK7	0.00 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	3.505	EK7	0.01 ≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	2.336	EK7	0.08 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	2.336	EK7	0.08 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	3.505	EK7	0.01 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
125	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	1.559	EK7	0.06 ≤ 1	131)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	172)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	0.000	EK7	0.33 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	328)	Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.34 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.559	EK7	0.01 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	1.559	EK7	0.03 ≤ 1	631)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vv und Torsion nach 10.2.11
	1.559	EK7	0.00 ≤ 1	672)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.2.8
	0.000	EK7	0.21 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	1.559	EK7	0.05 ≤ 1	828)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.22 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
126	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	2.075	EK7	0.07 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	2.075	EK7	0.15 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.037	EK7	0.19 ≤ 1	171)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	2.075	EK7	0.08 ≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	1.037	EK7	0.24 ≤ 1	323)	Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	2.075	EK7	0.05 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	2.075	EK7	0.09 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.037	EK7	0.14 ≤ 1	671)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	2.075	EK7	0.05 ≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	1.037	EK7	0.18 ≤ 1	823)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
127	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	3.462	EK7	0.05 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.462	EK7	0.07 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	1.154	EK7	0.49 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.308	EK7	0.55 ≤ 1	173)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.462	EK7	0.06 ≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	2.308	EK7	0.57 ≤ 1	333)	Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.154	EK7	0.48 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 92/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	3.462	EK7	0.03 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.462	EK7	0.03 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	1.154	EK7	0.27 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	1.154	EK7	0.37 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.308	EK7	0.42 ≤ 1	673)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Druck nach 10.2.8
	3.462	EK7	0.07 ≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	1.154	EK7	0.27 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	2.308	EK7	0.44 ≤ 1	833)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Druck nach 10.3.3
	1.154	EK7	0.37 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
128	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.458	EK7	0.06 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.458	EK7	0.26 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.153	EK7	0.32 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.05 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.306	EK7	0.53 ≤ 1	171)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	3.458	EK7	0.07 ≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	1.153	EK7	0.32 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	2.306	EK7	0.56 ≤ 1	323)	Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01 ≤ 1	601)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	3.458	EK7	0.04 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	3.458	EK7	0.17 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.153	EK7	0.34 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.04 ≤ 1	661)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	2.306	EK7	0.40 ≤ 1	671)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	3.458	EK7	0.07 ≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	1.153	EK7	0.34 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	2.306	EK7	0.42 ≤ 1	823)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.02 ≤ 1	851)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
129	Querschnitt Nr. 3 - H-Rechteck 200/200				
	2.075	EK7	0.07 ≤ 1	102)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	2.075	EK7	0.14 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.038	EK7	0.19 ≤ 1	171)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	2.075	EK7	0.07 ≤ 1	303)	Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	1.038	EK7	0.23 ≤ 1	323)	Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
	2.075	EK7	0.04 ≤ 1	602)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Druckspannung in Faserrichtung nach 10.2.3
	2.075	EK7	0.09 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.038	EK7	0.14 ≤ 1	671)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Druck nach 10.2.8
	2.075	EK7	0.05 ≤ 1	803)	Brandschutz - Stabilität - Normaldruck nach 10.3.1 - Knicken um beiden Achsen
	1.038	EK7	0.17 ≤ 1	823)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 10.3.3
171	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	1.956	EK7	0.03 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	0.000	EK7	0.33 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.44 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.33 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.43 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	1.956	EK7	0.01 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.30 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.30 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
173	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	2.990	EK7	0.05 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	0.997	EK7	0.33 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.57 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 93/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
	0.997	EK7	0.33 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.57 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	2.990	EK7	0.02 ≤ 1	613)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.37 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.37 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
175	Querschnitt Nr. 8 - H-Rechteck 200/700				
	4.024	EK7	0.06 ≤ 1	113)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	1.006	EK7	0.36 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.57 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	1.006	EK7	0.36 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.56 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	4.024	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.35 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.42 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
177	Querschnitt Nr. 10 - H-Rechteck 200/900				
	5.058	EK7	0.25 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.023	EK7	0.31 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.57 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.023	EK7	0.37 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.67 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	5.058	EK7	0.15 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	4.046	EK7	0.07 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	1.012	EK7	0.30 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.34 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	4.046	EK7	0.11 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	1.012	EK7	0.46 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.53 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
179	Querschnitt Nr. 10 - H-Rechteck 200/900				
	5.058	EK7	0.25 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.023	EK7	0.35 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	2.023	EK7	0.35 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.56 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.023	EK7	0.42 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	2.023	EK7	0.42 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.66 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	5.058	EK7	0.15 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.023	EK7	0.24 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	1.012	EK7	0.29 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.33 ≤ 1	663)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	2.023	EK7	0.37 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	1.012	EK7	0.46 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.52 ≤ 1	852)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
181	Querschnitt Nr. 8 - H-Rechteck 200/700				
	0.000	EK7	0.00 ≤ 1	101)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	4.024	EK7	0.25 ≤ 1	111)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	1.006	EK7	0.34 ≤ 1	151)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung nach 10.2.6
	1.006	EK7	0.34 ≤ 1	153)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.40 ≤ 1	161)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.55 ≤ 1	163)	Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	1.006	EK7	0.34 ≤ 1	311)	Stabilität - Einfache Biegung ohne Druck nach 10.3.2
	1.006	EK7	0.35 ≤ 1	312)	Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.40 ≤ 1	351)	Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.54 ≤ 1	352)	Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	4.024	EK7	0.14 ≤ 1	611)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.24 ≤ 1	651)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.33 ≤ 1	653)	Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.29 ≤ 1	811)	Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung um Achse z/v ohne Druck nach 10.3.2
	0.000	EK7	0.39 ≤ 1	812)	Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3

Staudacher Ingenieure GmbH

Rosenstraße 32, 83684 TEGERNSEE

Tel: 08022/9163-0 - Fax: 08022/9163-22

Seite: 94/94

Blatt: 1

RF-HOLZ Pro

Projekt: 24-30 Kulturhaus mit Veranstaltungssaal

Modell: Dachkonstruktion Veranstaltungssaal

■ 2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Bemessung Nr.	Bezeichnung
183	Querschnitt Nr. 6 - H-Rechteck 200/500				
	2.990	EK7	0.17	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.990	EK7	0.05	≤ 1	113) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	0.997	EK7	0.31	≤ 1	153) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.54	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	0.997	EK7	0.31	≤ 1	312) Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.53	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	2.990	EK7	0.14	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	2.990	EK7	0.02	≤ 1	613) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.34	≤ 1	653) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
185	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	1.956	EK7	0.03	≤ 1	113) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9 (5)
	0.000	EK7	0.26	≤ 1	153) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.35	≤ 1	163) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Doppelbiegung und Zug nach 10.2.7
	0.000	EK7	0.26	≤ 1	312) Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
	0.000	EK7	0.34	≤ 1	352) Stabilität - Doppelbiegung und Zug nach 10.3.4
	1.956	EK7	0.01	≤ 1	613) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft bei Doppelbiegung nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.23	≤ 1	653) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Doppelbiegung nach 10.2.6
	0.000	EK7	0.23	≤ 1	812) Brandschutz - Stabilität - Doppelbiegung ohne Druck nach 10.3.3
201	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.05	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.48	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.216	EK7	0.45	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.03	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.31	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
202	Querschnitt Nr. 5 - H-Rechteck 200/400				
	0.000	EK7	0.02	≤ 1	101) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.05	≤ 1	111) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.48	≤ 1	161) Beanspruchbarkeit von Querschnitt - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
	1.216	EK7	0.45	≤ 1	351) Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4
	0.000	EK7	0.01	≤ 1	601) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Zug in Faserrichtung nach 10.2.1
	0.000	EK7	0.03	≤ 1	611) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft Vz/Vu nach 10.2.9
	0.000	EK7	0.31	≤ 1	661) Brandschutznachweis - Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung und Zug nach 10.2.7
202	1.216	EK7	0.29	≤ 1	851) Brandschutz - Stabilität - Einfache Biegung und Zug nach 10.3.4

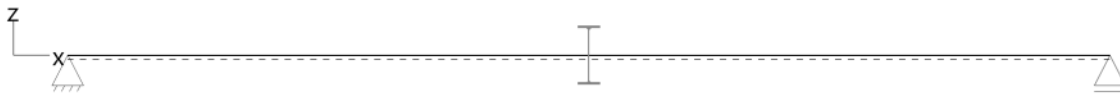
Hinweis: Bei einer Vergleichsberechnung ohne Berücksichtigung der seitlichen Stützung der Grat durch die Sparren ergaben sich deutlich höhere Normalkräfte. Auf der "sicheren Seite" liegend wurden diese höheren Lasten bei den nachfolgenden Stabilitätsnachweisen berücksichtigt.

D11+D12 Gratstab_SZ17+SZ20_Stabilitätsnachweis

Stabilitätsnachweis (x64) STX+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Querschnittsbemessung : plastisch
 Stabilitätsnachweis nach : 6.3.3 - Anhang B

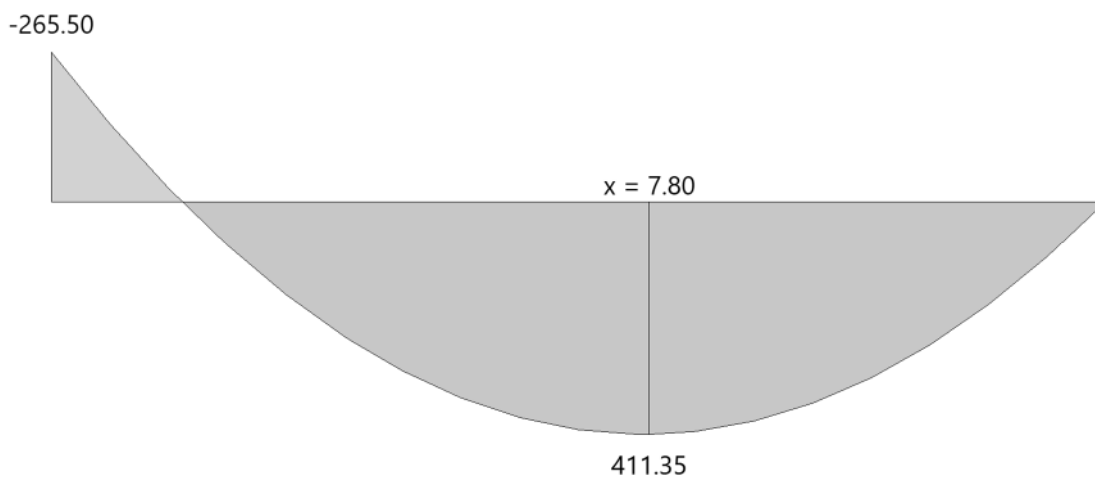
System**Systemgrafik**

Trägerlänge : 13.75 m vorgegebene Knicklänge um y : 15.00 m
 Material : S355 vorgegebene Knicklänge um z : 7.50 m
 Querschnitt : HEB 800

Lagerbedingungen - Verschiebungen, Verdrehungen

Nr	x [m]	Verschiebungen*)			Verdrehungen*)		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	13.75	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung**Grafik**Momentenverlauf M_y 

Belastung**Schnittgrößen**

x [m]	N _{Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]
0.00	-1225.0	175.2	-265.50	0.0	0.00
7.73	-1225.0	0.0	411.41	0.0	0.00
13.75	-1225.0	-136.6	0.00	0.0	0.00

Lastangriff: Schubmittellage Z-Achse / Schubmittellage Y-Achse

Ergebnisse**Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)**

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{it} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.45}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 1225.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 11864.1 \text{ kN} \\
 N_{cr,y} &= 33079.0 \text{ kN} \\
 S_{ky} &= 15.00 \text{ m} \\
 \lambda_y &= 0.60 \\
 \chi_y &= 0.89 \\
 k_{yy} &= 0.94 & k_{yz} &= 0.00 \\
 M_{y,Ed} &= 411.40 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\
 M_{cr} &= 1511.84 \text{ kNm} \\
 \chi_{it} &= 0.41 \\
 M_{y,Rk} &= 3187.01 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 352.63 \text{ kNm} \\
 \gamma_{M1} &= 1.10
 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 7.70 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{it} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.66}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 1225.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 11864.1 \text{ kN} \\
 N_{cr,z} &= 5490.1 \text{ kN} \\
 S_{kz} &= 7.50 \text{ m} \\
 \lambda_z &= 1.47 \\
 \chi_z &= 0.35 \\
 k_{zy} &= 0.98 & k_{zz} &= 0.00 \\
 M_{y,Ed} &= 411.40 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\
 M_{cr} &= 1511.84 \text{ kNm} \\
 \chi_{it} &= 0.41 \\
 M_{y,Rk} &= 3187.01 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 352.63 \text{ kNm} \\
 \gamma_{M1} &= 1.10
 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 7.70 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Tragsicherheitsnachweis nach Abschnitt 6.2

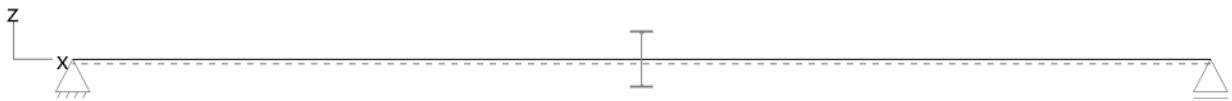
$$\begin{aligned}
 N_{pId} &= 11864.1 \text{ kN} & N_{Rd} &= 11864.1 \text{ kN} \\
 N_{Ed} &= -1225.0 \text{ kN} & \eta_N &= 0.10 \\
 M_{y,pId} &= 3637.04 \text{ kNm} & M_{y,Rd} &= 3186.87 \text{ kNm} \\
 M_{y,Ed} &= 411.41 \text{ kNm} & \eta_{My} &= 0.13 \\
 V_{z,pId} &= 3315.7 \text{ kN} & V_{z,Rd} &= 3315.7 \text{ kN} \\
 V_{z,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vz} &= 0.00 \\
 M_{z,pId} &= 551.69 \text{ kNm} & M_{z,Rd} &= 352.72 \text{ kNm} \\
 M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} & \eta_{Mz} &= 0.00 \\
 V_{y,pId} &= 4058.2 \text{ kN} & V_{y,Rd} &= 4058.2 \text{ kN} \\
 V_{y,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vy} &= 0.00 \\
 \eta &= \mathbf{0.23}
 \end{aligned}$$

D13+D14 Gratstab_SZ18+SZ19_Stabilitätsnachweis

Stabilitätsnachweis (x64) STX+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Querschnittsbemessung : plastisch
 Stabilitätsnachweis nach : 6.3.3 - Anhang B

System**Systemgrafik**

Trägerlänge : 15.05 m vorgegebene Knicklänge um y : 15.00 m
 Material : S355 vorgegebene Knicklänge um z : 7.50 m
 Querschnitt : HEB 800

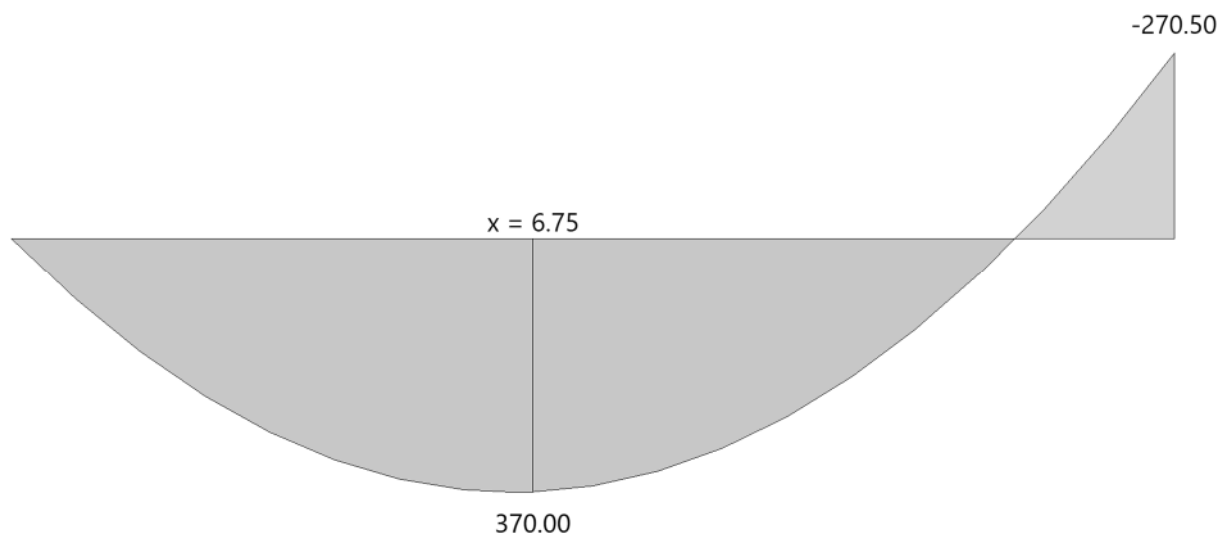
Lagerbedingungen - Verschiebungen, Verdrehungen

Nr	x [m]	Verschiebungen ^{*)}			Verdrehungen ^{*)}		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	15.05	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

^{*)}-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung**Grafik**

Momentenverlauf Mv



Belastung**Schnittgrößen**

x [m]	N _{Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]
0.00	-1365.0	114.0	0.00	0.0	0.00
6.50	-1365.0	0.0	370.55	0.0	0.00
15.05	-1365.0	-150.0	-270.50	0.0	0.00

Lastangriff: Schubmittellage Z-Achse / Schubmittellage Y-Achse

Ergebnisse**Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)**

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.46}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 1365.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 11864.1 \text{ kN} \\
 N_{cr,y} &= 33079.0 \text{ kN} \\
 S_{ky} &= 15.00 \text{ m} \\
 \lambda_y &= 0.60 \\
 \chi_y &= 0.89 \\
 k_{yy} &= 0.95 & k_{yz} &= 0.00 \\
 M_{y,Ed} &= 370.42 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\
 M_{cr} &= 1360.88 \text{ kNm} \\
 \chi_{lt} &= 0.38 \\
 M_{y,Rk} &= 3187.01 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 352.63 \text{ kNm} \\
 \gamma_{M1} &= 1.10
 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 6.62 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.69}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 1365.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 11864.1 \text{ kN} \\
 N_{cr,z} &= 5490.1 \text{ kN} \\
 S_{kz} &= 7.50 \text{ m} \\
 \lambda_z &= 1.47 \\
 \chi_z &= 0.35 \\
 k_{zy} &= 0.97 & k_{zz} &= 0.00 \\
 M_{y,Ed} &= 370.42 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\
 M_{cr} &= 1360.88 \text{ kNm} \\
 \chi_{lt} &= 0.38 \\
 M_{y,Rk} &= 3187.01 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 352.63 \text{ kNm} \\
 \gamma_{M1} &= 1.10
 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 6.62 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Tragsicherheitsnachweis nach Abschnitt 6.2

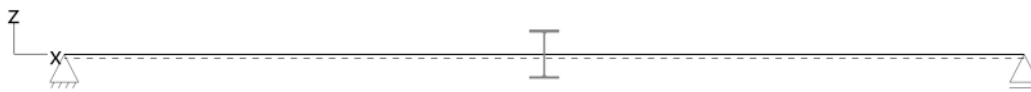
$$\begin{aligned}
 N_{pId} &= 11864.1 \text{ kN} & N_{Rd} &= 11864.1 \text{ kN} \\
 N_{Ed} &= -1365.0 \text{ kN} & \eta_N &= 0.12 \\
 M_{y,pId} &= 3637.04 \text{ kNm} & M_{y,Rd} &= 3186.87 \text{ kNm} \\
 M_{y,Ed} &= 370.55 \text{ kNm} & \eta_{My} &= 0.12 \\
 V_{z,pId} &= 3315.7 \text{ kN} & V_{z,Rd} &= 3315.7 \text{ kN} \\
 V_{z,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vz} &= 0.00 \\
 M_{z,pId} &= 551.69 \text{ kNm} & M_{z,Rd} &= 352.72 \text{ kNm} \\
 M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} & \eta_{Mz} &= 0.00 \\
 V_{y,pId} &= 4058.2 \text{ kN} & V_{y,Rd} &= 4058.2 \text{ kN} \\
 V_{y,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vy} &= 0.00 \\
 \eta &= \mathbf{0.23}
 \end{aligned}$$

D15+D16 obere Bühnenträger_SZ21+SZ22_Stabilitätsnachweis

Stabilitätsnachweis (x64) STX+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Querschnittsbemessung : plastisch
 Stabilitätsnachweis nach : 6.3.3 - Anhang B

System**Systemgrafik**

Trägerlänge : 9.55 m
 Material : S235
 Querschnitt : HEB 500

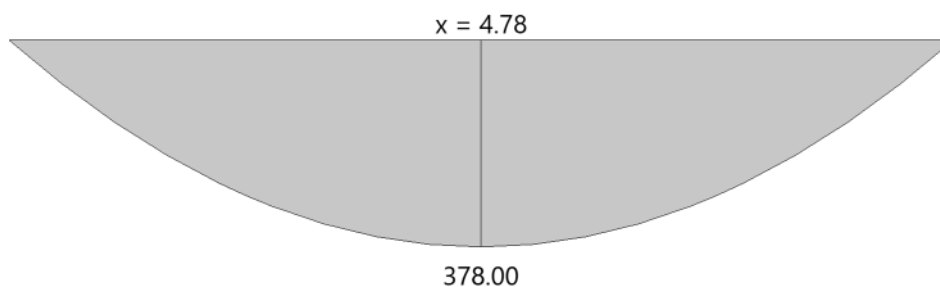
Lagerbedingungen - Verschiebungen, Verdrehungen

Nr	x [m]	Verschiebungen ^{*)}			Verdrehungen ^{*)}		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	9.55	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

^{*)}-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung**Grafik**

Momentenverlauf Mv



Belastung**Schnittgrößen**

x [m]	N _{Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]
0.00	-11.1	158.3	0.00	0.0	0.00
4.78	-11.1	0.0	378.00	0.0	0.00
9.55	-11.1	-158.3	0.00	0.0	0.00

Lastangriff: Schubmittellage Z-Achse / Schubmittellage Y-Achse

Ergebnisse**Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)**

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{it} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.44}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 11.1 \text{ kN} & N_{Rk} &= 5607.1 \text{ kN} \\
 N_{cr,y} &= 24361.7 \text{ kN} \\
 S_{ky} &= 9.55 \text{ m} \\
 \lambda_y &= 0.48 \\
 \chi_y &= 0.93 \\
 k_{yy} &= 0.95 & k_{yz} &= 0.00 \\
 M_{y,Ed} &= 378.00 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\
 M_{cr} &= 1476.65 \text{ kNm} \\
 \chi_{it} &= 0.80 \\
 M_{y,Rk} &= 1133.29 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 303.69 \text{ kNm} \\
 \gamma_{M1} &= 1.10
 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 4.78 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{it} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.47}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 11.1 \text{ kN} & N_{Rk} &= 5607.1 \text{ kN} \\
 N_{cr,z} &= 2868.0 \text{ kN} \\
 S_{kz} &= 9.55 \text{ m} \\
 \lambda_z &= 1.40 \\
 \chi_z &= 0.38 \\
 k_{zy} &= 1.00 & k_{zz} &= 0.00 \\
 M_{y,Ed} &= 378.00 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\
 M_{cr} &= 1476.65 \text{ kNm} \\
 \chi_{it} &= 0.80 \\
 M_{y,Rk} &= 1133.29 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 303.69 \text{ kNm} \\
 \gamma_{M1} &= 1.10
 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 4.78 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Tragsicherheitsnachweis nach Abschnitt 6.2

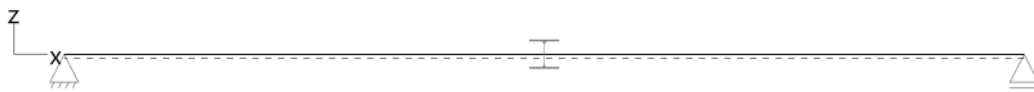
$$\begin{aligned}
 N_{pId} &= 5607.1 \text{ kN} & N_{Rd} &= 5607.1 \text{ kN} \\
 N_{Ed} &= -11.1 \text{ kN} & \eta_N &= 0.00 \\
 M_{y,pId} &= 1133.29 \text{ kNm} & M_{y,Rd} &= 1133.29 \text{ kNm} \\
 M_{y,Ed} &= 378.00 \text{ kNm} & \eta_{My} &= 0.33 \\
 V_{z,pId} &= 1218.1 \text{ kN} & V_{z,Rd} &= 1218.1 \text{ kN} \\
 V_{z,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vz} &= 0.00 \\
 M_{z,pId} &= 303.69 \text{ kNm} & M_{z,Rd} &= 303.69 \text{ kNm} \\
 M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} & \eta_{Mz} &= 0.00 \\
 V_{y,pId} &= 2279.4 \text{ kN} & V_{y,Rd} &= 2279.4 \text{ kN} \\
 V_{y,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vy} &= 0.00 \\
 \eta &= \mathbf{0.33}
 \end{aligned}$$

D17+D18 untere Bühnenträger_SZ23+SZ24_Stabilitätsnachweis

Stabilitätsnachweis (x64) STX+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Querschnittsbemessung : plastisch
 Stabilitätsnachweis nach : 6.3.3 - Anhang B

System**Systemgrafik**

Trägerlänge : 9.55 m
 Material : S235
 Querschnitt : HEB 300

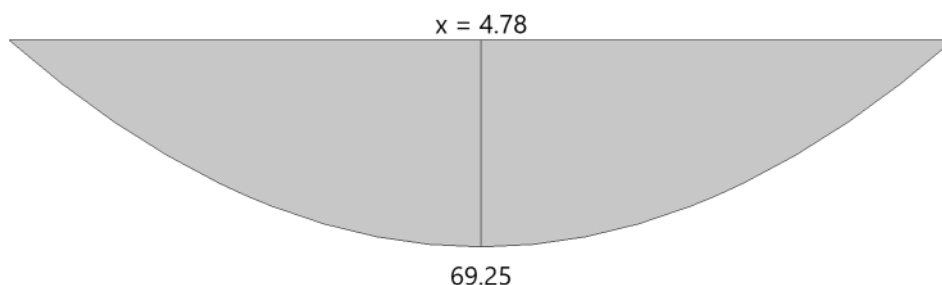
Lagerbedingungen - Verschiebungen, Verdrehungen

Nr	x [m]	Verschiebungen ^{*)}			Verdrehungen ^{*)}		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	9.55	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

^{*)}-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung**Grafik**

Momentenverlauf Mv



Belastung**Schnittgrößen**

x [m]	N _{Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]
0.00	-70.0	29.0	0.00	0.0	0.00
4.78	-70.0	0.0	69.25	0.0	0.00
9.55	-70.0	-29.0	0.00	0.0	0.00

Lastangriff: Schubmittellage Z-Achse / Schubmittellage Y-Achse

Ergebnisse**Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)**

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{it} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.23}$$

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= 70.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 3503.9 \text{ kN} \\ N_{cr,y} &= 5720.0 \text{ kN} \\ S_{ky} &= 9.55 \text{ m} \\ \lambda_y &= 0.78 \\ \chi_y &= 0.74 \\ k_{yy} &= 0.97 & k_{yz} &= 0.00 \\ M_{y,Ed} &= 69.25 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 683.49 \text{ kNm} \\ \chi_{it} &= 0.84 \\ M_{y,Rk} &= 440.21 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 204.62 \text{ kNm} \\ \psi_{M1} &= 1.10 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 4.78 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{it} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = \mathbf{0.26}$$

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= 70.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 3503.9 \text{ kN} \\ N_{cr,z} &= 1946.0 \text{ kN} \\ S_{kz} &= 9.55 \text{ m} \\ \lambda_z &= 1.34 \\ \chi_z &= 0.37 \\ k_{zy} &= 0.99 & k_{zz} &= 0.00 \\ M_{y,Ed} &= 69.25 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 683.49 \text{ kNm} \\ \chi_{it} &= 0.84 \\ M_{y,Rk} &= 440.21 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 204.62 \text{ kNm} \\ \psi_{M1} &= 1.10 \end{aligned}$$

Nachweis bei x = 4.78 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Tragsicherheitsnachweis nach Abschnitt 6.2

$$\begin{aligned} N_{pld} &= 3503.9 \text{ kN} & N_{Rd} &= 3503.9 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= -70.0 \text{ kN} & \eta_N &= 0.02 \\ M_{y,pld} &= 440.21 \text{ kNm} & M_{y,Rd} &= 440.21 \text{ kNm} \\ M_{y,Ed} &= 69.25 \text{ kNm} & \eta_{My} &= 0.16 \\ V_{z,pld} &= 643.8 \text{ kN} & V_{z,Rd} &= 643.8 \text{ kN} \\ V_{z,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vz} &= 0.00 \\ M_{z,pld} &= 204.62 \text{ kNm} & M_{z,Rd} &= 204.62 \text{ kNm} \\ M_{z,Ed} &= 0.00 \text{ kNm} & \eta_{Mz} &= 0.00 \\ V_{y,pld} &= 1546.7 \text{ kN} & V_{y,Rd} &= 1546.7 \text{ kN} \\ V_{y,Ed} &= 0.0 \text{ kN} & \eta_{Vy} &= 0.00 \\ \eta &= \mathbf{0.16} \end{aligned}$$

Pos. S101 Stützen im Dach- und Obergeschoss

Baustoff: DIN 1995-1-1/NA; BSH GL24c

System: siehe elektron. Berechnung

Einwirkungen:

das Eigengewicht der Stützen wird programmintern berücksichtigt.

Einzellasten aus der Stabwerksberechnung

$$G_k = 173,15 \text{ kN}$$

$$Q_k = 46,40 \text{ kN}$$

Bemessung:

siehe nachf. elektron. Berechnung

aus konstr. Gründen gewählt:

**verleimte Holzstütze BSH GL24c
2x b/h=30/20cm**

S101 Holzstütze unter Dachfaltwerk

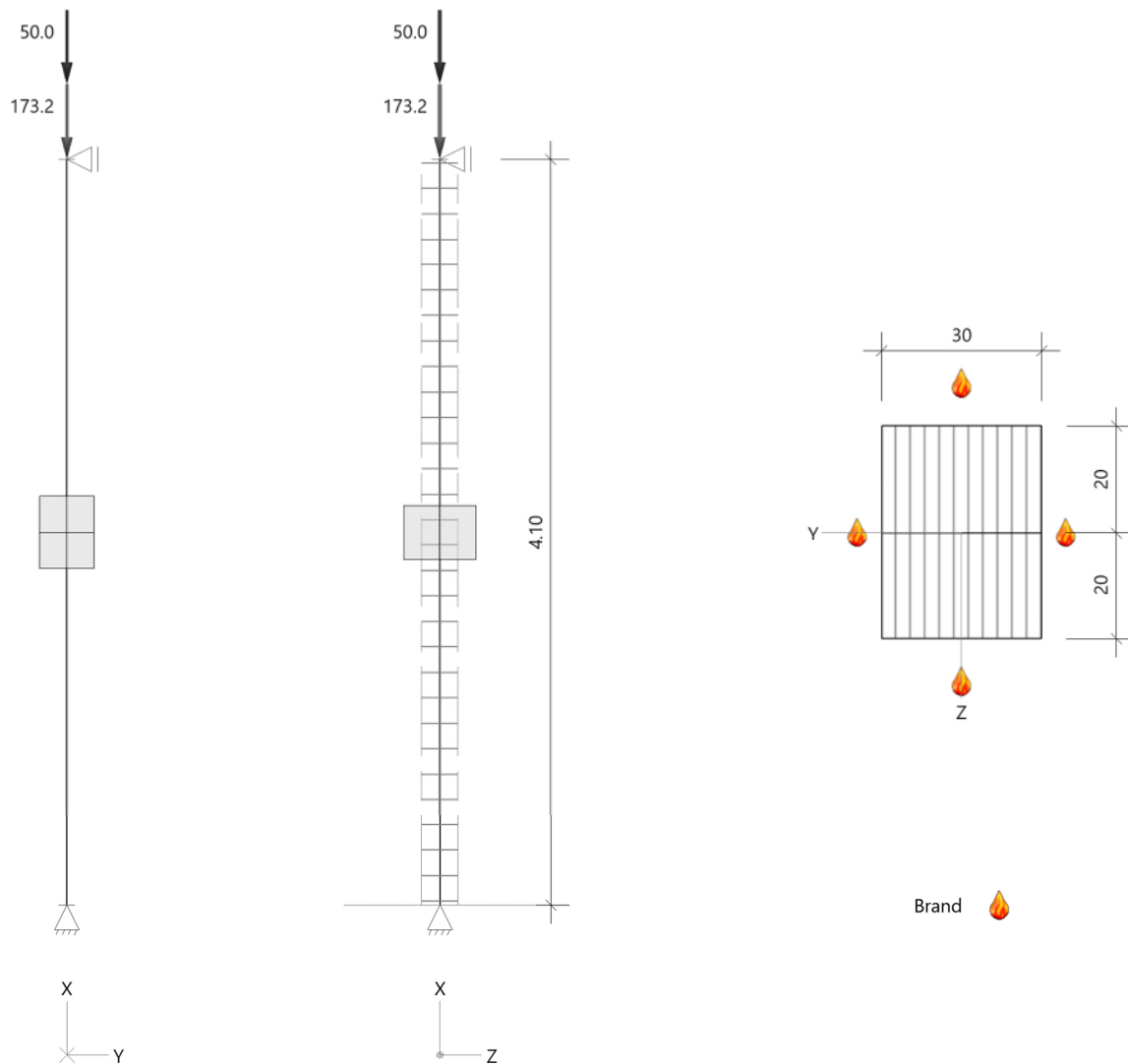
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P06)

System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D



System

Pendelstütze, $H=4.10\text{ m}$

Abmessungen

Querschnittstyp: Mehrteilig direkt verbunden

	H [m]	b [m]	h [m]
Außenmaße	4.10	0.30	0.40
Achismaße	4.10	-	0.20

	H [m]	b [m]	h [m]
Lamellen/Schichten parallel h(z)			

Querschnitt Stütze

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	-0.10	30.0	20.0	1 GL24c	1
2	0.10	30.0	20.0	1 GL24c	1
Lamellen/Schichten parallel h(z)					

Verbindungsmittel**Verbindungsmittel**

Direkt verbunden

Dicke $T_y = 300.0 \text{ mm}$ Leim Gl.1 N/mm²Leimfestigkeit, char. $f_k = 1.00 \text{ N/mm}^2$ Schubsteifigkeit/(Fläche1mm²) $k_s = 1.00 \text{ N/mm}$ Fläche 1 Verbindungsmittel $A = 1230000.0 \text{ mm}^2$ Anzahl längs $n = 30$ Anzahl quer $n = 1$ Abstand längs $a_1 = 140.0 \text{ mm}$ Abstand quer $a_2 = 140.0 \text{ mm}$ **Material Norm**

Material	Norm
GL24c	gemäß EN 14080:2013

Querschnittswerte**Ideelle Stütze ($x=4.10\text{m} - 0.00\text{m}$, $L_{ref}=4.10 \text{ m}$)**

Querschnittswerte		Bemessungswerte nach KLED getrennt					
		Char.	Ständig	Lang	Mittel	Kurz	Sehr kurz
$W_{y,ef}$	cm ³	4117	4079	4079	4079	4079	4079
$S_{y,ef}$	cm ³	1567	1545	1545	1545	1545	1545
$I_{y,ef}$	cm ⁴	41787	41197	41197	41197	41197	41197
$W_{z,ef}$	cm ³	6000	6000	6000	6000	6000	6000
$S_{z,ef}$	cm ³	4500	4500	4500	4500	4500	4500
$I_{z,ef}$	cm ⁴	90000	90000	90000	90000	90000	90000
W_t	cm ³	5544	5544	5544	5544	5544	5544
I_t	cm ⁴	103222	94080	94080	94080	94080	94080
A_{tot}	cm ²	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0
$I_{y,tot}$	cm ⁴	160000	160000	160000	160000	160000	160000
$\gamma_{1B.2}$		0.008	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
$\gamma_{2B.2}$		0.008	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
$\lambda_{y,ef}$		69.48	69.97	69.97	69.97	69.97	69.97
$f=\Delta N/M$		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	2.0	4.10			1.00		AUTO G Mat
2	2 X	99	173.2	4.10			1.00		
3	2 X	1	50.0	4.10			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 EWG: 99=ständig; 1=Kat. A: Wohngebäude

Im Brandfall**Brandschutz**

Feuerwiderstand Brandbeanspruchung Seite	30 min links, rechts, oben, unten
---	--------------------------------------

Abbrand**Abbrand Querschnitte Brettschichtholz**

			Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d_{char} [mm]		21.0	21.0	21.0	21.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β [mm/min]		0.700	0.700	0.700	0.700

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = SystemlängenBiegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Quersch. 1	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=3.08m b/h=30.0/20.0cm						
Nx N,M	-118.2	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-1.97	9.92	0.20 0.20
Nachweis Stabilität x=3.08m b/h=30.0/20.0cm						
Nx N,M	-118.2	$K_{mod}=0.60$ $k_{c,y}=1.00$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.92$	-1.97	9.92	0.22 0.22
Nachweis Schub und Torsion x=0.00m b/h=30.0/20.0cm						
Vz V,Mt	5.6	$K_{mod}=0.60$ $k_{cr}=0.71$	$\gamma_M=1.30$	0.14	1.62	0.12 0.12
LK2: 1.35*G1 Lamellenrichtung h Knicklänge: $s_{ky}=0.00m$ $s_{kz}=4.10m$ Kipplänge: $s_b=0.00m$ Schlankheit: $\lambda_y=0.0$ $\lambda_z=47.3$ $\lambda_{rel,c,y}=0.00$ $\lambda_{rel,c,z}=0.73$ $\lambda_{rel,m,y}=0.00$ $\lambda_{rel,m,z}=0.00$ Anteil N(g)/N(g+q) = 100%(NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max})=1.00$; $K_{def}=0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.3 + NA/NCI 3.3						

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ideelle Stü.	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=3.08m b/h=30.0/40.0cm						
Nx N,M	-236.4	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-1.97	9.92	0.20 0.20
Nachweis Stabilität x=3.08m b/h=30.0/40.0cm						
Nx N,M	-236.4	$K_{mod}=0.60$ $k_{c,y}=0.70$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.92$	-1.97	9.92	0.28 0.28
Nachweis Schub und Torsion x=3.08m b/h=30.0/40.0cm						
Vz V,Mt	5.6	$K_{mod}=0.60$ $k_{cr}=0.71$	$\gamma_M=1.30$	0.07	1.62	0.06 0.06

Ideelle Stü.	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte	σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
LK2: 1.35*G1 Lamellenrichtung h Knicklänge: $s_{ky}=4.10m$ $s_{kz}=4.10m$ Kipplänge: $s_b=4.10m$ Schlankheit: $\lambda_y=35.5$ $\lambda_z=47.3$ $\lambda_{rel,c,y}=1.08$ $\lambda_{rel,c,z}=0.73$ $\lambda_{rel,m,y}=0.27$ $\lambda_{rel,m,z}=0.21$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 1.00$; $K_{def} = 0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.3 + NA/NCI 3.3					

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehendQuerkraft(Biegeknicken) $V_d(N) = 5.6 \text{ kN}$ Querkraft/Verbindungsmittel $V_d = 0.1 \text{ kN}$

LK2: 1.35*G1

Leim n	f_k N/mm ²	A_{ef} [mm ²]	F_{Rk} [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	n_{ef}/n
1	1.000	1E+06	1E+06	0.60	1.50	492000	0.67
1	1.000	1E+06	1E+06	0.60	1.50	492000	0.25

Verbindungsmittel Nachweis	F_d [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	n_{ef}/n	η
Querkraft	3442.4	0.60	1.50	492000	0.67	0.01
Zugkraft	0.0	0.60	1.50	492000	0.25	0.00
Kombinierte Beanspruchung						0.01

LK 7: Tragfähigkeit, Brand

Ideelle Stü.	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte	σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=3.08m$ GV: $b/h=51.0/18.1cm$					
		$k_{mod,M}=0.93$	$k_{mod,c}=0.88$	$k_{fi}=1.15$	
Nx N,M	-190.1		-2.06	21.76	0.09 0.09
Nachweis Stabilität $x=3.08m$ GV: $b/h=51.0/18.1cm$					
		$k_{mod,M}=0.93$	$k_{mod,c}=0.88$	$k_{fi}=1.15$	
Nx N,M	-190.1	$k_{c,y}=0.63$	$k_{c,z}=1.00$	-2.06	21.76 0.15 0.15
Nachweis Schub und Torsion $x=3.08m$ VV: $b/h=49.6/16.7cm$					
Vz V,Mt	5.0	$k_{mod,V}=1.00$ $k_{cr}=0.71$	$k_{fi}=1.15$	0.09	4.03 0.03 0.03
LK7: 1.00*G1+0.30*Q2 Lamellenrichtung h Knicklänge: $s_{ky}=4.10m$ $s_{kz}=0.00m$ Kipplänge: $s_b=0.00m$ Schlankheit: $\lambda_y=78.4$ $\lambda_z=0.0$ $\lambda_{rel,c,y}=1.17$ $\lambda_{rel,c,z}=0.00$ $\lambda_{rel,m,y}=0.00$ $\lambda_{rel,m,z}=0.00$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 94\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 1.00$; $K_{def} = 0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.3 + NA/NCI 3.3 + EN 1995-1-2 Tab.2.2					

LK 7: Tragfähigkeit, Brand

Quersch. 1	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte	σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=3.08m$ GV: $b/h=25.8/17.9cm$					
		$k_{mod,M}=0.93$	$k_{mod,c}=0.89$	$k_{fi}=1.15$	
Nx N,M	-95.1		-2.06	22.09	0.09 0.09
Nachweis Stabilität $x=3.08m$ GV: $b/h=25.8/17.9cm$					
		$k_{mod,M}=0.93$	$k_{mod,c}=0.89$	$k_{fi}=1.15$	
Nx N,M	-95.1	$k_{c,y}=1.00$	$k_{c,z}=0.89$	-2.06	22.09 0.11 0.11

Quersch. 1	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Schub und Torsion $x=0.00m$ VV:b/h=24.4/17.2cm						
V _z V,Mt	5.0	$k_{mod,V}=1.00$ $k_{cr}=0.71$	$k_{fi}=1.15$	0.18	4.03	0.06 0.06
LK7: 1.00*G1+0.30*Q2 Lamellenrichtung h Knicklänge: $s_{ky}=0.00m$ $s_{kz}=4.10m$ Kipplänge: $s_b=0.00m$ Schlankheit: $\lambda_y=0.0$ $\lambda_z=55.0$ $\lambda_{rel,c,y}=0.00$ $\lambda_{rel,c,z}=0.82$ $\lambda_{rel,m,y}=0.00$ $\lambda_{rel,m,z}=0.00$ Anteil N(g)/N(g+q) = 94%(NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max})=1.00$; $K_{def}=0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.3 + NA/NCI 3.3 + EN 1995-1-2 Tab.2.2						

LK 7: Tragfähigkeit, BrandQuerkraft(Biegeknicken) $V_d(N) = 5.0 \text{ kN}$ Querkraft/Verbindungsmittel $V_d = 0.1 \text{ kN}$

LK7: 1.00*G1+0.30*Q2

Leim n	f_k N/mm ²	A_{ef} [mm ²]	F_{Rk} [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	n_{ef}/n
1	1.000	1E+06	1E+06	0.60	1.00	738000	0.67
1	1.000	1E+06	1E+06	0.60	1.00	738000	0.25

Feuerwiderstandsdauer				
Fläche Leim(nT)	A_{nT}	=	1230000	mm ²
Fläche Leim(fi, T<=50°C; t _f =30min)				
Zusatzabbrand	$d_{char,f}$	=	24	mm
Dicke erforderlich	min T1	=	69	mm
Länge Leim(fi)	l_{ef}	=	4100	mm ²
Breite Leim(fi)	b_{ef}	=	210	mm ²
Fläche Leim(fi)	A_{fi}	=	861000	mm ²
20% Fraktile-Faktor	k_{fi}	=	1.000	
Abminderungsfaktor(Schubkraft)	$k_{fi} \cdot \eta$	=	0.700	
Abminderungsfaktor(Zugkraft)	$k_{fi} \cdot \eta$	=	0.700	
Auf Seiten mit Brandbeanspruchung: min T1 = d _{char} + 2*d _{char,f} (oben, unten) A _{fi} =A _{nT} reduziert um: d _{char} + d _{char,f} (links, rechts) Abminderungsfaktor = A _{fi} / A _{nT} * k _{fi}				

Verbindungsmittel Nachweis	F_d [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	n_{ef}/n	η
Querkraft	2599.1	0.60	1.00	516600	0.67	0.01
Zugkraft	0.0	0.60	1.00	516600	0.25	0.00
Kombinierte Beanspruchung						0.01

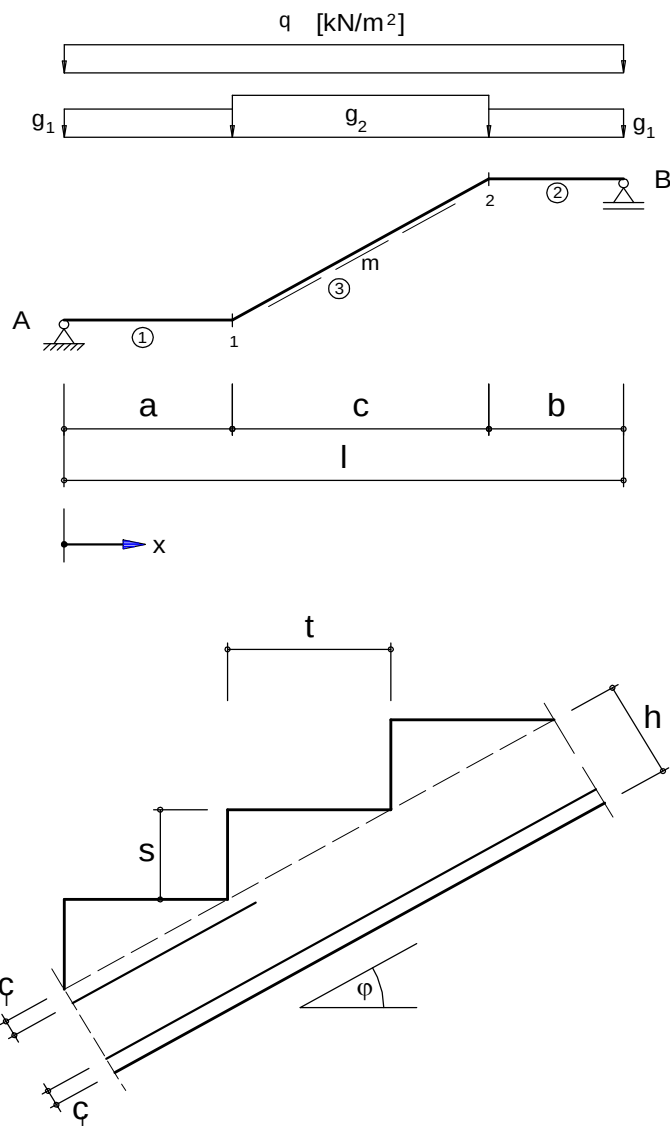
Maßgebende Verformungenw=0 => $\eta=0$ Unberücksichtigte Kombinationen: Brand

Pos. TL01 Treppenlauf im Zwischen und Obergeschoss

Baustoff: DIN 1992-1-1/NA; C25/30

Einläufige Treppe mit 2 Podesten, gelenkig gelagert

System



Abmessungen

Podestlänge a =	1,00 m
Podestlänge b =	2,65 m
Laufänge c =	1,65 m
Plattendicke h =	22 cm
Bewehrungslage c_1 =	4,0 cm
Steigung s =	17,00 cm
Auftritt t =	30,00 cm

Material

$$\begin{aligned} \text{Beton} &= \text{GEW}(\text{"EC2_de/beton_ec2"}; \text{Bez};) &= \text{C25/30} \\ f_{ck} &= \text{TAB}(\text{"ec2_de/beton_ec2"}; f_{ck}; \text{Bez}=\text{Beton}) &= 25,00 \text{ N/mm}^2 \\ \gamma_C &= &1,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Betonstahl} &= \text{B500} \\ f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= f_{yk} / 1,15 = 435 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Belastung

Sicherheitsbeiwerte:

$$\begin{aligned} \gamma_G &= 1,35 \\ \gamma_Q &= 1,50 \end{aligned}$$

$$\text{Winkel } \varphi = \text{ATAN}(s / t) = 29,54^\circ$$

Eigengewicht Podeste:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100 &= 5,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$g_{k1} = 7,00 \text{ kN/m}^2$$

Eigengewicht Treppenlauf:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100/\text{COS}(\varphi) &= 6,32 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Stufenkeile: } 0,5*s/100*23,0 &= 1,96 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$g_{k2} = 9,78 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Verkehrslast } q_k = \underline{\underline{5,00 \text{ kN/m}^2}}$$

Auflagerkräfte: (Charakteristische Werte)

$$\text{Gesamtlänge } l = a + b + c = 5,30 \text{ m}$$

Auflagerkräfte infolge g:

$$A_{gk} = \frac{g_{k1} * a * \left(b + c + \frac{a}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(b + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{b^2}{2}}{l} = 21,56 \text{ kN/m}$$

$$B_{gk} = \frac{g_{k1} * b * \left(a + c + \frac{b}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(a + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{a^2}{2}}{l} = 20,13 \text{ kN/m}$$

Auflagerkräfte infolge q:

$$A_q = q_k * l / 2 = 13,25 \text{ kN/m}$$

$$B_q = A_q = 13,25 \text{ kN/m}$$

Bemessungsschnittgrößen unter Vollast

Gesamtlast:

$$p_{1d} = \gamma_G \cdot g_{k1} + \gamma_Q \cdot q_k = 16,95 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{2d} = \gamma_G \cdot g_{k2} + \gamma_Q \cdot q_k = 20,70 \text{ kN/m}^2$$

Querkräfte:

$$V_{Ad} = \gamma_G \cdot A_{gk} + \gamma_Q \cdot A_q = 48,98 \text{ kN/m}$$

$$V_{Bd} = -\gamma_G \cdot B_{gk} - \gamma_Q \cdot B_q = -47,05 \text{ kN/m}$$

$$V_{1d,l} = V_{Ad} - p_{1d} \cdot a = 32,03 \text{ kN/m}$$

$$V_{1d,r} = (V_{Ad} - p_{1d} \cdot a) \cdot \cos(\varphi) = 27,87 \text{ kN/m}$$

$$V_{2d,l} = (V_{Ad} - p_{1d} \cdot a - p_{2d} \cdot c) \cdot \cos(\varphi) = -1,85 \text{ kN/m}$$

$$V_{2d,r} = V_{1d,l} - p_{2d} \cdot c = -2,12 \text{ kN/m}$$

Lage der Querkraftnullstelle:

$$\text{Stab S} = \text{WENN}(V_{Ad} > 0 \text{ UND } V_{1d,l} < 0; 1; \text{WENN}(V_{1d,r} > 0 \text{ UND } V_{2d,l} < 0; 3; 2)) = 3$$

$$x_0 = \text{WENN}(S=1; \frac{V_{Ad}}{p_{1d}}; \text{WENN}(S=3; \frac{V_{1d,l}}{p_{2d}} + a; \frac{V_{2d,r}}{p_{1d}} + a + c)) = 2,55 \text{ m}$$

Biegemomente:

$$M_{1d} = V_{Ad} \cdot a - p_{1d} \cdot \frac{a^2}{2} = 40,51 \text{ kNm/m}$$

$$M_{2d} = -V_{Bd} \cdot b - p_{1d} \cdot \frac{b^2}{2} = 65,17 \text{ kNm/m}$$

$$M_{d,max} = \text{WENN}(S=1; \frac{V_{Ad}^2}{2 \cdot p_{1d}}; \text{WENN}(S=3; M_{1d} + \frac{V_{1d,l}^2}{2 \cdot p_{2d}}; M_{2d} + \frac{V_{2d,l}^2}{2 \cdot p_{1d}})) = 65,29 \text{ kNm/m}$$

Biegebemessung:

$$d = h - c_l = 18,0 \text{ cm}$$

$$k_d = d / \sqrt{M_{d,max}} = 2,23$$

$$k_s = \text{TAB}(\text{"ec2_de/kd"}; k_s1; \text{Bez=Beton; kd=kd}) = 2,50$$

erforderliche Biegezugbewehrung

$$A_{s,erf} = (M_{d,max} / d) \cdot k_s = 9,07 \text{ cm}^2$$

gewählte Biegezugbewehrung

$$\text{gew. } d_s = \text{GEW}(\text{"ec2_de/As"}; d_s;) = 14 \text{ mm}$$

$$A_{s,gew} = \text{GEW}(\text{"ec2_de/AsFläche"}; \text{Bez}; d_s=d_s; as \geq A_{s,erf}) = \varnothing 14 / e = 15$$

$$A_{s,vorh} = \text{TAB}(\text{"ec2_de/AsFläche"}; as; \text{Bez}=A_{s,gew}) = 10,26 \text{ cm}^2$$

gew.: $\varnothing 14 / 15$ unten, VE $\varnothing 8 / 20$

$$A_{s,erf} / A_{s,vorh} = 0,88 \leq 1$$

Querkraftbemessung :

Für den Bemessungswert der Querkraft wird auf der sicheren Seite liegend die Querkraft am Auflager angesetzt!

$$V_{Ed} = \text{MAX}(V_{Ad}; \text{ABS}(V_{Bd})) = 48,98 \text{ kN}$$

$$k = \text{MIN}(1 + \sqrt{\frac{20}{d}}; 2) = 2,00$$

$$\rho_1 = \text{MIN}(\frac{A_{s,vorh}}{100 \cdot d}; 0,02) = 5,70 \cdot 10^{-3}$$

a) Ermittlung des Bemessungswertes für den Querkraftwiderstand $V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = \frac{0,15}{\gamma_C} * k * 3 \sqrt{100 * \rho_1 * f_{ck}} * d * 10 = 87,3 \text{ kN/m}$$

b) Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,c,min}$:

$$\kappa_1 = \text{WENN}(d \leq 60; 0,0525; \text{WENN}(d > 80; 0,0375; \text{zwischenwert})) = 0,0525$$

$$v_{min} = \left(\frac{\kappa_1}{\gamma_C} \right) * \sqrt{k^3} * \sqrt{f_{ck}} = 0,4950 \text{ MN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,min} = v_{min} * d * 10 = 89,1 \text{ kN/m}$$

c) für Nachweis maßgebend:

$$V_{Rd,c} = \text{MAX}(V_{Rd,c} ; V_{Rd,c,min}) = 89,1 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} / V_{Rd,c} = \underline{0,55 \leq 1,0}$$

Eine Querkraftbewehrung ist nicht erforderlich wenn der Nachweis erfüllt ist!

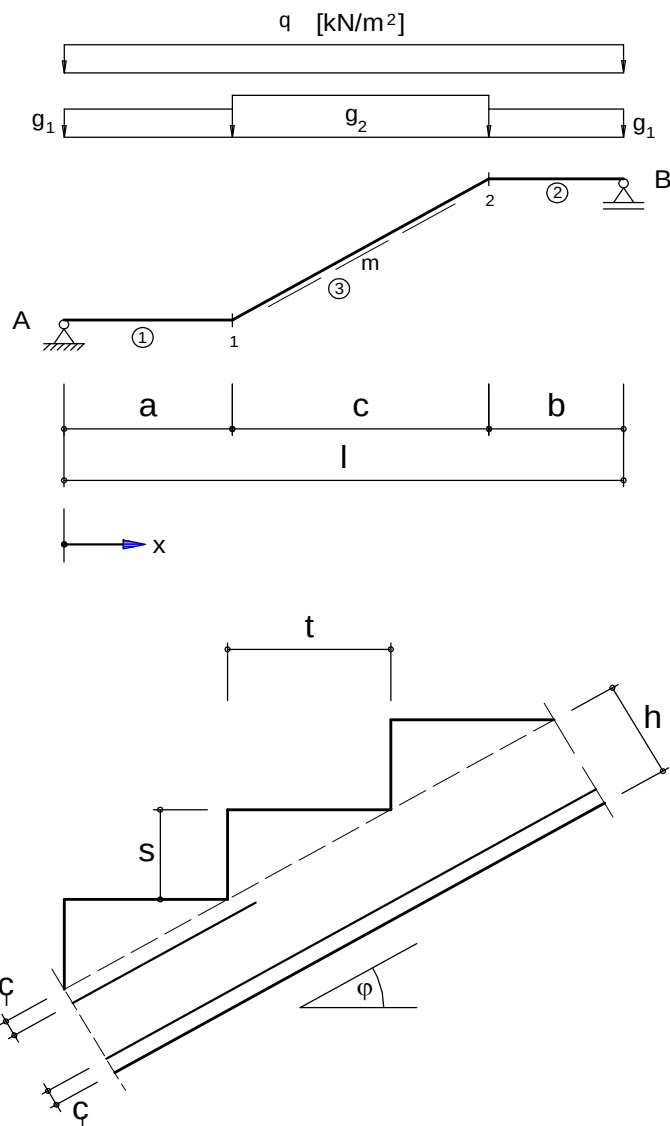
Stb.-Treppenlauf d=22cm; C25/30
unten ø14, a=15cm, VE ø8, a=20cm, c_{nom}=2,50cm
konstr. Einspannbewehrung in die Treppenpodeste
oben und unten ø12, a=15cm
Auflagerung über jeweils zwei Schöck Tronsolen Typ Z-V
oder gleichwertig

Pos. TL02 Treppenlauf im Zwischen und Obergeschoss

Baustoff: DIN 1992-1-1/NA; C25/30

Einläufige Treppe mit 2 Podesten, gelenkig gelagert

System



Abmessungen

Podestlänge a =	1,85 m
Podestlänge b =	1,30 m
Laufänge c =	2,15 m
Plattendicke h =	22 cm
Bewehrungslage c_f =	4,0 cm
Steigung s =	17,00 cm
Auftritt t =	30,00 cm

Material

$$\begin{aligned} \text{Beton} &= \text{GEW}(\text{"EC2_de/beton_ec2"}; \text{Bez};) &= \text{C25/30} \\ f_{ck} &= \text{TAB}(\text{"ec2_de/beton_ec2"}; f_{ck}; \text{Bez}=\text{Beton}) &= 25,00 \text{ N/mm}^2 \\ \gamma_C &= &1,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Betonstahl} &= \text{B500} \\ f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= f_{yk} / 1,15 = 435 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Belastung

Sicherheitsbeiwerte:

$$\begin{aligned} \gamma_G &= 1,35 \\ \gamma_Q &= 1,50 \end{aligned}$$

$$\text{Winkel } \varphi = \text{ATAN}(s / t) = 29,54^\circ$$

Eigengewicht Podeste:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100 &= 5,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \\ g_{k1} &= \mathbf{7,00 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

Eigengewicht Treppenlauf:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100/\text{COS}(\varphi) &= 6,32 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Stufenkeile: } 0,5*s/100*23,0 &= 1,96 \text{ kN/m}^2 \\ g_{k2} &= \mathbf{9,78 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

$$\text{Verkehrslast } q_k = \mathbf{5,00 \text{ kN/m}^2}$$

Auflagerkräfte: (Charakteristische Werte)

$$\text{Gesamtlänge } l = a + b + c = 5,30 \text{ m}$$

Auflagerkräfte infolge g:

$$A_{gk} = \frac{g_{k1} * a * \left(b + c + \frac{a}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(b + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{b^2}{2}}{l} = 21,23 \text{ kN/m}$$

$$B_{gk} = \frac{g_{k1} * b * \left(a + c + \frac{b}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(a + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{a^2}{2}}{l} = 21,85 \text{ kN/m}$$

Auflagerkräfte infolge q:

$$A_q = q_k * l / 2 = 13,25 \text{ kN/m}$$

$$B_q = A_q = 13,25 \text{ kN/m}$$

Bemessungsschnittgrößen unter Vollast

Gesamtlast:

$$p_{1d} = \gamma_G \cdot g_{k1} + \gamma_Q \cdot q_k = 16,95 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{2d} = \gamma_G \cdot g_{k2} + \gamma_Q \cdot q_k = 20,70 \text{ kN/m}^2$$

Querkräfte:

$$V_{Ad} = \gamma_G \cdot A_{gk} + \gamma_Q \cdot A_q = 48,54 \text{ kN/m}$$

$$V_{Bd} = -\gamma_G \cdot B_{gk} - \gamma_Q \cdot B_q = -49,37 \text{ kN/m}$$

$$V_{1d,l} = V_{Ad} - p_{1d} \cdot a = 17,18 \text{ kN/m}$$

$$V_{1d,r} = (V_{Ad} - p_{1d} \cdot a) \cdot \cos(\varphi) = 14,95 \text{ kN/m}$$

$$V_{2d,l} = (V_{Ad} - p_{1d} \cdot a - p_{2d} \cdot c) \cdot \cos(\varphi) = -23,77 \text{ kN/m}$$

$$V_{2d,r} = V_{1d,l} - p_{2d} \cdot c = -27,32 \text{ kN/m}$$

Lage der Querkraftnullstelle:

$$\text{Stab S} = \text{WENN}(V_{Ad} > 0 \text{ UND } V_{1d,l} < 0; 1; \text{WENN}(V_{1d,r} > 0 \text{ UND } V_{2d,l} < 0; 3; 2)) = 3$$

$$x_0 = \text{WENN}(S=1; \frac{V_{Ad}}{p_{1d}}; \text{WENN}(S=3; \frac{V_{1d,l}}{p_{2d}} + a; \frac{V_{2d,r}}{p_{1d}} + a + c)) = 2,68 \text{ m}$$

Biegemomente:

$$M_{1d} = V_{Ad} \cdot a - p_{1d} \cdot \frac{a^2}{2} = 60,79 \text{ kNm/m}$$

$$M_{2d} = -V_{Bd} \cdot b - p_{1d} \cdot \frac{b^2}{2} = 49,86 \text{ kNm/m}$$

$$M_{d,max} = \text{WENN}(S=1; \frac{V_{Ad}^2}{2 \cdot p_{1d}}; \text{WENN}(S=3; M_{1d} + \frac{V_{1d,l}^2}{2 \cdot p_{2d}}; M_{2d} + \frac{V_{2d,l}^2}{2 \cdot p_{1d}})) = 67,92 \text{ kNm/m}$$

Biegebemessung:

$$d = h - c_l = 18,0 \text{ cm}$$

$$k_d = d / \sqrt{M_{d,max}} = 2,18$$

$$k_s = \text{TAB}(\text{"ec2_de/kd"}; k_s1; \text{Bez=Beton; kd=kd}) = 2,51$$

erforderliche Biegezugbewehrung

$$A_{s,erf} = (M_{d,max} / d) \cdot k_s = 9,47 \text{ cm}^2$$

gewählte Biegezugbewehrung

$$\text{gew. } d_s = \text{GEW}(\text{"ec2_de/As"}; d_s;) = 14 \text{ mm}$$

$$A_{s,gew} = \text{GEW}(\text{"ec2_de/AsFläche"}; \text{Bez}; d_s=d_s; as \geq A_{s,erf}) = \varnothing 14 / e = 15$$

$$A_{s,vorh} = \text{TAB}(\text{"ec2_de/AsFläche"}; as; \text{Bez}=A_{s,gew}) = 10,26 \text{ cm}^2$$

gew.: $\varnothing 14 / 15$ unten, VE $\varnothing 8 / 20$

$$A_{s,erf} / A_{s,vorh} = 0,92 \leq 1$$

Querkraftbemessung :

Für den Bemessungswert der Querkraft wird auf der sicheren Seite liegend die Querkraft am Auflager angesetzt!

$$V_{Ed} = \text{MAX}(V_{Ad}; \text{ABS}(V_{Bd})) = 49,37 \text{ kN}$$

$$k = \text{MIN}(1 + \sqrt{\frac{20}{d}}; 2) = 2,00$$

$$\rho_1 = \text{MIN}(\frac{A_{s,vorh}}{100 \cdot d}; 0,02) = 5,70 \cdot 10^{-3}$$

a) Ermittlung des Bemessungswertes für den Querkraftwiderstand $V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = \frac{0,15}{\gamma_C} * k * 3 \sqrt{100 * \rho_1 * f_{ck}} * d * 10 = 87,3 \text{ kN/m}$$

b) Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,c,min}$:

$$\kappa_1 = \text{WENN}(d \leq 60; 0,0525; \text{WENN}(d > 80; 0,0375; \text{zwischenwert})) = 0,0525$$

$$v_{min} = \left(\frac{\kappa_1}{\gamma_C} \right) * \sqrt{k^3} * \sqrt{f_{ck}} = 0,4950 \text{ MN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,min} = v_{min} * d * 10 = 89,1 \text{ kN/m}$$

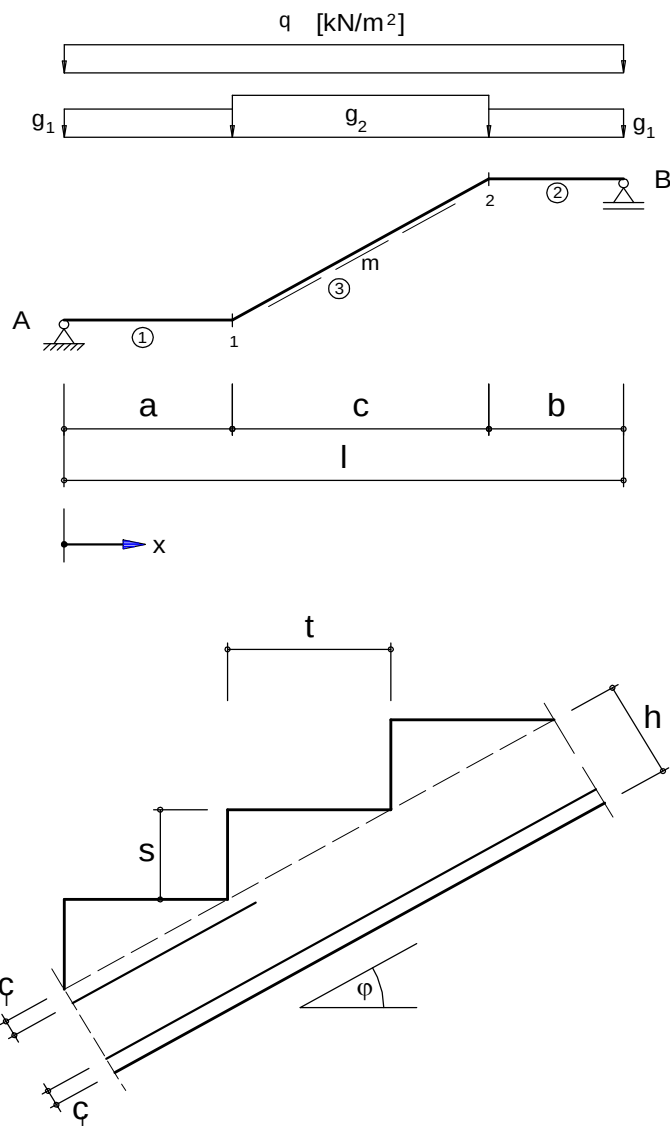
c) für Nachweis maßgebend:

$$V_{Rd,c} = \text{MAX}(V_{Rd,c} ; V_{Rd,c,min}) = 89,1 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} / V_{Rd,c} = \underline{\underline{0,55 \leq 1,0}}$$

Eine Querkraftbewehrung ist nicht erforderlich wenn der Nachweis erfüllt ist!

Stb.-Treppenlauf d=22cm; C25/30
unten ø14, a=15cm, VE ø8, a=20cm, c_{nom}=2,50cm
konstr. Einspannbewehrung in die Treppenpodeste
oben und unten ø12, a=15cm
Auflagerung über jeweils 2 Schöck Tronsolen Typ Z-V
oder gleichwertig

Pos. TL03 unterer Treppenlauf Erdgeschoss (Haupteingang)**Baustoff:** DIN 1992-1-1/NA; C25/30**Einläufige Treppe mit 2 Podesten, gelenkig gelagert****System****Abmessungen**

Podestlänge a =	0,05 m
Podestlänge b =	0,05 m
Laufänge c =	3,75 m
Plattendicke h =	24 cm
Bewehrungslage c_f =	4,0 cm
Steigung s =	16,00 cm
Auftritt t =	29,00 cm

Material

$$\begin{aligned} \text{Beton} &= \text{GEW}(\text{"EC2_de/beton_ec2"}; \text{Bez};) &= \text{C25/30} \\ f_{ck} &= \text{TAB}(\text{"ec2_de/beton_ec2"}; f_{ck}; \text{Bez}=\text{Beton}) &= 25,00 \text{ N/mm}^2 \\ \gamma_C &= &1,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Betonstahl} &= \text{B500} \\ f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= f_{yk} / 1,15 = 435 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Belastung

Sicherheitsbeiwerte:

$$\begin{aligned} \gamma_G &= 1,35 \\ \gamma_Q &= 1,50 \end{aligned}$$

$$\text{Winkel } \varphi = \text{ATAN}(s / t) = 28,89^\circ$$

Eigengewicht Podeste:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100 &= 6,00 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \\ g_{k1} &= 7,50 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Eigengewicht Treppenlauf:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100/\text{COS}(\varphi) &= 6,85 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Stufenkeile: } 0,5*s/100*23,0 &= 1,84 \text{ kN/m}^2 \\ g_{k2} &= 10,19 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Verkehrslast } q_k = \underline{\underline{5,00 \text{ kN/m}^2}}$$

Auflagerkräfte: (Charakteristische Werte)

$$\text{Gesamtlänge } l = a + b + c = 3,85 \text{ m}$$

Auflagerkräfte infolge g:

$$A_{gk} = \frac{g_{k1} * a * \left(b + c + \frac{a}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(b + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{b^2}{2}}{l} = 19,48 \text{ kN/m}$$

$$B_{gk} = \frac{g_{k1} * b * \left(a + c + \frac{b}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(a + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{a^2}{2}}{l} = 19,48 \text{ kN/m}$$

Auflagerkräfte infolge q:

$$A_q = q_k * l / 2 = 9,63 \text{ kN/m}$$

$$B_q = A_q = 9,63 \text{ kN/m}$$

Bemessungsschnittgrößen unter Vollast

Gesamtlast:

$$p_{1d} = \gamma_G \cdot g_{k1} + \gamma_Q \cdot q_k = 17,63 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{2d} = \gamma_G \cdot g_{k2} + \gamma_Q \cdot q_k = 21,26 \text{ kN/m}^2$$

Querkräfte:

$$V_{Ad} = \gamma_G \cdot A_{gk} + \gamma_Q \cdot A_q = 40,74 \text{ kN/m}$$

$$V_{Bd} = -\gamma_G \cdot B_{gk} - \gamma_Q \cdot B_q = -40,74 \text{ kN/m}$$

$$V_{1d,l} = V_{Ad} - p_{1d} \cdot a = 39,86 \text{ kN/m}$$

$$V_{1d,r} = (V_{Ad} - p_{1d} \cdot a) \cdot \cos(\varphi) = 34,90 \text{ kN/m}$$

$$V_{2d,l} = (V_{Ad} - p_{1d} \cdot a - p_{2d} \cdot c) \cdot \cos(\varphi) = -34,91 \text{ kN/m}$$

$$V_{2d,r} = V_{1d,l} - p_{2d} \cdot c = -39,87 \text{ kN/m}$$

Lage der Querkraftnullstelle:

$$\text{Stab S} = \text{WENN}(V_{Ad} > 0 \text{ UND } V_{1d,l} < 0; 1; \text{WENN}(V_{1d,r} > 0 \text{ UND } V_{2d,l} < 0; 3; 2)) = 3$$

$$x_0 = \text{WENN}(S=1; \frac{V_{Ad}}{p_{1d}}; \text{WENN}(S=3; \frac{V_{1d,l}}{p_{2d}} + a; \frac{V_{2d,r}}{p_{1d}} + a + c)) = 1,92 \text{ m}$$

Biegemomente:

$$M_{1d} = V_{Ad} \cdot a - p_{1d} \cdot \frac{a^2}{2} = 2,01 \text{ kNm/m}$$

$$M_{2d} = -V_{Bd} \cdot b - p_{1d} \cdot \frac{b^2}{2} = 2,01 \text{ kNm/m}$$

$$M_{d,max} = \text{WENN}(S=1; \frac{V_{Ad}^2}{2 \cdot p_{1d}}; \text{WENN}(S=3; M_{1d} + \frac{V_{1d,l}^2}{2 \cdot p_{2d}}; M_{2d} + \frac{V_{2d,l}^2}{2 \cdot p_{1d}})) = 39,38 \text{ kNm/m}$$

Biegebemessung:

$$d = h - c_l = 20,0 \text{ cm}$$

$$k_d = d / \sqrt{M_{d,max}} = 3,19$$

$$k_s = \text{TAB}(\text{"ec2_de/kd"}; k_s1; \text{Bez=Beton; kd=kd}) = 2,39$$

erforderliche Biegezugbewehrung

$$A_{s,erf} = (M_{d,max} / d) \cdot k_s = 4,71 \text{ cm}^2$$

gewählte Biegezugbewehrung

$$\text{gew. } d_s = \text{GEW}(\text{"ec2_de/As"}; d_s;) = 12 \text{ mm}$$

$$A_{s,gew} = \text{GEW}(\text{"ec2_de/AsFläche"}; \text{Bez}; d_s=d_s; a_s \geq A_{s,erf}) = \text{Ø } 12 / e = 15$$

$$A_{s,vorh} = \text{TAB}(\text{"ec2_de/AsFläche"}; a_s; \text{Bez}=A_{s,gew}) = 7,54 \text{ cm}^2$$

gew.: Ø 12 / 15 unten, VE Ø 10 / 25

$$A_{s,erf} / A_{s,vorh} = 0,62 \leq 1$$

Querkraftbemessung :

Für den Bemessungswert der Querkraft wird auf der sicheren Seite liegend die Querkraft am Auflager angesetzt!

$$V_{Ed} = \text{MAX}(V_{Ad}; \text{ABS}(V_{Bd})) = 40,74 \text{ kN}$$

$$k = \text{MIN}(1 + \sqrt{\frac{20}{d}}; 2) = 2,00$$

$$\rho_1 = \text{MIN}(\frac{A_{s,vorh}}{100 \cdot d}; 0,02) = 3,77 \cdot 10^{-3}$$

a) Ermittlung des Bemessungswertes für den Querkraftwiderstand $V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = \frac{0,15}{\gamma_C} * k * 3 \sqrt{100 * \rho_1 * f_{ck}} * d * 10 = 84,5 \text{ kN/m}$$

b) Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,c,min}$:

$$\kappa_1 = \text{WENN}(d \leq 60; 0,0525; \text{WENN}(d > 80; 0,0375; \text{zwischenwert})) = 0,0525$$

$$v_{min} = \left(\frac{\kappa_1}{\gamma_C} \right) * \sqrt{k^3} * \sqrt{f_{ck}} = 0,4950 \text{ MN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,min} = v_{min} * d * 10 = 99,0 \text{ kN/m}$$

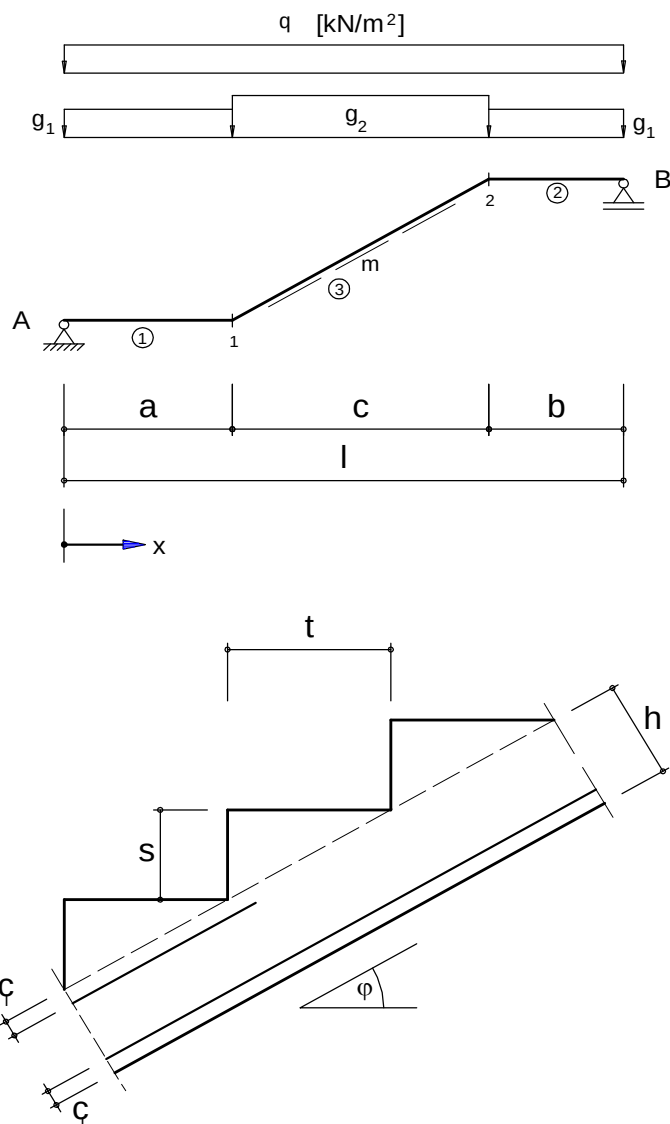
c) für Nachweis maßgebend:

$$V_{Rd,c} = \text{MAX}(V_{Rd,c} ; V_{Rd,c,min}) = 99,0 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} / V_{Rd,c} = \underline{\underline{0,41 \leq 1,0}}$$

Eine Querkraftbewehrung ist nicht erforderlich wenn der Nachweis erfüllt ist!

Stb.-Treppenlauf d=24cm; C25/30
unten ø12, a=15cm, VE ø10, a=20cm, c_{nom}=2,50cm
konstr. Einspannbewehrung in die Treppenpodeste
oben und unten ø10, a=15cm

Pos. TL04 oberer Treppenlauf im Erdgeschoss (Haupteingang)**Abmessungen**

Podestlänge a =	0,05 m
Podestlänge b =	0,05 m
Lauflänge c =	3,10 m
Plattendicke h =	24 cm
Bewehrungslage c_l =	4,0 cm
Steigung s =	16,00 cm
Auftritt t =	29,00 cm

Material

$$\begin{aligned} \text{Beton} &= \text{GEW}(\text{"EC2_de/beton_ec2"}; \text{Bez};) &= \text{C25/30} \\ f_{ck} &= \text{TAB}(\text{"ec2_de/beton_ec2"}; f_{ck}; \text{Bez}=\text{Beton}) &= 25,00 \text{ N/mm}^2 \\ \gamma_C &= &1,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Betonstahl} &= \text{B500} \\ f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= f_{yk} / 1,15 = 435 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Belastung

Sicherheitsbeiwerte:

$$\begin{aligned} \gamma_G &= 1,35 \\ \gamma_Q &= 1,50 \end{aligned}$$

$$\text{Winkel } \varphi = \text{ATAN}(s / t) = 28,89^\circ$$

Eigengewicht Podeste:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100 &= 6,00 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \\ g_{k1} &= 7,50 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Eigengewicht Treppenlauf:

$$\begin{aligned} \text{aus Eigengewicht: } h * 25/100/\text{COS}(\varphi) &= 6,85 \text{ kN/m}^2 \\ \text{aus Putz + Belag:} &1,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Stufenkeile: } 0,5*s/100*23,0 &= 1,84 \text{ kN/m}^2 \\ g_{k2} &= 10,19 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Verkehrslast } q_k = \underline{\underline{5,00 \text{ kN/m}^2}}$$

Auflagerkräfte: (Charakteristische Werte)

$$\text{Gesamtlänge } l = a + b + c = 3,20 \text{ m}$$

Auflagerkräfte infolge g:

$$A_{gk} = \frac{g_{k1} * a * \left(b + c + \frac{a}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(b + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{b^2}{2}}{l} = 16,17 \text{ kN/m}$$

$$B_{gk} = \frac{g_{k1} * b * \left(a + c + \frac{b}{2}\right) + g_{k2} * c * \left(a + \frac{c}{2}\right) + g_{k1} * \frac{a^2}{2}}{l} = 16,17 \text{ kN/m}$$

Auflagerkräfte infolge q:

$$A_q = q_k \cdot l / 2 = 8,00 \text{ kN/m}$$

$$B_q = A_q = 8,00 \text{ kN/m}$$

ohne weiteren rechnerischen Nachweis, Ausführung wie Pos. TL03

Stb.-Treppenlauf d=24n; C25/30

unten $\varnothing 12$, a=15cm, VE $\varnothing 10$, a=20cm, $c_{nom}=2,50\text{cm}$

konstr. Einspannbewehrung in die Treppenpodeste

oben und unten $\varnothing 10$, a=15cm

Pos. TP04 Stb.-Podest im Erdgeschoss (Haupteingang)**Baustoffe:** DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse :	XC1, W0, ÜK1
Beton (gewählt):	C25/30
Baustahl:	BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :	
c_{min} =	1,00 cm
Δc =	1,50 - 0,0 = 1,50 cm
c_{nom} = $c_{min} + \Delta c$	= <u>2,50 cm</u>
h=	24,00 cm

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Platte wird programmintern berücksichtigt
ständige Lasten:

Bodenbelag (z.B. 2cm Naturstein o.a.):	0,60 kN/m ²
80mm Zementestrich:	0,08*22 = 1,76 kN/m ²
15mm Gipsputz:	0,20 kN/m ²

$$\text{Summe } g_{k,TP04} = \underline{2,56 \text{ kN/m}^2}$$

veränderliche Lasten:

charakteristische Nutzlasten für Decken nach DIN 1991-1-1/NA (Auszug)

Kategorie T2: Treppen, die nicht der Kategorie 1 oder 2 zuzuordnen sind
 $q_{k,T2} = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Linienlast aus Auflagerung Treppenlauf TL01

$g_{k,TL01}$ =	11,10 kN/m
$q_{k,TL01}$ =	6,75 kN/m

Linienlast aus Auflagerung Treppenlauf TL02

$g_{k,TL02}$ =	14,80 kN/m
$q_{k,TL02}$ =	8,75 kN/m

Stb.-Podest d=24cm; C25/30

unten $\varnothing 12$, a=15cm, VE $\varnothing 10$, a=20cm, $c_{nom}=2,50\text{cm}$

konstr. Einspannbewehrung in die Treppenläufe

oben und unten $\varnothing 10$, a=15cm

V-TP04 Zwischenpodest Haupteingang

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

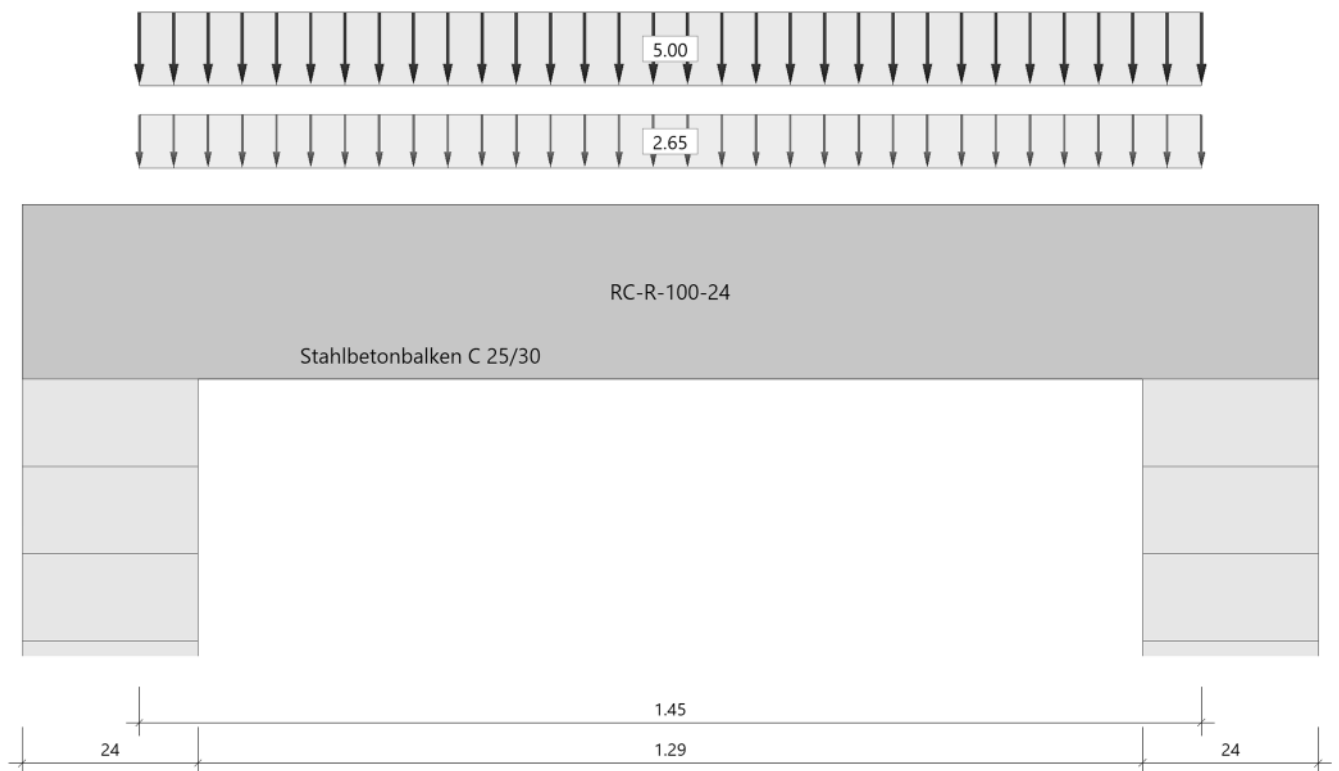
Grundparameter

Stahlbetonbalken $E = 31000 \text{ N/mm}^2$

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Material

Materialauswahl

Beton C 25/30 $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

$k(f_t/f_y) = 1.05$

$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Rechteck			100.0	24.0		

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen*)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.45	-1	-1	0.0	0.0	0.0

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]

^{*)}-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		1.45		2.65		Nein	ständig Kat. C		
	2	GL		1.45		5.00		Ja			

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 870 kg mit Gamma = 25.00 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b}$ = 8 mm
Längsbewehrung	$d_{s,l}$ = 12 mm
Vorhaltemaß	ΔC_{dev} = 10 mm
Bügel	$C_{min,b}$ = 10 mm
Betondeckung	$C_{nom,b}$ = 20 mm
Längsbewehrung	$C_{min,l}$ = 12 mm *5
Betondeckung	$C_{nom,l}$ = 28 mm *1
Verlegemaß Bügel	$C_{v,b}$ = 20 mm
zul. Rissbreite	w_{max} = 0.40 mm

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU =	50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	f_{ck} =	25 N/mm ²	
Belastungsalter	t_0 =	28 Tage	t= unendlich
Kriechzahl	$\varphi(t_0, t)$ =	2.65	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t)$ =	-0.48 ‰	

Betondeckung

Betondeckung	unten =	3.0 cm	oben =	3.0 cm
	links =	3.0 cm	rechts =	3.0 cm
Bewehrungslagen	unten =	4.5 cm	oben =	4.5 cm
Abminderung der Stützmomente ≤ 15 %				

Bemessungseinstellungen

- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Grenze $k_x < .45$ wird eingehalten.
- Mitwirkende Plattenbreite wird bei der Bemessung berücksichtigt.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.
- Verankerung am Endauflager von VEd an VK Endauflager mal $\cot(\Theta)/2$.

Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0$ cm

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend**Schnittgrößen**

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{z,Ed}$ [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	0.00	13.9	1
	0.00	0.00	0.00	6.3	2
	0.73	0.73	5.04	0.0	1
	1.45	1.45	0.00	-6.3	2
	1.45	1.45	0.00	-13.9	1

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min M_u [kNm]	erf A_{su} [cm ²]	min M_o [kNm]	erf A_{so} [cm ²]
100.0/24.0	24.62	2.8	-24.62	2.8

Plattenbreite wurde für die Berechnung von W_y auf $3 \cdot b_0$ begrenzt.

Feldbewehrung

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	M_{yd} [kNm]	min M_{yd} [kNm]	d [cm]	k_x	A_{su} [cm ²]	A_{so} [cm ²]	Lk
Feld 1	0.09	0.09	1.11	1.11	19.5	0.01	2.8	0.0 ¹⁾	1
	0.73	0.73	5.04	5.04	19.5	0.03	2.8	0.0 ¹⁾	1
	1.31	1.31	1.81	1.81	19.5	0.02	2.8	0.0 ¹⁾	1

Am ersten Auflager sind mindestens 2.8 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 2.8 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

1 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

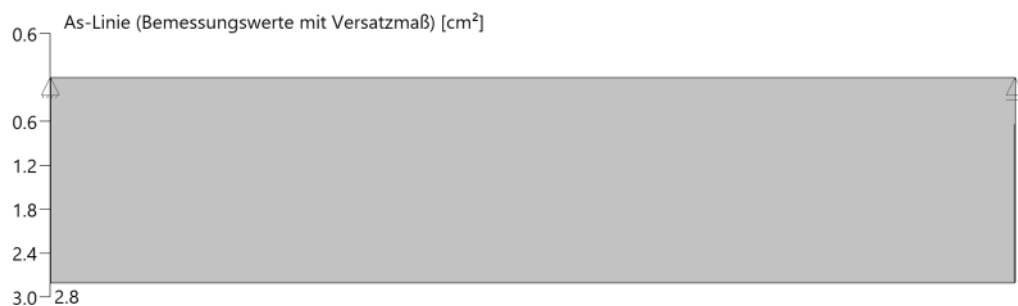
Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		x_{rel} [m]	x [m]	k_z	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	a_{max} [cm]	a_{sw} [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.08	0.08	0.65	12.4	18.4	96.5	404.8	$V_{Rd,max} > V_{Ed}$		
	rechts	0.28	0.28	0.65	8.6	18.4	96.5	404.8	16.8	$6.84^{(1)}$	1
	*	0.47	0.47	0.65	4.9	18.4	96.5	404.8	16.8	$6.84^{(1)}$	1
2	links	0.08	1.37	0.65	-12.4	18.4	96.5	404.8	$V_{Rd,max} > V_{Ed}$		
	links	0.28	1.18	0.65	-8.6	18.4	96.5	404.8	16.8	$6.84^{(1)}$	1
	*	0.47	0.98	0.65	-4.9	18.4	96.5	404.8	16.8	$6.84^{(1)}$	1

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

As-Deckungslinien**Auflagerkräfte****Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig	6.3	6.3		
		Kat. C: Versammlungsbereiche		3.6		
2	1.45	ständig	6.3	6.3		
		Kat. C: Versammlungsbereiche		3.6		

Pos. TP05 deckengleicher Balken im Podest (Haupteingang)**Baustoffe:** DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : XC1, W0, ÜK1
Beton (gewählt): C25/30
Baustahl: BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 ${}_{\text{nom}} c = c_{\min} + \Delta c = \underline{2,50 \text{ cm}}$
 $h = 24,00 \text{ cm}$

Einwirkungen:

Linienlast aus Auflagerung Treppenlauf TL03 und Podest TP03

$$g_{k,TP05} = 19,50 + 5,45 = 24,95 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,TP05} = 9,65 + 3,65 = 13,30 \text{ kN/m}$$

Linienlast aus Auflagerung Treppenlauf TL04 und Podest TP04

$$g_{k,TP06} = 16,20 + 5,45 = 21,65 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,TP06} = 8,00 + 3,65 = 11,65 \text{ kN/m}$$

deckengleicher Balken b/d=40/24cm; C25/30
unten 4Ø16, oben 2Ø12, Bgl Ø10, a=15cm, 2-schnittig
Auflager über Schöck Tronsole Typ Z-V
oder gleichwertig

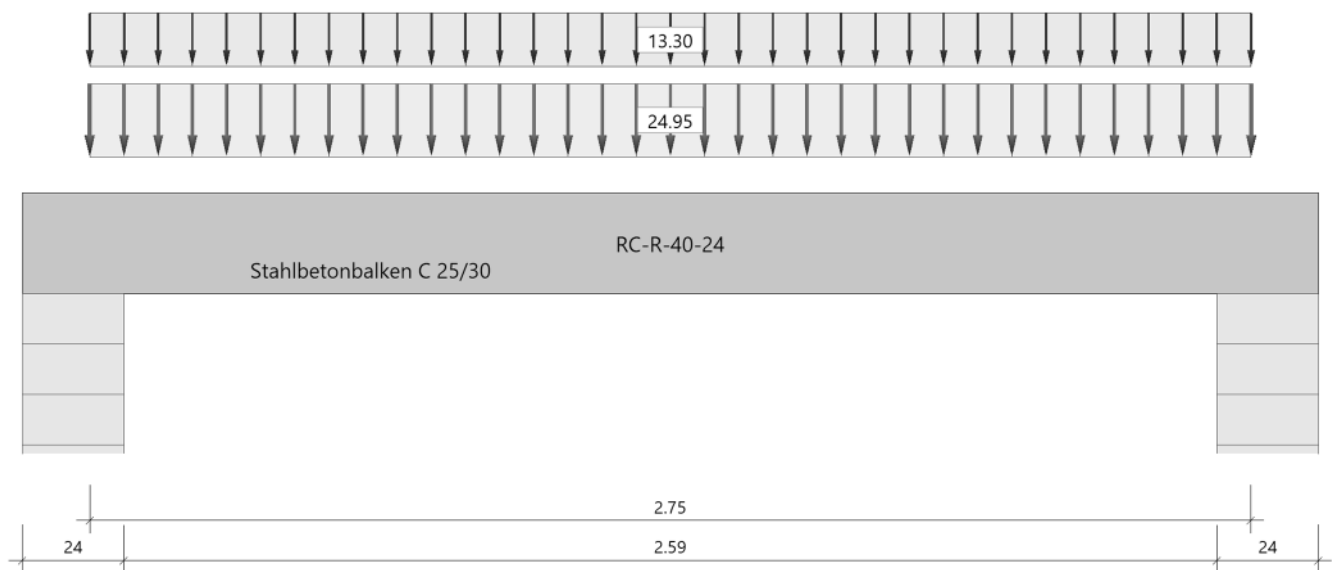
siehe nachf. elektron. Berechnung

V-TP05 deckengleicher Balken im Zwischenpodest

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

GrundparameterStahlbetonbalken E = 24870 N/mm²

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System**Systembild****Material****Materialauswahl**Beton C 25/30 $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$ $k(f_t/f_y) = 1.05$ $E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$ $\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)**Geometrie****Querschnitte**

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Rechteck			40.0	24.0		

Auflager (Lagerbedingungen)

Verdrehungen ^{*)}						
Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.75	-1	-1	0.0	0.0	0.0

^{*)}-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		2.75		24.95		Nein	ständig		
	2	GL		2.75		13.30		Ja	Kat. C		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 660 kg mit $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F (\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12 \text{ mm} \text{ *5}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \text{ *1}$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\varphi(t_0, t) = 2.76$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.51 \text{ ‰}$	

Die Kriechzahl wurde in Folge nichtlineares Kriechens erhöht!

Kriechzahl, nichtlinear $\varphi_{nl}(t_0, t) = 3.83$; resultiert aus effektiver Kriechzahl $\varphi_{eff} = 2.40$ und dem Erhöhungsfaktor 1.60

Betondeckung

Betondeckung unten = 3.0 cm oben = 3.0 cm

links = 3.0 cm rechts = 3.0 cm

Bewehrungslagen unten = 4.5 cm oben = 4.5 cm

Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \%$

Bemessungseinstellungen

- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Grenze $k_x < .45$ wird eingehalten.
- Mitwirkende Plattenbreite wird bei der Bemessung berücksichtigt.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.
- Verankerung am Endauflager von VEd an VK Endauflager mal $\cot(\Theta)/2$.

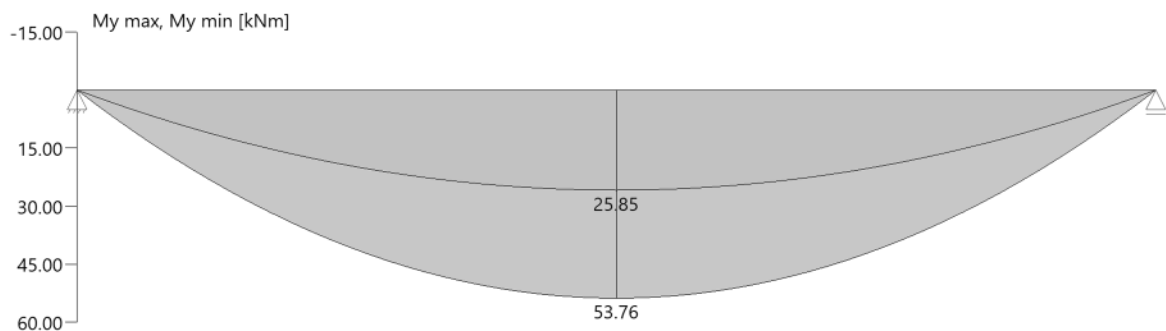
Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0$ cm

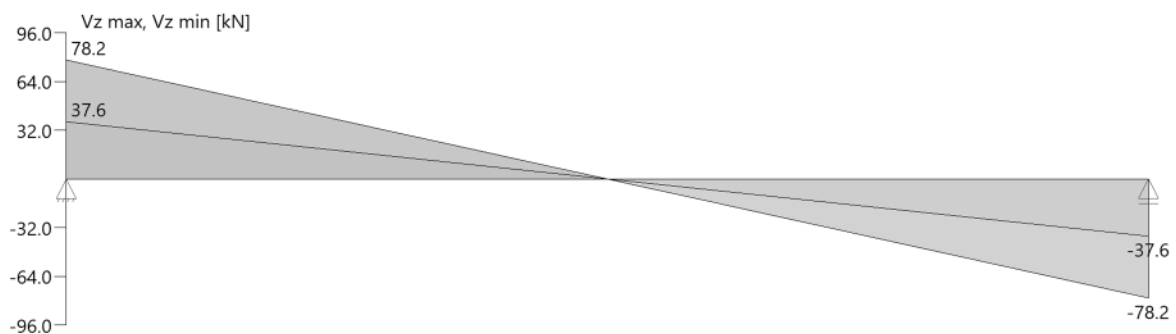
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Schnittgrößen

Feld	X _{rel} [m]	X [m]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{z,Ed} [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	0.00	78.2	1
	0.00	0.00	0.00	37.6	2
	1.38	1.38	53.76	0.0	1
	2.75	2.75	0.00	-37.6	2
	2.75	2.75	0.00	-78.2	1

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm ²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm ²]
40.0/24.0	9.85	1.1	-9.85	1.1

Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.

Feldbewehrung

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	Lk
Feld 1	1.38	1.38	53.76	53.76	19.5	0.36	7.4	0.0	1
	2.54	2.54	15.17	15.17	19.5	0.10	1.8	0.0	1

Am ersten Auflager sind mindestens 2.4 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 2.4 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	kz	VEd [kN]	θ [°]	VRd,c [kN]	VRd,max [kN]	a max [cm]	asw [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.08	0.08	0.65	73.6	23.3	38.6	195.9	VRd,max > VEd		
	rechts	0.28	0.28	0.65	62.6	19.7	38.6	171.4	16.8	4.06	1
	*	0.47	0.47	0.65	51.5	19.7	38.6	171.4	16.8	3.34	1
2	links	0.08	2.67	0.65	-73.6	23.3	38.6	195.9	VRd,max > VEd		
	links	0.28	2.48	0.65	-62.6	19.7	38.6	171.4	16.8	4.06	1
	*	0.47	2.28	0.65	-51.5	19.7	38.6	171.4	16.8	3.34	1

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

x : Stelle x

f_{Ell,z,g} : Vertikale Durchbiegung im Zustand II infolge ständiger Lasten

f_{Ell,z,qe} : Maßgebende vertikale Durchbiegung im Zustand II mit Kriechen und Schwinden

f_{Ell,qe} : maßgebende Durchbiegung

Spannungsbegrenzung**Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination**

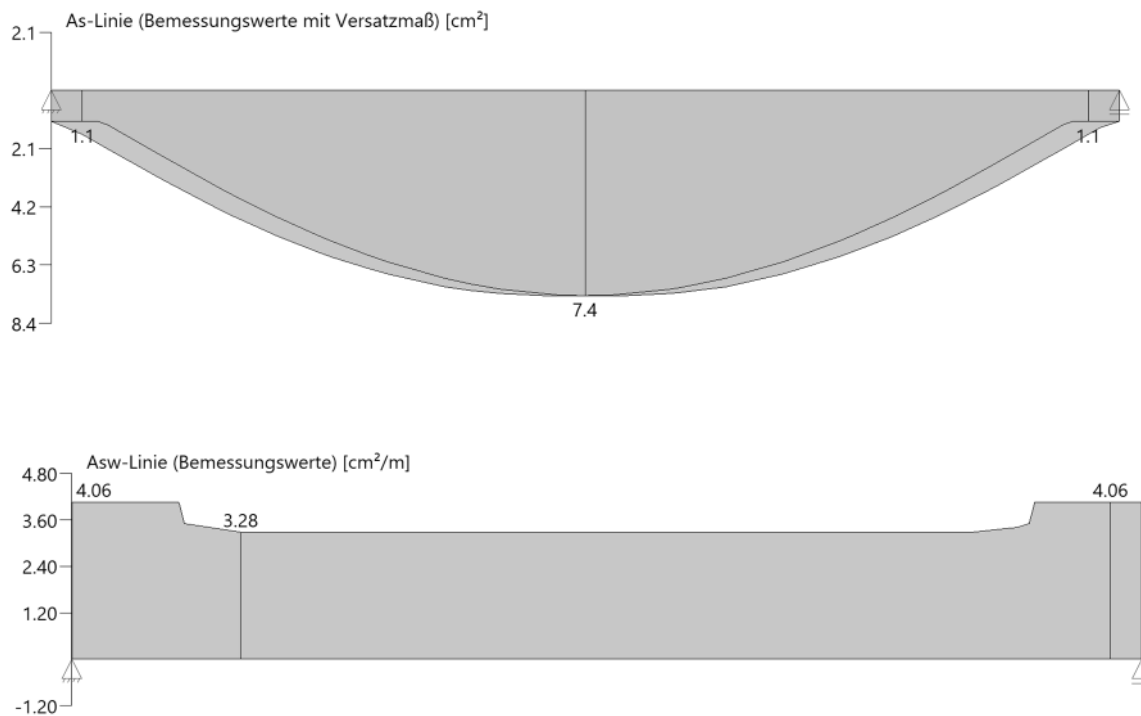
Nachweis der Rissbreite: $XC1/X0-- > \text{zul } w_k = 0.40 \text{ mm}$

nach EN2 7.2(3) $s_C = 0.45 * f_{ck} = 11.25 \text{ N/mm}^2$

Feld	x [m]	My [kNm]	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	$\sigma_S(t=\infty)$ [N/mm ²]	$\varphi_{nl}(t_0, t)$	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	Lfk
Feld 1	0.00	0.05	2.2		2.54	3.83	12	100	4
	1.16	32.57	7.4		275.99	3.83	12	17	4
	1.38	33.40	7.4		282.94	3.83	12	16	4
	1.59	32.57	7.4		275.89	3.83	12	17	4
	1.74	31.09	6.8		285.90	3.83	12	19	4
	2.17	22.20	4.6		295.94	3.83	12	12	4
	2.46	12.58	2.4		306.78	3.83	12	6	4
	2.75	0.04	4.2		1.86	3.83	12	100	5

In Folge nichtlinearen Kriechen wurde nach EN1992-1-1, 3.1.4(4), Gl. 3.7 die Kriechzahl erhöht.

As-Deckungslinien



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig	37.6	37.6		
		Kat. C: Versammlungsbereiche		18.3		
2	2.75	ständig	37.6	37.6		
		Kat. C: Versammlungsbereiche		18.3		

Pos. TP06 deckengleicher Balken im Podest (Haupteingang)**Baustoffe:** DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : XC1, W0, ÜK1
Beton (gewählt): C25/30
Baustahl: BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)

Betondeckung :

$c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$

$\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$

$_{\text{nom}} c = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$

$b = 40,00 \text{ cm}$

$h = 24,00 \text{ cm}$

Einwirkungen:

Linienlast aus Auflagerung Treppenlauf TL04 und Podest TP04

$g_{k,TP06} = 16,20 + 5,45 = 21,65 \text{ kN/m}$

$q_{k,TP06} = 8,00 + 3,65 = 11,65 \text{ kN/m}$

ohne weiteren rechnerischen Nachweis, Ausführung wie Pos. TP05

**deckengleicher Balken $b/d=40/24\text{cm}$; C25/30
unten 4Ø16, oben 2Ø12, Bgl Ø10, $a=15\text{cm}$, 2-schnittig
Auflager über Schöck Tronsole Typ Z-V
oder gleichwertig**

Pos. 201 Decke über Aufzugsschacht

Belastung :

keine maßgeblichen äußeren Einwirkungen

ggfs. punktuelle Aufhängepunkte für Aufzug (siehe Herstellerangaben)

gewählt:

Decke über Aufzugsschacht h=22cm; C25/30 Q257A, $c_{nom}=2,50cm$
--

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F 90-A (R 90)

Ausführung:

Flachdecke als Stahlbeton

C25/30, XC1, $c_{nom} = 25mm$

$h_s=250mm \geq 100mm$

Achsabstand der Bewehrung $u_{vorh} = 32mm > u_{erf} = 15mm$

Nach DIN EN 1992-1-2:2010-12, Tab. 5.8

entspricht Feuerwiderstandsklasse: F90-A (R90)

Wind- und Aussteifung Dachkonstruktion

Gebäudeabmessungen

$$\begin{aligned} l_{x,1} &= 10,55 \text{ m} \\ l_{x,2} &= 18,15 \text{ m} \\ l_x &= l_{x,1} + l_{x,2} = 28,70 \text{ m} \\ l_y &= 16,50 \text{ m} \end{aligned}$$

allgemeine Windlasten

$$\begin{aligned} \text{Winddruck } w_D &= 0,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Windsog } w_S &= -0,30 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Lasteinflusshöhe der Windlasten

in x-Richtung wirkend

$$\text{Achse 1 } h_1 = 5,20/2 + 6,00/2 = 5,60 \text{ m}$$

$$\text{Achse 4 } h_4 = 3,20/2 + 6,50/2 = 4,85 \text{ m}$$

in y-Richtung wirkend

$$\text{Achse B } h_B = 5,20/2 + 4,00 = 6,60 \text{ m}$$

$$\text{Achse D } h_D = 5,00/2 + 4,15 = 6,65 \text{ m}$$

Auf Dachfläche 1 wirkende Windlast

$$W_{D,FI1} = w_D \cdot l_y \cdot h_1 = 46,20 \text{ kN}$$

$$W_{S,FI1} = w_S \cdot l_y \cdot h_1 = -27,72 \text{ kN}$$

Auf Dachfläche 2 wirkende Windlast

$$W_{D,FI2} = w_D \cdot ((l_{x,1} \cdot h_B) + (l_{x,2} \cdot h_D)) = 95,16 \text{ kN}$$

$$W_{S,FI2} = w_S \cdot ((l_{x,1} \cdot h_B) + (l_{x,2} \cdot h_D)) = -57,10 \text{ kN}$$

Auf Dachfläche 3 wirkende Windlast

$$W_{D,FI3} = w_D \cdot l_y \cdot h_4 = 40,01 \text{ kN}$$

$$W_{S,FI3} = w_S \cdot l_y \cdot h_4 = -24,01 \text{ kN}$$

Auf Dachfläche 4 wirkende Windlast

$$W_{D,FI4} = w_D \cdot ((l_{x,1} \cdot h_B) + (l_{x,2} \cdot h_D)) = 95,16 \text{ kN}$$

$$W_{S,FI4} = w_S \cdot ((l_{x,1} \cdot h_B) + (l_{x,2} \cdot h_D)) = -57,10 \text{ kN}$$

Daraus ergeben sich folgende in den aussteifenden Wänden abzutragenden Windlasten

Achse B und D:

$$H_{W,k,B} = (w_D \cdot h_1 + \text{ABS}(w_S) \cdot h_4) \cdot l_y / 2 = 35,10 \text{ kN}$$

$$H_{W,k,D} = (w_D \cdot h_4 + \text{ABS}(w_S) \cdot h_1) \cdot l_y / 2 = 33,87 \text{ kN}$$

Achse 1

$$H_{W,k,1} = (w_D + \text{ABS}(w_S)) \cdot (l_{x,1} \cdot h_B) = 55,70 \text{ kN}$$

Achse 4

$$H_{W,k,4} = (w_D + \text{ABS}(w_S)) \cdot (l_{x,2} \cdot h_D) = 96,56 \text{ kN}$$

Aus den Vertikallasten des räumlichen Stabwerks resultierende Stabilitätslasten:

Für die Wände in Achse B und D:

$$H_{St,g,B,D} = (241,60 + 321 + 347,7/2)/200 = 3,68 \text{ kN}$$

$$H_{St,q,B,D} = (68,45 + 91,00 + 98,51/2)/200 = 1,04 \text{ kN}$$

Für die Wand in Achse 1:

$$H_{St,g,1} = (2 \cdot 241,65)/200 = 2,42 \text{ kN}$$

$$H_{St,q,1} = (2 \cdot 68,45)/200 = 0,68 \text{ kN}$$

Für die Wand in Achse 1.1:

$$H_{St,g,1.1} = (2 \cdot 321,2 + 347,70/2)/200 = 4,08 \text{ kN}$$

$$H_{St,q,1.1} = (2 \cdot 91,00 + 98,51/2)/200 = 1,16 \text{ kN}$$

Für die Wand in Achse 2:

$$H_{St,g,2} = (347,70/2)/200 = 0,87 \text{ kN}$$

$$H_{St,q,2} = (98,51/2)/200 = 0,25 \text{ kN}$$

Summe der auf die aussteifenden Wände einwirkenden Horizontallasten aus Wind und Stabilität

Achse B und D

$$H_{W,St,g,B} = H_{St,g,B,D} = 3,68 \text{ kN}$$

$$H_{W,St,q,B} = H_{W,k,B} + H_{St,q,B,D} = 36,14 \text{ kN}$$

Achse 1 (Lasteinleitung in Wand in Achse 1; Pos. W102)

$$H_{W,St,g,1} = H_{St,g,1} = 2,42 \text{ kN}$$

$$H_{W,St,q,1} = H_{W,k,1} + H_{St,q,1} = 56,38 \text{ kN}$$

Achse 1.1 (Lasteinleitung in Stb.-Wand in Achse 1.1; Pos. W105)

$$H_{W,St,g,1.1} = H_{St,g,1.1} = 4,08 \text{ kN}$$

$$H_{W,St,q,1.1} = H_{W,k,4}/2 + H_{St,q,1.1} = 49,44 \text{ kN}$$

Achse 2 (Lasteinleitung in Mwk.-Außenwand; Pos. W104)

$$H_{W,St,g,2} = H_{St,g,2} = 0,87 \text{ kN}$$

$$H_{W,St,q,2} = H_{W,k,4}/2 + H_{St,q,2} = 48,53 \text{ kN}$$

Die Verteilung der in x-Richtung wirkenden Horizontallasten erfolgt gem. den rechnerischen Steifigkeiten der einzelnen Wandabschnitte

$$\text{Brettspertholz wand } d_{BSP} = 0,18 \text{ m}$$

$$E_{BSP} = 12000,00 \text{ MN/m}^2$$

$$\text{Stb.-Wand } d_C = 0,25 \text{ m}$$

$$E_C = 31000,00 \text{ MN/m}^2$$

Steifigkeitsverhältnisse Wand in Achse D:

$$L_{W101.1} = 6,30 \text{ m}$$

$$L_{W101.2} = 2,50 + 2,50 = 5,00 \text{ m}$$

$$L_{W101.3} = 2,10 \text{ m}$$

$$\text{Summe } L_{BSP} = \underline{\underline{13,40 \text{ m}}}$$

$$I_{W101.1} = d_{BSP} \cdot (L_{W101.1})^3 / 12 = 3,75 \text{ m}^4$$

$$I_{W101.2} = d_{BSP} \cdot (L_{W101.2})^3 / 12 = 1,88 \text{ m}^4$$

$$I_{W101.3} = d_{BSP} \cdot (L_{W101.3})^3 / 12 = 0,14 \text{ m}^4$$

$$\text{Summe } I_{BSP} = \underline{5,77 \text{ m}^4}$$

$$L_{W106} = 5,90 \text{ m}$$

$$I_{W106} = d_C \cdot (L_{W106})^3 / 12 = 4,28 \text{ m}^4$$

$$\text{Steifigkeit BSP-Wand } S_{BSP} = I_{BSP} \cdot E_{BSP} = 69240,00 \text{ MNm}^2$$

$$\text{Steifigkeit Stb-Wand } S_{Stb} = I_{W106} \cdot E_C = 132680,00 \text{ MNm}^2$$

$$\text{Summe } S = \underline{201920,00 \text{ MNm}^2}$$

$$\text{Anteil der BSP-Wand } H_{W101} = 100 / S \cdot S_{BSP} = 34,29 \%$$

$$\text{Anteil der Stb-Wand } H_{W106} = 100 / S \cdot S_{Stb} = 65,71 \%$$

$$\text{Anteil Wandabschnitt } W_{101.1} = (100 / I_{BSP} \cdot I_{W101.1}) / 100 \cdot H_{W101} = 22,29 \%$$

$$\text{Anteil Wandabschnitt } W_{101.2} = (100 / I_{BSP} \cdot I_{W101.2}) / 100 \cdot H_{W101} = 11,17 \%$$

$$\text{Anteil Wandabschnitt } W_{101.3} = (100 / I_{BSP} \cdot I_{W101.3}) / 100 \cdot H_{W101} = 0,83 \%$$

$$\text{Summe } H_{BSP} = \underline{34,29 \%}$$

Lastaufteilung Wand in Achse D:

W101.1:

$$H_{W.St.g,W101.1} = W_{101.1} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 0,82 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W101.1} = W_{101.1} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 8,06 \text{ kN}$$

W101.2:

$$H_{W.St.g,W101.2} = W_{101.2} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 0,41 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W101.2} = W_{101.2} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 4,04 \text{ kN}$$

W101.3:

$$H_{W.St.g,W101.3} = W_{101.3} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 0,03 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W101.3} = W_{101.3} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 0,30 \text{ kN}$$

W106:

$$H_{W.St.g,W106} = H_{W106} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 2,42 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W106} = H_{W106} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 23,75 \text{ kN}$$

Steifigkeitsverhältnisse Wand in Achse B:

$$L_{W103.1} = 2,90 + 2,50 = 5,40 \text{ m}$$

$$L_{W103.2} = 6,60 \text{ m}$$

$$L_{W103.3} = 2,50 + 1,05 = 3,55 \text{ m}$$

$$\text{Summe } L_{BSP} = \underline{15,55 \text{ m}}$$

$$I_{W103.1} = d_{BSP} \cdot (L_{W103.1})^3 / 12 = 2,36 \text{ m}^4$$

$$I_{W103.2} = d_{BSP} \cdot (L_{W103.2})^3 / 12 = 4,31 \text{ m}^4$$

$$I_{W103.3} = d_{BSP} \cdot (L_{W103.3})^3 / 12 = 0,67 \text{ m}^4$$

$$\text{Summe } I_{BSP} = \underline{7,34 \text{ m}^4}$$

$$L_{W107} = 5,60 \text{ m}$$

$$I_{W107} = d_C \cdot (L_{W107})^3 / 12 = 3,66 \text{ m}^4$$

$$\text{Steifigkeit BSP-Wand } S_{BSP} = I_{BSP} \cdot E_{BSP} = 88080,00 \text{ MNm}^2$$

$$\text{Steifigkeit Stb-Wand } S_{Stb} = I_{W107} \cdot E_C = 113460,00 \text{ MNm}^2$$

$$\text{Summe } S = \underline{201540,00 \text{ MNm}^2}$$

$$\text{Anteil der BSP-Wand } H_{W103} = 100 / S \cdot S_{BSP} = 43,70 \%$$

$$\text{Anteil der Stb-Wand } H_{W107} = 100 / S \cdot S_{Stb} = 56,30 \%$$

$$\text{Anteil Wandabschnitt } W_{103.1} = (100 / I_{BSP} \cdot I_{W103.1}) / 100 \cdot H_{W103} = 14,05 \%$$

$$\text{Anteil Wandabschnitt } W_{103.2} = (100 / I_{BSP} \cdot I_{W103.2}) / 100 \cdot H_{W103} = 25,66 \%$$

$$\text{Anteil Wandabschnitt } W_{103.3} = (100 / I_{BSP} \cdot I_{W103.3}) / 100 \cdot H_{W103} = 3,99 \%$$

$$\text{Summe } H_{BSP} = \underline{43,70 \%}$$

Lastaufteilung Wand in Achse B:

W103.1:

$$H_{W.St.g,W103.1} = W_{103.1} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 0,52 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W103.1} = W_{103.1} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 5,08 \text{ kN}$$

W103.2:

$$H_{W.St.g,W103.2} = W_{103.2} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 0,94 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W103.2} = W_{103.2} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 9,27 \text{ kN}$$

W103.3:

$$H_{W.St.g,W103.3} = W_{103.3} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 0,15 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W103.3} = W_{103.3} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 1,44 \text{ kN}$$

W107:

$$H_{W.St.g,W107} = H_{W107} / 100 \cdot H_{W.St.g,B} = 2,07 \text{ kN}$$

$$H_{W.St.q,W107} = H_{W107} / 100 \cdot H_{W.St.q,B} = 20,35 \text{ kN}$$

Pos. W201 u. W202 sind aktuell nicht vergeben!

Pos. W203 BSH-Außenwand im Dachgeschoss

Baustoff: DIN 1995-1-1/NA; Brettsper Holz

System: Brettsper Holzwand d=18cm

Einwirkungen:

Eigengewicht der BSH-Wand (siehe allgem. Lastaufstellung)

Innenputz o.a.:		0,20 kN/m ²
BSH-Wand:	0,18*5,50	= 0,99 kN/m ²
Dämmung:	0,22*2,00	= 0,44 kN/m ²
Hinterlüftungsebene:		0,00 kN/m ²
2,0cm Sparschalung:		0,12 kN/m ²
2,0cm Blechschindel:		0,10 kN/m ²

Summe g_k = 1,85 kN/m²

Wandabschnitt W203.1

Streckenlast aus Sparren, Pos. D01

$g_{k,1}$	=	0,00 kN/m
$g_{k,2}$	= 11,05/10,50*8,00	= 8,42 kN/m
$q_{k,W,1}$	=	0,00 kN/m
$q_{k,W,2}$	= 0,75/10,50*8,00	= 0,57 kN/m
$q_{k,S,1}$	=	0,00 kN/m
$q_{k,S,2}$	= 3,25/10,50*8,00	= 2,48 kN/m

Lastanteil der Horizontallast aus Wind und Stabilität

aus Stabilität $H_{W.St,g,k}$	=	0,52 kN
aus Stabilität $H_{W.St,q,k}$	=	5,08 kN

Wandabschnitt W203.2

Streckenlast aus Sparren, Pos. D01

$g_{k,1}$	= 11,05/10,50*8,00	= 8,42 kN/m
$g_{k,2}$	=	11,05 kN/m
$g_{k,3}$	= 11,05/10,35*6,25	= 6,67 kN/m
$q_{k,W,1}$	= 0,75/10,50*8,00	= 0,57 kN/m
$q_{k,W,2}$	=	0,75 kN/m
$q_{k,W,3}$	= 0,75/10,50*6,25	= 0,45 kN/m
$q_{k,S,1}$	= 3,25/10,50*8,00	= 2,48 kN/m
$q_{k,S,2}$	=	3,25 kN/m
$q_{k,S,3}$	= 3,25/10,50*6,25	= 1,93 kN/m

Lastanteil der Horizontallast aus Wind und Stabilität

aus Stabilität $H_{W.St,g,k}$	=	0,94 kN
aus Stabilität $H_{W.St,q,k}$	=	9,27 kN

Wandabschnitt W203.3

Streckenlast aus Sparren, Pos. D01

$$g_{k,1} = 11,05/10,50 \cdot 6,25 = 6,58 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,2} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W,1} = 0,75/10,50 \cdot 6,25 = 0,45 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W,2} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,S,1} = 3,25/10,50 \cdot 6,25 = 1,93 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,S,2} = 0,00 \text{ kN/m}$$

Lastanteil der Horizontallast aus Wind und Stabilität

$$\text{aus Stabilität } H_{W.St,g,k} = 0,15 \text{ kN}$$

$$\text{aus Stabilität } H_{W.St,q,k} = 1,44 \text{ kN}$$



StoraEnso

Vilsbiburg

W203.1

Philipp Lichtenegger

24-30

Deutschland

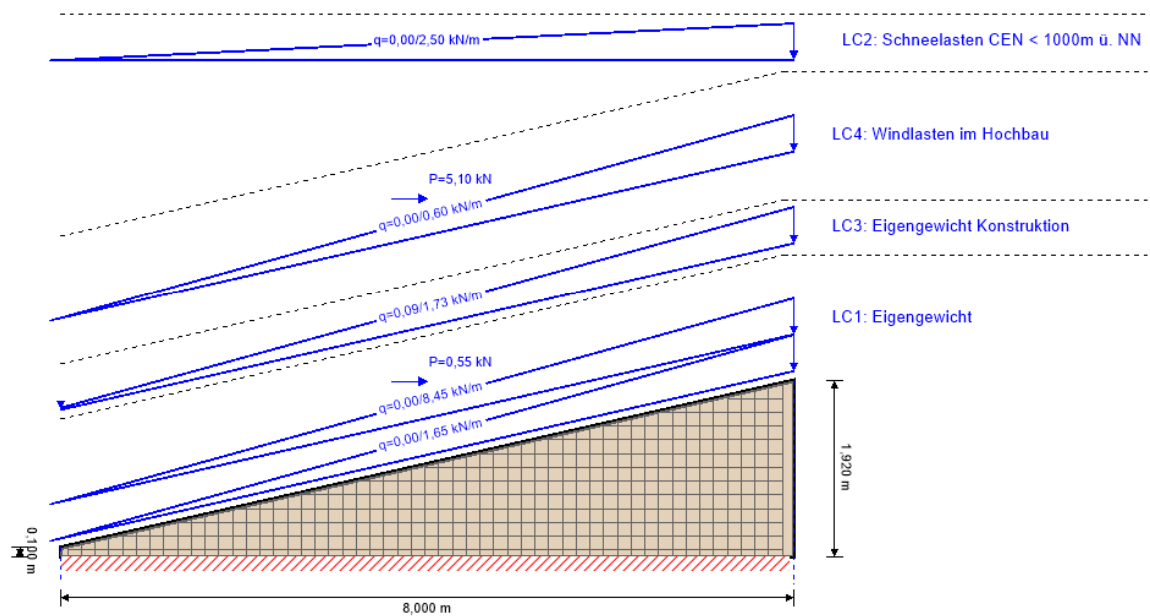
Prüfer

1/15

01.04.2026

Staudacher Ingenieure GmbH

System



Globaler Ausnutzungsgrad

7 %

ULS

7 %

ULS Brand

1 %

SLS

1 %

Produktdaten



Vilsbiburg

W203.1

Philipp Lichtenegger

24-30

Deutschland

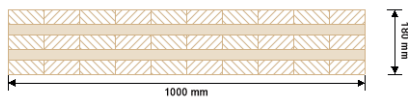
Prüfer

2/15

01.04.2026

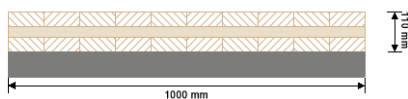
Staudacher Ingenieure GmbH

Querschnitt: CLT 180 L5s



Schicht	Dicke [mm]	Orientierung	Material
1	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
2	30,0 mm	90°	C24 Fichte ETA (2022)
3	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
4	30,0 mm	90°	C24 Fichte ETA (2022)
5	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
t_{CLT}	180,0 mm		

Querschnitt Brand: CLT 180 L5s (R 90)



Schicht	Dicke [mm]	Orientierung	Material
1	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
2	30,0 mm	90°	C24 Fichte ETA (2022)
3	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
t_{CLT}	110,0 mm		
Zeit	90 min		

Feuerwiderstandsklasse: R 90

Beplankungsaufbau:
kein zusätzlicher Brandschutz

k₀	d₀	d_{char,0,v}	d_{ef,v}
[-]	[mm]	[mm]	[mm]
1	7	63,0	70,0

Materialkennwerte

Material	f_{m,k}	f_{t,0,k}	f_{t,90,k}	f_{c,0,k}	f_{c,90,k}	f_{v,k}	f_{r,k min}	E_{0,mean}	G_{mean}	G_{r,mean}
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
C24 Fichte ETA (2022)	24,00	14,50	0,12	21,00	2,50	4,00	1,25	12.000,00	690,00	50,00

Belastung



StoraEnso

Vilsbiburg

W203.1

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

24-30

Deutschland

Prüfer

3/15

01.04.2026

Lastfallgruppen

Lastfallgruppe	Typ	Dauer	Kmod	γ_{inf}	γ_{sup}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
LC3 Eigengewicht Konstruktion	G	ständig	0,6	1	1,35	1	1	1
LC1 Eigengewicht	G	ständig	0,6	1	1,35	1	1	1
LC2 Schneelasten CEN < 1000m ü. NN	Q	kurz	0,9	0	1,5	0,5	0,2	0
LC4 Windlasten im Hochbau	Q	kurz	0,9	0	1,5	0,6	0,2	0

LC3:Eigengewicht Konstruktion

Trapezlast

$q_{k,a}$	Abstand Feldanfang	Last am Ende	Lastlänge
[kN/m]	[m]		[m]
0,09	0,000	1,73	8,000

LC1:Eigengewicht

Einzellast

Abstand Feldanfang	P_k
[m]	[kN]
4,000	0,55

Trapezlast

$q_{k,a}$	Abstand Feldanfang	Last am Ende	Lastlänge
[kN/m]	[m]		[m]
0	0,000	1,65	8,000
0	0,000	8,45	8,000

LC2:Schneelasten CEN < 1000m ü. NN



StoraEnso

Vilsbiburg

W203.1

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

24-30

Deutschland

Prüfer

4/15

01.04.2026

Trapezlast

$q_{k,a}$	Abstand Feldanfang	Last am Ende	Lastlänge
[kN/m]	[m]		[m]
0	0,000	2,50	8,000

LC4:Windlasten im Hochbau**Einzellast**

Abstand Feldanfang	P_k
[m]	[kN]
4,000	5,1

Trapezlast

$q_{k,a}$	Abstand Feldanfang	Last am Ende	Lastlänge
[kN/m]	[m]		[m]
0	0,000	0,60	8,000

Last, normal zur Ebene

q_k	Richtung	Last über Öffnungen
[kN/m²]		
0,5	Lokal	✓

ULS Kombinationen**Kombinationsvorschrift**

LCO1	$1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC3$
LCO2	$1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC3 + 1,50/0,00 * LC2$
LCO3	$1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC3 + 1,50/0,00 * LC2 + 1,50/0,00 * 0,60 * LC4$
LCO4	$1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC3 + 1,50/0,00 * LC4$
LCO5	$1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC3 + 1,50/0,00 * LC4 + 1,50/0,00 * 0,50 * LC2$



Vilsbiburg

24-30

5/15

W203.1

Deutschland

01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

ULS Kombinationen Brand

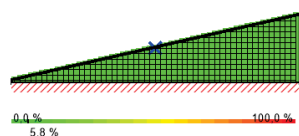
Kombinationsvorschrift

LCO1 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC3$ LCO2 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC3 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC2$ LCO3 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC3 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC2 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC4$ LCO4 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC3 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC4$ LCO5 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC3 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC4 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC2$

Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) - Bemessungsergebnisse

Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) - Bemessungsergebnisse

Ausnutzung Schubspannung in der Ebene von CLT auf Nettoquerschnitt



LCO5

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{IP,Netto,k}$	Q	$T_{IP,Net,d}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
398	3,975	0,975	0,9	3,9	-2,83	0,16	6 %



Vilsbiburg

24-30

6/15

W203.1

Deutschland

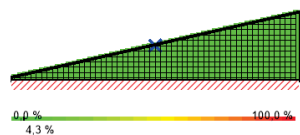
01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

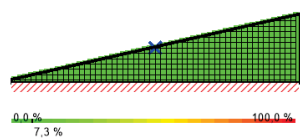
Ausnutzung Schubspannung in der Ebene von CLT auf Bruttoquerschnitt



LCO5

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{v,IP,Brutto,k}$	Q	$T_{IP,Gross,d}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
398	3,975	0,975	0,9	3,5	-2,83	0,10	4 %

Ausnutzung Torsionsschubspannung in den Kontaktflächen der Flächenverklebung



LCO5

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{v,IP,T,k}$	Q	$T_{T,Node,d}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
398	3,975	0,975	0,9	2,5	-2,83	0,13	7 %



Vilsbiburg

24-30

7/15

W203.1

Deutschland

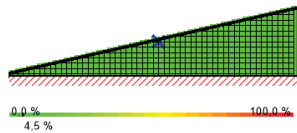
01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

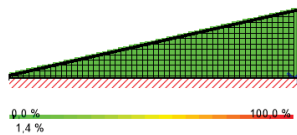
Ausnutzung Normalkraft horizontal



LCO4

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{c,0,d}$	$N_{h,max}$	$\sigma_{h,max}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
399	4,125	0,975	0,9	14,54	-5,90	-0,66	5 %

Ausnutzung Normalkraft vertikal

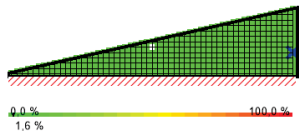


LCO1

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{c,0,d}$	$N_{v,max}$	$\sigma_{v,max}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
53	7,875	0	0,6	9,69	-2,47	-0,14	1 %

 StoraEnso	Vilsbiburg	24-30	8/15
	W203.1	Deutschland	01.04.2026
	Philipp Lichtenegger	Staudacher Ingenieure GmbH	Prüfer

Ausnutzung Knicken

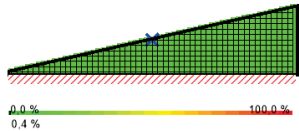


LCO5										
Id	X	Z	I _k	λ _y	β _c	k _{c,y}	f _{c,0,d}	σ _{c,0,d}	σ _{m,y,d}	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[N/m ²]	[N/m ²]	[N/m ²]	[%]
318	7,875	0,675	1,892	32	0,2	0,942	14,54	-0,17	0,07	2 %

Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) im Brandfall - Bemessungsergebnisse

Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) - Bemessungsergebnisse

Ausnutzung Schubspannung in der Ebene von CLT auf Nettoquerschnitt



LCO1							
Id	X	Z	k _{mod}	f _{IP,Netto,k}	Q	T _{IP,Net,d}	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
398	3,975	0,975	1	3,9	-0,21	0,02	0 %



Vilsbiburg

24-30

9/15

W203.1

Deutschland

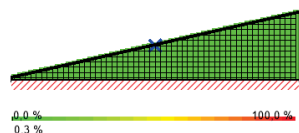
01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

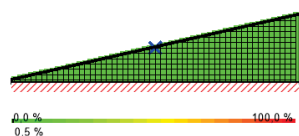
Ausnutzung Schubspannung in der Ebene von CLT auf Bruttoquerschnitt



LCO1

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{v,IP,Brutto,k}$	Q	$T_{IP,Gross,d}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
398	3,975	0,975	1	3,5	-0,21	0,01	0 %

Ausnutzung Torsionsschubspannung in den Kontaktflächen der Flächenverklebung



LCO1

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{v,IP,T,k}$	Q	$T_{T,Node,d}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
398	3,975	0,975	1	2,5	-0,21	0,01	0 %



Vilsbiburg

24-30

10/15

W203.1

Deutschland

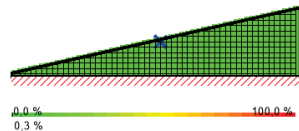
01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

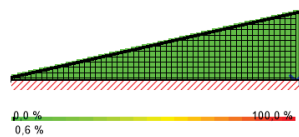
Ausnutzung Normalkraft horizontal



LCO1

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{c,0,d}$	$N_{h,max}$	$\sigma_{h,max}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
399	4,125	0,975	1	24,15	-0,33	-0,07	0 %

Ausnutzung Normalkraft vertikal



LCO1

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{c,0,d}$	$N_{v,max}$	$\sigma_{v,max}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
53	7,875	0	1	24,15	-1,81	-0,15	1 %



Vilsbiburg

24-30

11/15

W203.1

Deutschland

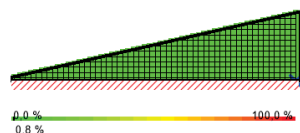
01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Ausnutzung Knicken

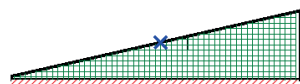


LCO1

Id	X	Z	I_k	λ_y	β_c	$k_{c,y}$	$f_{c,0,d}$	$\sigma_{c,0,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]
53	7,875	0	1,892	51	0,2	0,804	24,15	-0,15	0,00	1 %

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) - Bemessungsergebnisse

Verformung horizontal



LCO3

Id	X	Z	w_{grenz}	Limit	$v_{h,\text{max}}$	Ausn.
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]
438	4,125	1,038437	3,5	$L/300 = 3,5$	0,0418	1,2 %

Auflagerkraft



Vilsbiburg

W203.1

Philipp Lichtenegger

24-30

Deutschland

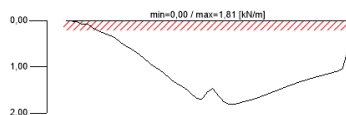
Prüfer

12/15

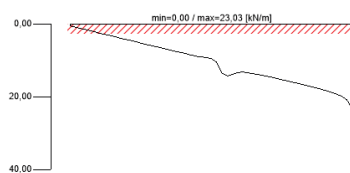
01.04.2026

Staudacher Ingenieure GmbH

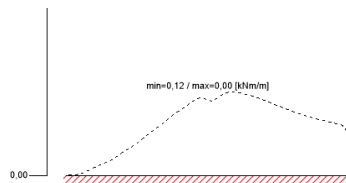
Auflagerkraft Horizontal Min/max



Auflagerkraft Vertikal Min/max

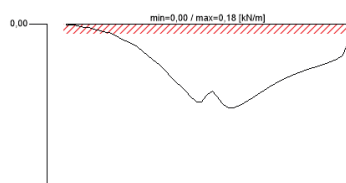


Auflagermoment Min/max



Brand Auflagerkraft

Brand Auflagerkraft Horizontal Min/max





Vilsbiburg

24-30

13/15

W203.1

Deutschland

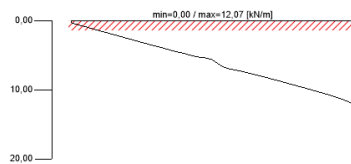
01.04.2026

Philipp Lichtenegger

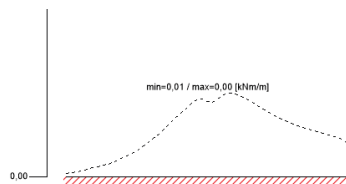
Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Brand Auflagerkraft Vertikal Min/max



Brand Auflagermoment Min/max





Vilsbiburg

24-30

14/15

W203.1

Deutschland

01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Verwendete Unterlagen für diese Bemessung

Literaturtitel	Beschreibung
EN 338	EN 338 - Bauholz für tragende Zwecke? Festigkeitsklassen
EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten, Teil 1-1: Allgemeines ? Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
ETA-14/0349	Europäische Technische Bewertung ETA-14/0349
Gutachten Rollschub - nicht schmalseitenverklebt, H.J. Blass	Gutachten über Rollschub der CLT Platte
EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten, Teil 1-2: Allgemeine Regeln ? Bemessung für den Brandfall
EN 14080	EN 14080 - Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen
DIN EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten, Teil 1-1: Allgemeines ? Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-1 NA	EN 1995-1-1 - Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
Gutachterliche Stellungnahme 122/2011/02: Berechenbarkeit von Tragfähigkeit und Raumabschluss von Brettsperrholzbauteilen	Berechenbarkeit der Tragfähigkeit und des Raumabschlusses von Brettsperrholzbauteilen "Stora Enso CLT"
Gutachterliche Stellungnahme 2434/2012 - BB: Versagenszeit t_f von Gipskartonfeuerschutzplatten (GKF) nach ÖNorm B3410	Gutachtliche Stellungnahme über die Versagenszeit t_f von Gipskartonfeuerschutzplatten gemäß ÖNorm B3410 bzw. Gipsplattentyp DF gemäß EN 520
EN 1990	EN 1990 - Eurocode ? Grundlagen der Tragwerksplanung
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Fire safety in timber buildings - technische Richtlinie für Europa; herausgegeben von SP Technical Research Institute of Sweden
Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 12	Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 12
Berechnung von BSP-Wandscheiben mit Gitterrostmodellen - TU-Graz - focus_sts 113_1_SF_12	Berechnung von BSP-Wandscheiben mit Gitterrostmodellen - TU-Graz - focus_sts 113_1_SF_12
DIN EN 1995-1-2_NA	Eurocode 5: Berechnung und Bemessung von Holzbauten, Teil 1-2: Allgemeine Regeln ? Bemessung für den Brandfall, Nationale Festlegungen zu DIN EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
Gutachten Rollschub, H.J. Blass	Gutachten über Rollschubmodul und Rollschubfestigkeit von CLT Platten
Gutachten Scheibenschub, H.J. Blass	Gutachtliche Stellungnahme - Änderung der Bauaufsichtlichen Zulassung Z-9.1-599 - Scheibenschub in der Ebene von CLT

Haftungsausschluss

Die Software wurde erstellt, um Ingenieure im täglichen Arbeitsalltag zu unterstützen. Sie behandelt höchst komplexe Themen der Baustatik und Bauphysik. Aus diesem Grund sollte die Software nur von erfahrenen Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen der Baustatik und/oder der Bauphysik von Holzbauwerken angewandt werden. Der Nutzer ist verpflichtet alle Eingabewerte zu überprüfen, egal ob er diese selbst eingegeben hat, oder ob sie von der Software empfohlen wurden. Alle Resultate und

© 2026 - Calculatis by Stora Enso - Version 9.01.1

Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Vilsbiburg

24-30

15/15

W203.1

Deutschland

01.04.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Zwischenergebnisse sind auf ihre Plausibilität zu prüfen. Die Ergebnisse aus der Nutzung der Software dürfen nicht die alleinige Basis für Entscheidungen und Handlungen bilden. Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Bemessungsprotokolle auszudrucken; jedwede Veränderung des Inhaltes dieser Bemessungsprotokolle ist untersagt.

Stora Enso Wood Products GmbH übernimmt daher in Bezug auf die Software keinerlei Gewähr. Die Software wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt Stora Enso Wood Products GmbH auch keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklicher noch stillschweigender Art, hinsichtlich Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität und Vollständigkeit von Information und Daten, welche durch die Software erstellt werden. Stora Enso Wood Products GmbH leistet auch nicht Gewähr für eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit der Software, für deren Eignung für einen bestimmten Zweck oder für die Kompatibilität der Software mit jener dritter Hersteller oder Anbieter.

Stora Enso Wood Products GmbH haftet ausschließlich für Schäden, die durch grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz von Stora Enso Wood Products GmbH verursacht wurden; die Haftung für leicht fahrlässig verursachte Schäden ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht für Personenschäden. Stora Enso Wood Products GmbH haftet daher unter den vorgenannten Voraussetzungen auch nicht für Betriebsausfälle oder den Verlust von Programmen und/oder Daten auf dem Datenverarbeitungssystem des Nutzers.

Anwendbares Recht: Diese Nutzungsbedingungen unterliegen österreichischem Recht unter Ausschluss der Verweisungsnormen und des UN-Kaufrechtes.

Pos. 101 -103: Stb.-Decke über dem Obergeschoss**Baustoffe:** DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse :	XC1, W0, ÜK1
Beton (gewählt):	C25/30
Baustahl:	BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :	
$c_{\min}$ =	1,00 cm
Δc =	$1,50 - 0,0 = 1,50$ cm
$nom\ c$ =	$c_{\min} + \Delta c = \underline{2,50\ cm}$
h =	20,00 cm

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Platte wird programmintern berücksichtigt
ständige Lasten:

Dachaufbau:	2,10 kN/m ²
15mm Gipsputz:	0,20 kN/m ²

$$\text{Summe } g_{k,101} = \underline{2,30\ kN/m^2}$$

Außenwände (Mauerwerk)

$$g_{k,1} = (0,25 \cdot 25 + 1,35) \cdot 3,60 = 27,36\ kN/m$$

Stb.-Außenwände (gedämmt)

$$g_{k,2} = (0,25 \cdot 25 + 1,35) \cdot 3,60 = 27,36\ kN/m$$

Stb.-Innenwände d=20cm

$$g_{k,3} = 0,20 \cdot 25 \cdot 3,00 = 15,00\ kN/m$$

Stb.-Innenwände d=25cm

$$g_{k,4} = 0,25 \cdot 25 \cdot 3,00 = 18,75\ kN/m$$

veränderliche Lasten:

Schneelasten gem. allgemeiner Lastaufstellung

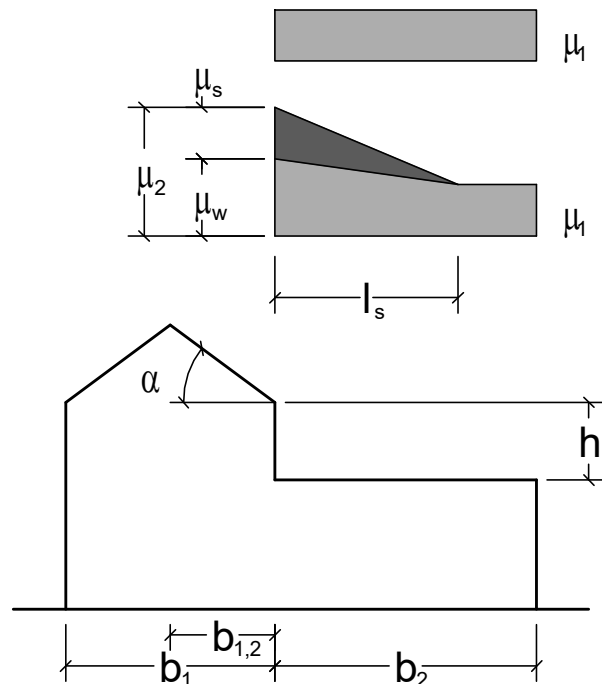
$$s_k = 0,90\ kN/m^2$$

$$s_l = 0,80 \cdot s_k = 0,72\ kN/m^2$$

Aufgrund der starken Neigung des Hauptdaches muss davon ausgegangen werden, dass der Schnee auf das untere Dach abrutscht.

ACHTUNG! In diesem Bereich befinden sich Entwässerungsrinnen. Es ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Beheizung) sicherzustellen, dass sie auch im Winter funktionstüchtig sind

Deckenfeld 101 und 103: Höhengsprünge an Dächern



Sprunghöhe $h = 5,00 \text{ m}$

Hauptdach Veranstaltungssaal:

Dachneigung $\alpha_H = 31,00^\circ$

Breite $b_1 = 10,00 \text{ m}$

Breite $b_{1,2} = 5,00 \text{ m}$

Anbau:

Dachneigung $\alpha_2 = 0,00^\circ$

Breite $b_2 = 4,10 \text{ m}$

Schneelastzone:

Slz: GEW("EN1991/Schneesk"; Slz;)

= 1
440,00 m
2,00 kN/m²

Geländehöhe über Meeresniveau $A =$

Wichte des Schnees $\gamma =$

Formalfaktoren:

$f_1 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_1; \text{Slz=Slz})$

= 0,19

$f_2 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_2; \text{Slz=Slz})$

= 0,91

$f_3 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_3; \text{Slz=Slz})$

= 1,00

$$s_k = f_3 * \left(f_1 + f_2 * \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \right) = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k_{\min}} = f_3 * \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; s_k; \text{Slz=Slz}) = 0,650 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast auf dem Boden:

$$s_k = \text{MAX}(s_k; s_{k_{\min}}) = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast auf dem Haupthaus:

$$\mu_{1,H} = \text{WENN}(\alpha_H \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_H > 30; 0,8 * \frac{60 - \alpha_H}{30})) = 0,773$$

$$s_{1,H} = \mu_{1,H} * s_k = \underline{\underline{0,557 \text{ kN/m}^2}}$$

Schneeanhäufung auf einer Länge von:

$$l_s = \text{MIN}(\text{MAX}(2 * h; 5); 15) = 10,00 \text{ m}$$

Schneelast auf dem Anbau:

$$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_2 > 60; 0; 0,8 * \frac{60 - \alpha_2}{30})) = 0,800$$

$$s_{re} = \mu_1 * s_k = \underline{\underline{0,576 \text{ kN/m}^2}}$$

Schneelast am Wohngebäude:

Zur Weiterrechnung:

$$\mu_1 = 0,800$$

$$s_{res} = 0,5 * \mu_1 * s_k * b_{1,2} = 1,44 \text{ kN}$$

Ermittlung von μ :

$$\mu_s = \text{WENN}(\alpha_H > 15; \frac{2 * s_{res}}{s_k * l_s}; 0) = 0,400$$

$$\mu_W = \text{MAX}(\text{MIN}(\frac{b_1 + b_2}{2 * h}; \frac{\gamma * h}{s_k} - \mu_s); \mu_1) = 1,410$$

$$\mu_4 = \text{MIN}(\text{MAX}(\mu_W + \mu_s; 0,8); 2,4) = 1,810$$

$$\mu = \text{MAX}(\mu_4; \mu_1) = \underline{\underline{1,810}}$$

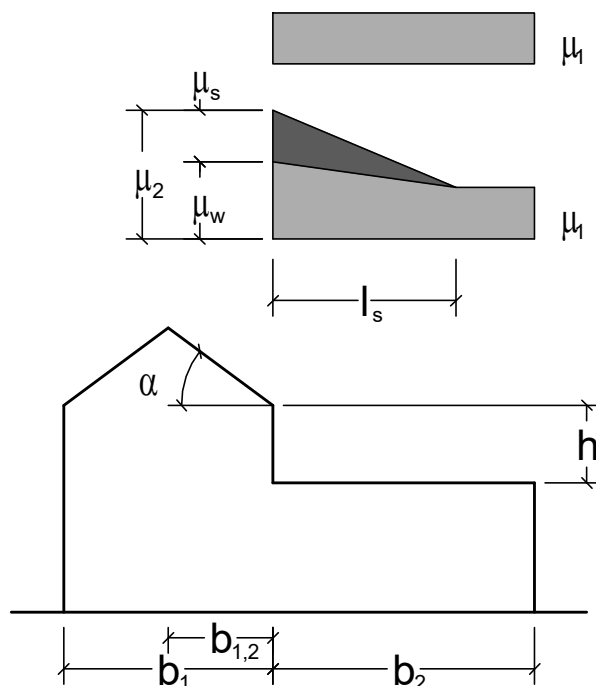
$$s_{li} = \mu * s_k = \underline{\underline{1,303 \text{ kN/m}^2}}$$

$$s_{re} = \text{WENN}(b_2 < l_s; \frac{l_s - b_2}{l_s} * (s_{li} - s_{re}) + s_{re}; s_{re}) = \underline{\underline{1,005 \text{ kN/m}^2}}$$

Deckenfeld 102

In Anlehnung an den Lastfaktor bei Innenfeldern aneinandergereihter Dächer wird für diesen Bereich ein Formbeiwert von $\mu=1,6$ angesetzt.

Höhensprünge an Dächern



Sprunghöhe $h = 2,30 \text{ m}$

Wohnhaus:

Dachneigung $\alpha_H = 31,00^\circ$

Breite $b_1 = 6,75 \text{ m}$

Breite $b_{1,2} = 6,75 \text{ m}$

Anbau:

Dachneigung $\alpha_2 = 0,00^\circ$

Breite $b_2 = 1,00 \text{ m}$

Schneelastzone:

Slz: GEW("EN1991/Schneesk"; Slz;) = 1
 Geländehöhe über Meeresniveau $A = 440,00 \text{ m}$
 Wichte des Schnees $\gamma = 2,00 \text{ kN/m}^3$

Formalfaktoren:

$f_1 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_1; \text{Slz=Slz}) = 0,19$

$f_2 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_2; \text{Slz=Slz}) = 0,91$

$f_3 = \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; f_3; \text{Slz=Slz}) = 1,00$

$s_k = f_3 * \left(f_1 + f_2 * \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \right) = 0,720 \text{ kN/m}^2$

$s_{k_{\min}} = f_3 * \text{TAB}(\text{"EN1991/Schneesk"}; s_k; \text{Slz=Slz}) = 0,650 \text{ kN/m}^2$

Schneelast auf dem Boden:

$s_k = \text{MAX}(s_k; s_{k_{\min}}) = 0,720 \text{ kN/m}^2$

Schneelast auf dem Haupthaus:

$\mu_{1,H} = \text{WENN}(\alpha_H \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_H > 60; 0; 0,8 * \frac{60 - \alpha_H}{30})) = 0,773$

$s_{1,H} = \mu_{1,H} * s_k = \underline{\underline{0,557 \text{ kN/m}^2}}$

Schneeanhäufung auf einer Länge von:

$l_s = \text{MIN}(\text{MAX}(2 * h; 5); 15) = 5,00 \text{ m}$

Schneelast auf dem Anbau:

$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_2 > 60; 0; 0,8 * \frac{60 - \alpha_2}{30})) = 0,800$

$s_{re} = \mu_1 * s_k = \underline{\underline{0,576 \text{ kN/m}^2}}$

Schneelast am Wohngebäude:

Zur Weiterrechnung:

$\mu_1 = 0,800$

$s_{res} = 0,5 * \mu_1 * s_k * b_{1,2} = 1,94 \text{ kN}$

Ermittlung von μ :

$$\mu_s = \text{WENN}(\alpha_H > 15; \frac{2 * s_{\text{res}}}{s_k * l_s}; 0) = 1,078$$

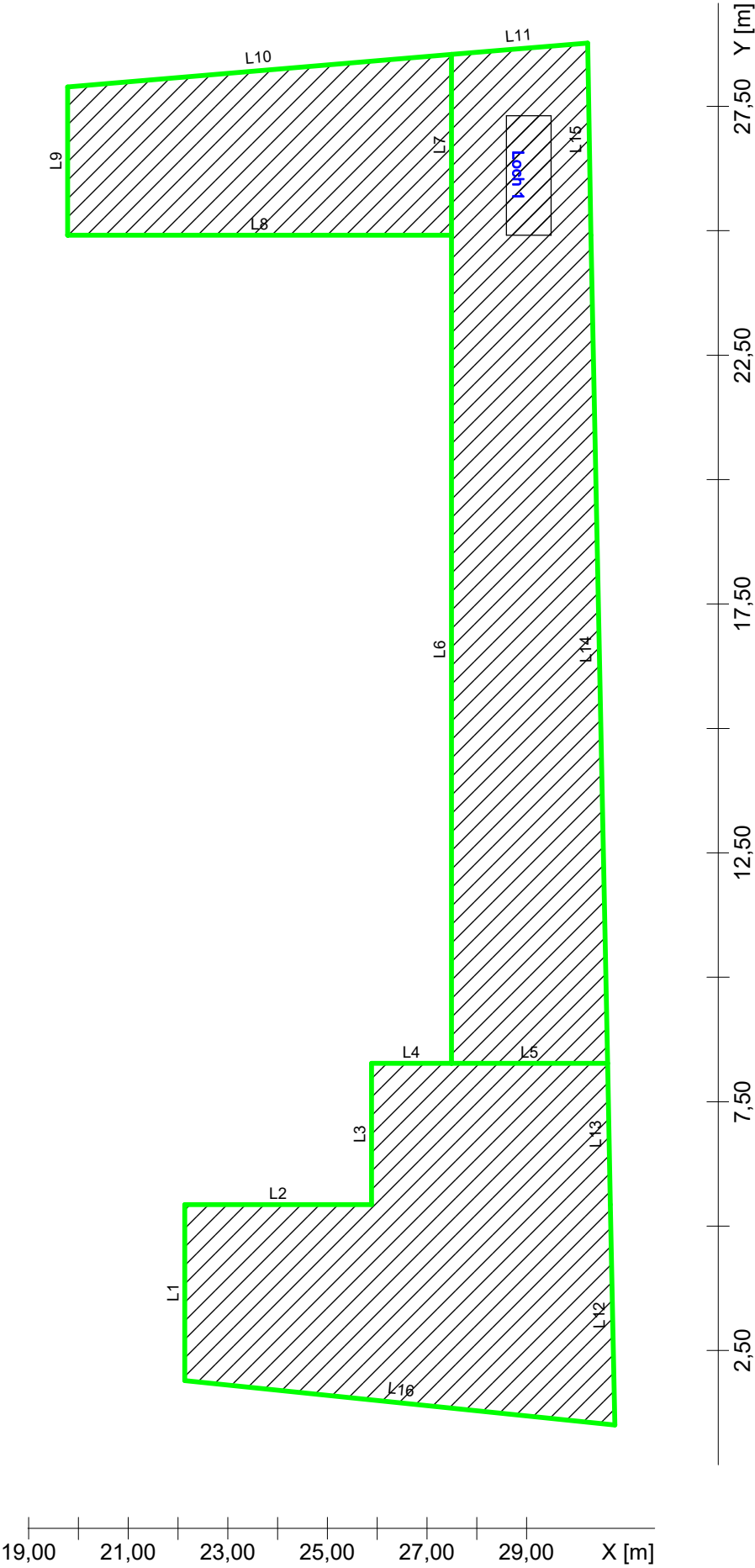
$$\mu_W = \text{MAX}(\text{MIN}(\frac{b_1 + b_2}{2 * h}; \frac{\gamma * h}{s_k} - \mu_s); \mu_1) = 1,685$$

$$\mu_4 = \text{MIN}(\text{MAX}(\mu_W + \mu_s; 0,8); 2,4) = 2,400$$

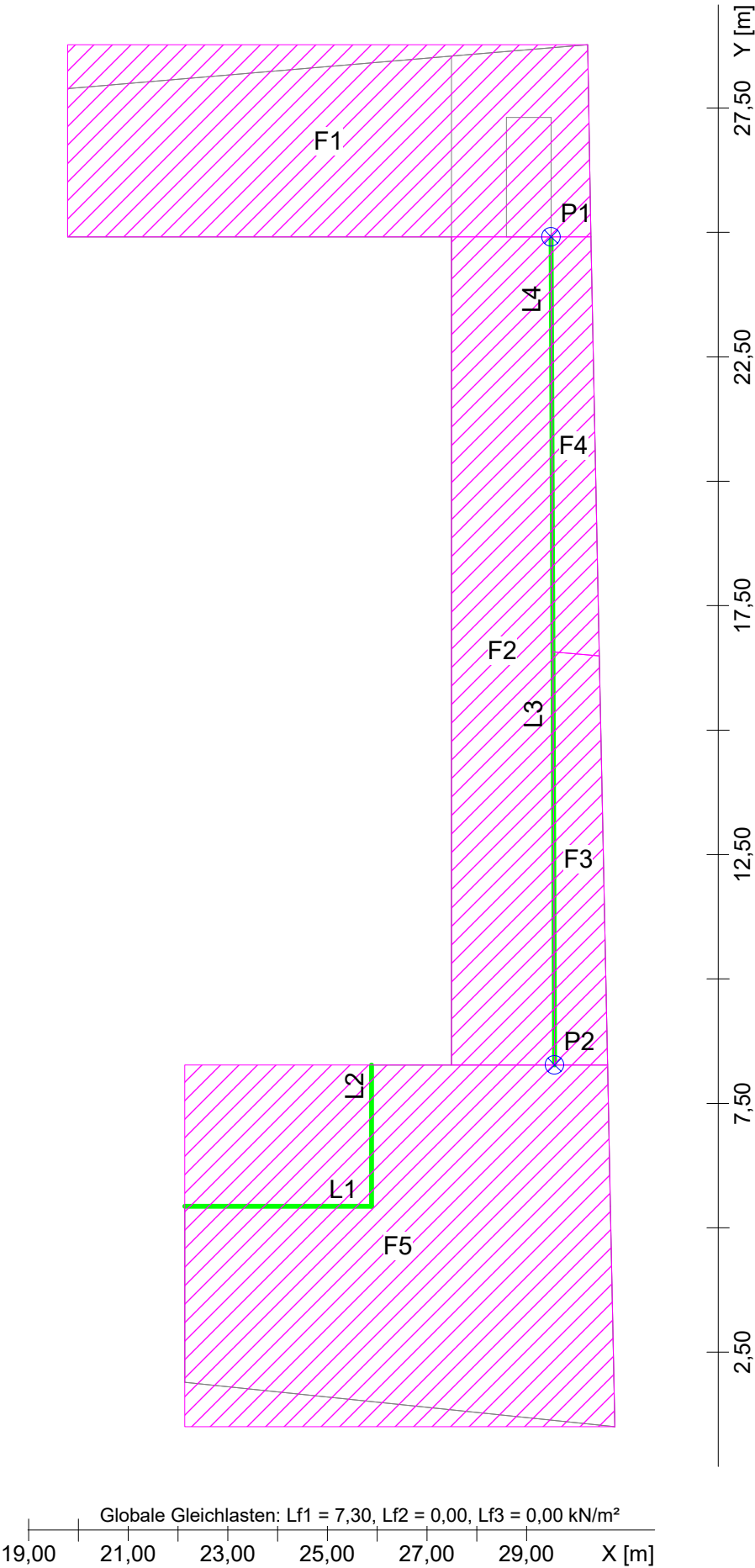
$$\mu = \text{MAX}(\mu_4; \mu_1) = \underline{\underline{2,400}}$$

$$s_{li} = \mu * s_k = \underline{\underline{1,728 \text{ kN/m}^2}}$$

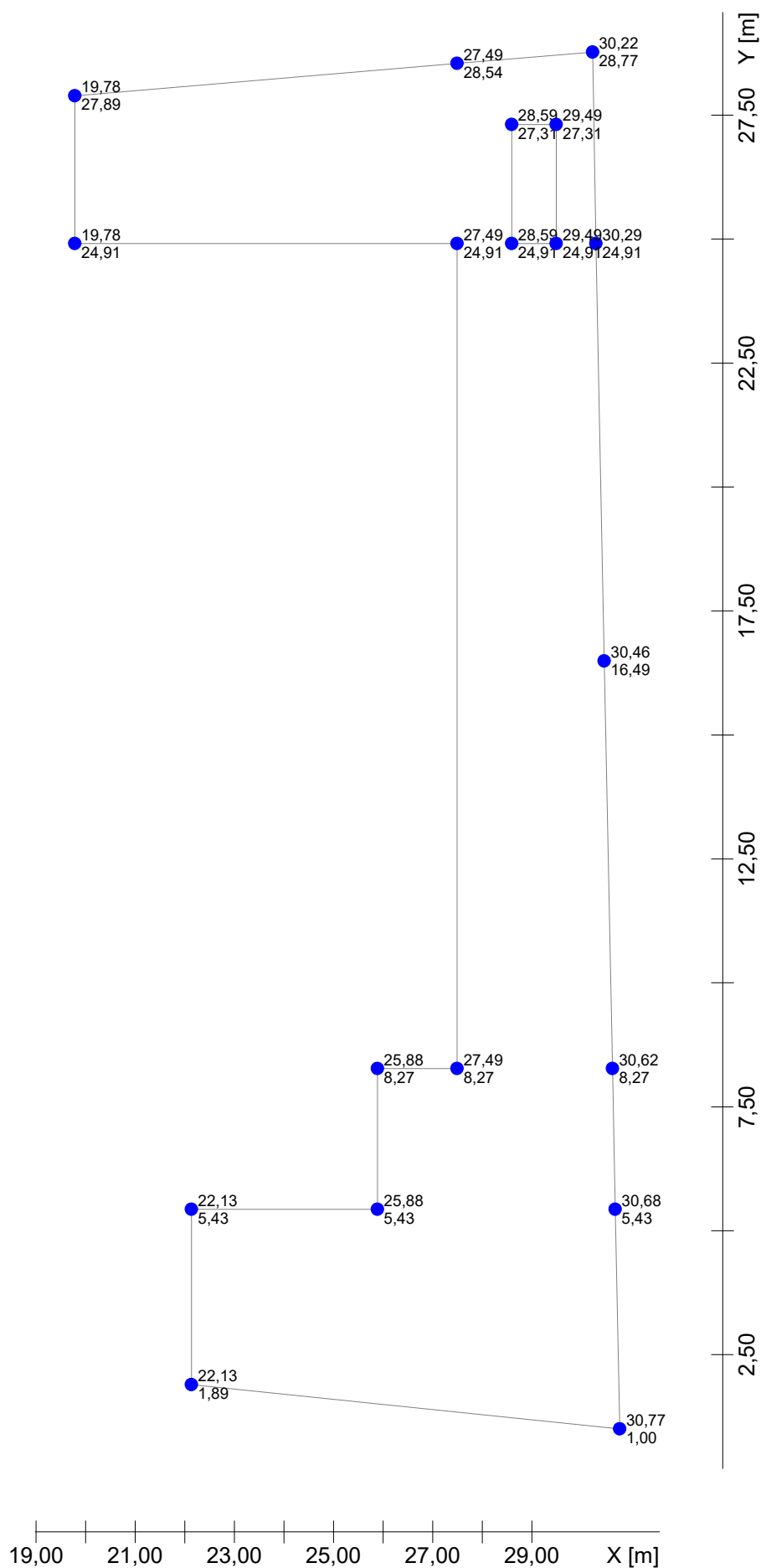
$$s_{re} = \text{WENN}(b_2 < l_s; \frac{l_s - b_2}{l_s} * (s_{li} - s_{re}) + s_{re}; s_{re}) = \underline{\underline{1,498 \text{ kN/m}^2}}$$



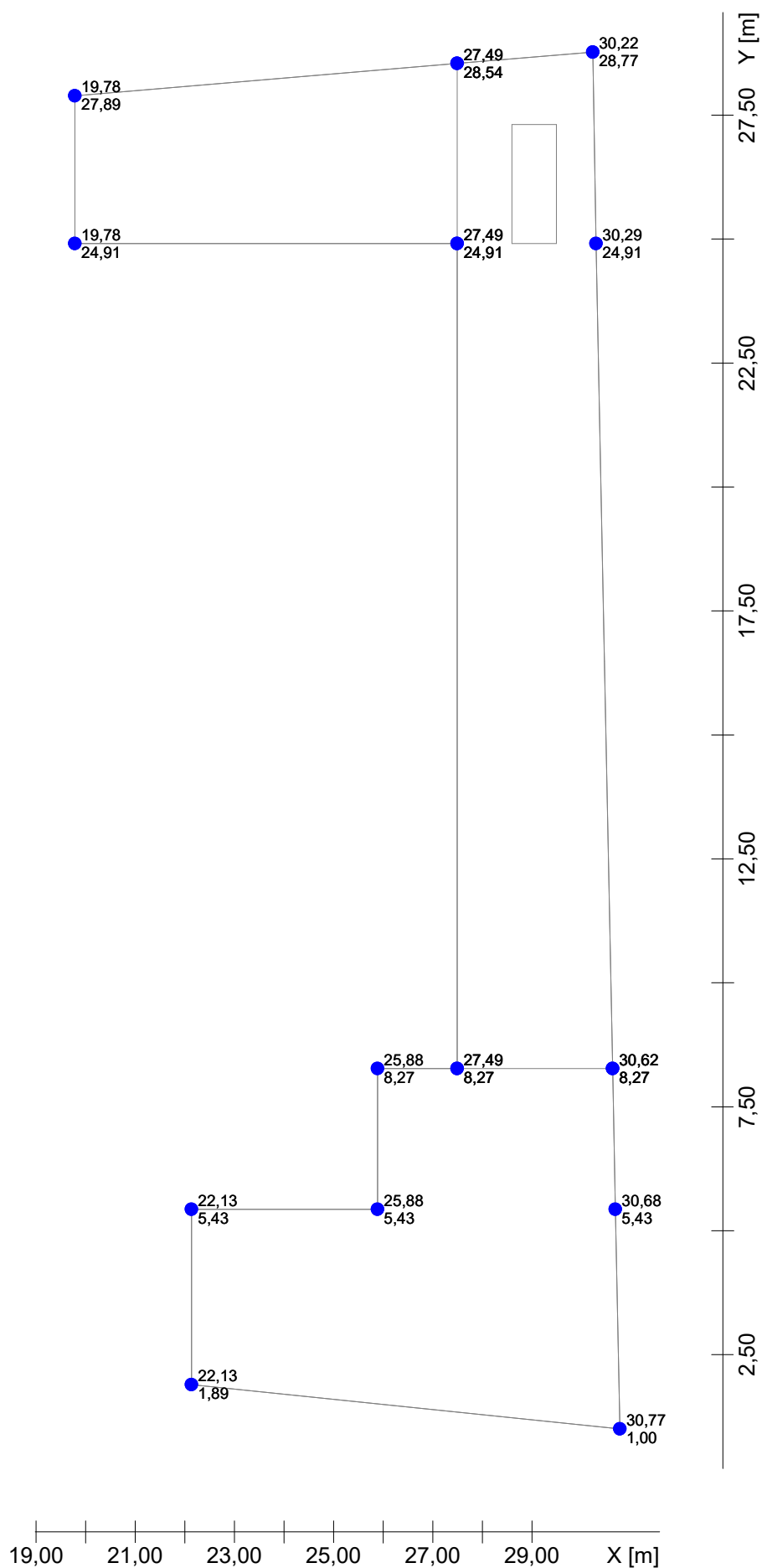
Plot#1.1, M 1:127,7, Bereich=(18,98, 0,20, 38,74, 29,80)



Plot#2.1, M 1:127,7, Bereich=(18,98, 0,20, 38,74, 29,80)

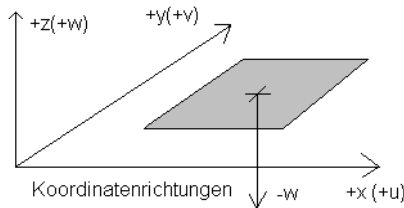


Plot#3.1, M 1:127,7, Bereich=(18,98, 0,20, 38,74, 29,80)



Plot#4.1, M 1:127,7, Bereich=(18,98, 0,20, 38,74, 29,80)

Programm FEM-TRIPLA 34,10, Seriennr.:0200, Dr. Volker Tornow, Win32



Momente, die an der Plattenunterseite Druck erzeugen, sind positiv einzugeben.

Lasten in negativer z-Richtung sind positiv einzugeben.

Ein Moment M_x erfordert eine Bewehrung in x-Richtung, dreht also um die y-Achse

Positive
z-Last
Richtung

Bearbeitetes Projekt	:	VIB_24-30_VERANSTALTUNGSSAAL_20
25-03-01	:	
Eingabedaten gespeichert in Datei	:	101-103_DECKE_ÜBER_DEM_OG_EING
ABE	:	
Elementmaß (m)	:	1,00
Verfeinerungsfaktor	:	0,30
Einfangradius (cm)	:	17,50
Generierungsart	:	exakt
Elastizitätsmodul (MN/m ²)	:	31000,00
Poisson-Zahl (Querdehnzahl)	:	0,20
drillsteif (=0), drillweich (=1)	:	0,00
Schubelastisch (=0), schubstarr (=1)	:	0
überwiegende Plattendicke (cm)	:	20,00
Faktor wirksame Steifigk. (Zust.I = 1)	:	1,00
überwiegende Gleichlast (kN/m ²)	:	
LFG+0	:	2,30
LFG+1	:	0,00
LFG+2	:	0,00
zugeordnete Lastgruppennummer	:	0
überwiegende Dichte für LFG (kN/m ³)	:	25,00
d.h. Eigengewicht wird berücksichtigt.	:	
Feuerwiderstand	:	R 000
Höhenkote / Stockwerkshöhe (m)	:	0,00 / 0,00
Höhenkote bis zur Einspannstelle (m)	:	0,00

Angaben zur Verformungsberechnung nach Zustand II

Elastizitätsmodul Stahl (MN/m ²)	:	210000,00
Mittelwert der Betonzugfestigkeit [MN/m ²]	:	0,00
Kriechbeiwert	:	2,50
Endschwindzahl	:	-0,0005
Erhöhungsfaktor obere Bewehrung	:	1,70
Erhöhungsfaktor untere Bewehrung	:	1,20

Berandung : äußerer Rand

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X -	Pkt. lag.	Einsp. grad(%)	Lin. lag.	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Gewicht (kN,kN/m)	Pos. Bez.
1	22,13	1,89				0,00	0,00	0,00	

2	22,13	5,43	0,00	0,00	0,00
3	25,88	5,43	0,00	0,00	0,00
4	25,88	8,27	0,00	0,00	0,00
5	27,49	8,27	0,00	0,00	0,00
6	27,49	24,91	0,00	0,00	0,00
7	19,78	24,91	0,00	0,00	0,00
8	19,78	27,89	0,00	0,00	0,00
9	27,49	28,54	0,00	0,00	0,00
10	30,22	28,77	0,00	0,00	0,00
11	30,29	24,91	0,00	0,00	0,00
12	30,46	16,49	0,00	0,00	0,00
13	30,62	8,27	0,00	0,00	0,00
14	30,68	5,43	0,00	0,00	0,00
15	30,77	1,00	0,00	0,00	0,00
16	22,13	1,89	0,00	0,00	0,00

Berandung : Loch Nr. 1

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Pkt. lag.	Einsp. grad(%)	Lin. lag.	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Gewicht (kN,kN/m)	Pos. Bez.
1	28,59	24,91					0,00	0,00	0,00	
2	28,59	27,31					0,00	0,00	0,00	
3	29,49	27,31					0,00	0,00	0,00	
4	29,49	24,91					0,00	0,00	0,00	
5	28,59	24,91					0,00	0,00	0,00	

weitere Lagerlinien

negative Steinfestigkeitsklasse heißt unterste resp. oberste Decke

Lg. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Senkf. (MN/m ²)	Drehf. (MNm/mr)	Gewicht (kN/m)	Pos. Bez.
1	22,13	1,89	0	25,00	25,50	0,00	0,00	27,40	
	22,13	5,43							
2	22,13	5,43	0	20,00	23,00	0,00	0,00	15,00	
	25,88	5,43							
3	25,88	5,43	0	20,00	23,00	0,00	0,00	15,00	
	25,88	8,27							
4	25,88	8,27	0	25,00	25,50	0,00	0,00	0,00	
	27,45	8,27							
5	27,45	8,27	0	25,00	25,50	0,00	0,00	0,00	
	30,62	8,27							
6	27,49	8,27	0	25,00	25,50	0,00	0,00	0,00	
	27,49	24,91							
7	27,49	24,91	0	20,00	23,00	0,00	0,00	15,00	
	27,49	28,54							
8	19,78	24,91	0	25,00	25,50	0,00	0,00	0,00	
	27,49	24,91							
9	19,78	24,91	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	19,78	27,89							
10	19,78	27,89	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	27,49	28,54							
11	27,49	28,54	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	30,22	28,77							
12	30,77	1,00	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	30,68	5,43							

Lg. Nr.	Koordinaten (m)		Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Senkf. (MN/m ²)	Drehf. (MNm/mr)	Gewicht (kN/m)	Pos. Bez.
	- X -	- Y -							
13	30,68	5,43	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	30,62	8,27							
14	30,62	8,27	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	30,29	24,91							
15	30,29	24,91	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	30,22	28,77							
16	22,13	1,89	0	24,00	25,00	0,00	0,00	27,40	
	30,77	1,00							

Punktlasten

Last Nr.	Koordinaten (m)		Lastamplitude (kN) aus Lastf.			LFG Nr.	Abm. (cm)		Stanz Ø (cm)	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	LFG	LFG+1	LFG+2		dx	dy		
1	29,56	24,91	2,35	2,55	0,00	0	0	0	30	
2	29,56	8,27	2,35	2,55	0,00	0	0	0	30	

Linienlasten

Last Nr.	Koordinaten (m)		Lastamplitude (kN/m) aus Lastf.			LFG Nr.	Abst. f.Qkr.	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	LFG	LFG+1	LFG+2			
1	22,13	5,43	11,40	0,00	0,00	0	0,00	
	25,88	5,43	11,40	0,00	0,00			
2	25,88	5,43	11,40	0,00	0,00	0	0,00	
	25,88	8,27	11,40	0,00	0,00			
3	29,56	8,27	1,00	0,00	0,00	0	0,00	
	29,56	16,59	10,40	5,00	0,00			
4	29,56	16,59	10,40	5,00	0,00	0	0,00	
	29,56	24,91	1,00	0,00	0,00			

Flächenlasten

Last Nr.	Koordinaten (m)		Lastamplitude (kN/m ²) aus Lastf.			LFG Nr.	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	LFG	LFG+1	LFG+2		
1	19,78	24,91	0,00	1,30	0,00	0	
	19,78	28,77	0,00	1,30	0,00		
	30,22	28,77	0,00	1,30	0,00		
	30,29	24,91	0,00	1,30	0,00		
2	27,49	8,27	0,00	3,00	0,00	0	
	27,49	24,91	0,00	3,00	0,00		
	29,56	24,91	0,00	3,00	0,00		
	29,56	8,27	0,00	3,00	0,00		
3	29,56	8,27	0,00	1,70	0,00	0	
	29,56	16,59	0,00	4,00	0,00		
	30,46	16,59	0,00	4,00	0,00		
	30,62	8,27	0,00	1,50	0,00		
4	29,56	16,59	0,00	4,00	0,00	0	
	29,56	24,91	0,00	1,70	0,00		
	30,29	24,91	0,00	1,50	0,00		
	30,46	16,59	0,00	4,00	0,00		
5	22,13	1,00	0,00	1,30	0,00	0	
	22,13	8,27	0,00	1,30	0,00		
	30,77	8,27	0,00	1,30	0,00		
	30,77	1,00	0,00	1,30	0,00		

Plattendicke / Bettungsziffer

Ber. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Platten- dicke (cm)	Einheitl. Pl.-Fl.	Bettungsz. (MN/m³)	Temp. Diff.	Steif. faktor	Pos. Bez.
1	25,38	4,93	20,00	mittig	0,00	0,00	0,40	
	25,38	5,93	20,00	mittig	0,00	0,00	0,40	
	26,38	5,93	20,00	mittig	0,00	0,00	0,40	
	26,38	4,93	20,00	mittig	0,00	0,00	0,40	

Umordnungsbereiche

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -	
1.1	19,78	1,00	1.2	19,78	4,47
1.3	23,44	4,47	1.4	23,44	1,00
2.1	19,78	4,47	2.2	19,78	7,94
2.3	23,44	7,94	2.4	23,44	4,47
3.1	19,78	7,94	3.2	19,78	11,41
3.3	23,44	11,41	3.4	23,44	7,94
4.1	19,78	11,41	4.2	19,78	14,89
4.3	23,44	14,89	4.4	23,44	11,41
5.1	19,78	14,89	5.2	19,78	18,36
5.3	23,44	18,36	5.4	23,44	14,89
6.1	19,78	18,36	6.2	19,78	21,83
6.3	23,44	21,83	6.4	23,44	18,36
7.1	19,78	21,83	7.2	19,78	25,30
7.3	23,44	25,30	7.4	23,44	21,83
8.1	19,78	25,30	8.2	19,78	28,77
8.3	23,44	28,77	8.4	23,44	25,30
9.1	23,44	25,30	9.2	23,44	28,77
9.3	27,11	28,77	9.4	27,11	25,30
10.1	23,44	21,83	10.2	23,44	25,30
10.3	27,11	25,30	10.4	27,11	21,83
11.1	23,44	18,36	11.2	23,44	21,83
11.3	27,11	21,83	11.4	27,11	18,36
12.1	23,44	14,89	12.2	23,44	18,36
12.3	27,11	18,36	12.4	27,11	14,89
13.1	23,44	11,41	13.2	23,44	14,89
13.3	27,11	14,89	13.4	27,11	11,41
14.1	23,44	7,94	14.2	23,44	11,41
14.3	27,11	11,41	14.4	27,11	7,94
15.1	23,44	4,47	15.2	23,44	7,94
15.3	27,11	7,94	15.4	27,11	4,47
16.1	23,44	1,00	16.2	23,44	4,47
16.3	27,11	4,47	16.4	27,11	1,00
17.1	27,11	1,00	17.2	27,11	4,47
17.3	30,77	4,47	17.4	30,77	1,00
18.1	27,11	4,47	18.2	27,11	7,94
18.3	30,77	7,94	18.4	30,77	4,47
19.1	27,11	7,94	19.2	27,11	11,41
19.3	30,77	11,41	19.4	30,77	7,94
20.1	27,11	11,41	20.2	27,11	14,89
20.3	30,77	14,89	20.4	30,77	11,41
21.1	27,11	14,89	21.2	27,11	18,36
21.3	30,77	18,36	21.4	30,77	14,89

22.1	27,11	18,36	22.2	27,11	21,83
22.3	30,77	21,83	22.4	30,77	18,36
23.1	27,11	21,83	23.2	27,11	25,30
23.3	30,77	25,30	23.4	30,77	21,83
24.1	27,11	25,30	24.2	27,11	28,77
24.3	30,77	28,77	24.4	30,77	25,30

totale Lastüberlagerung in Schachbrettern

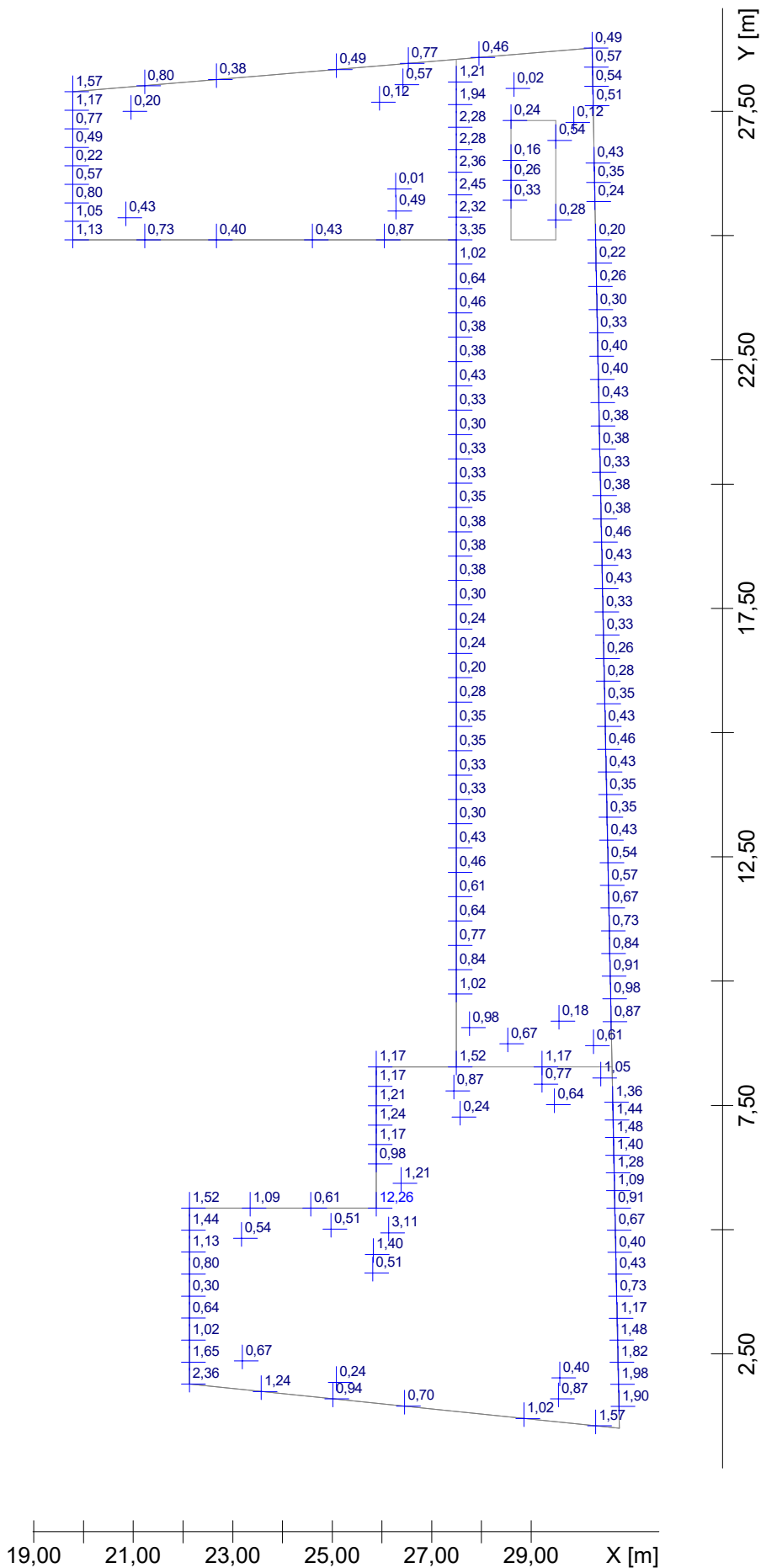
Beiwert Tragfähigkeitsnachweis ständige Last	:	1,35
Beiwert Tragfähigkeitsnachweis Verkehrslast	:	1,50
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis ständige Last	:	1,00
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis Verkehrslast	:	0,30

Angaben zur Bemessung

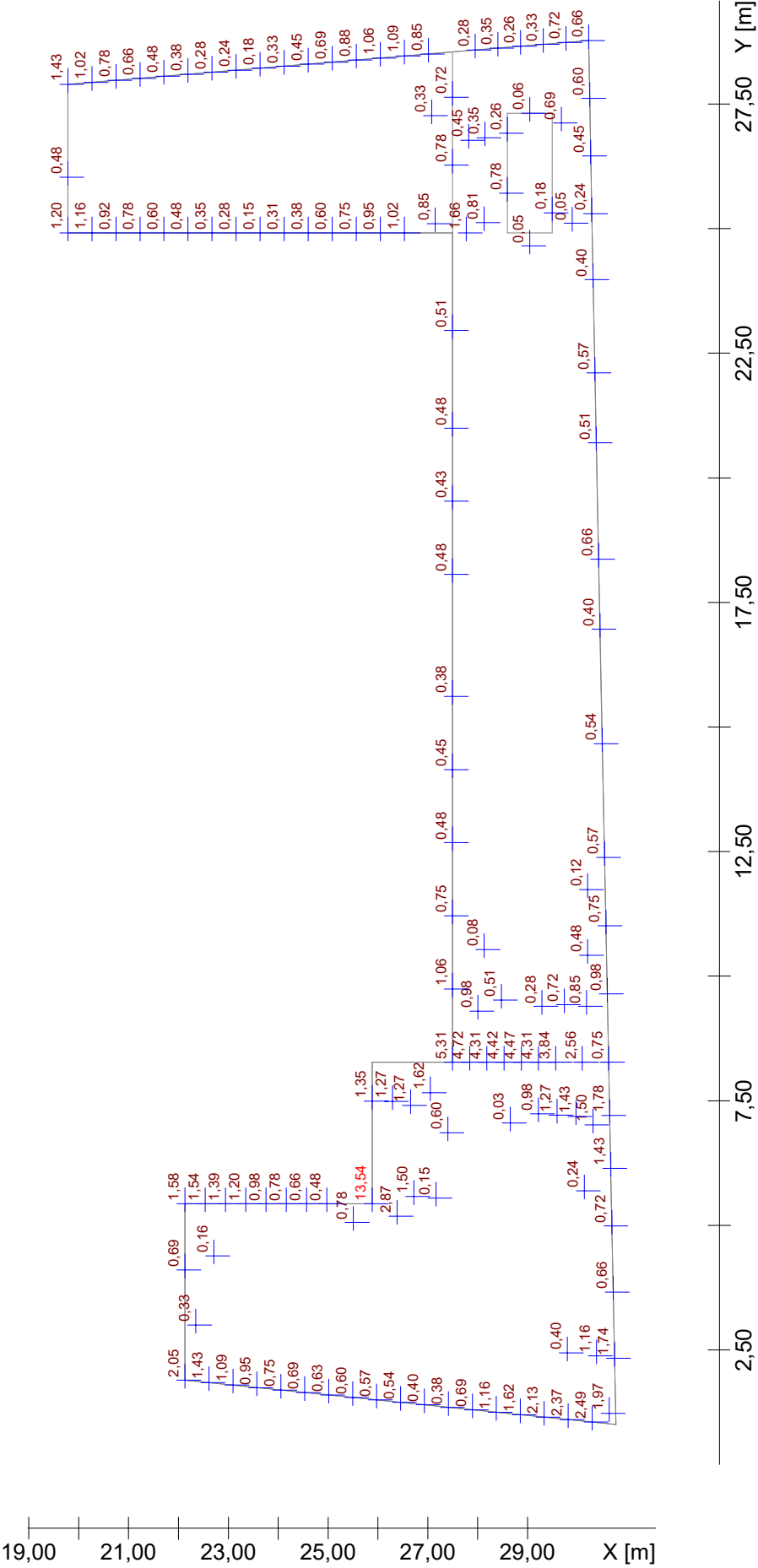
Bemessung für	:	EC2-DE (2011)
Achsabstand h' [cm] oben X-Richtung	:	4,50
Achsabstand h' [cm] oben Y-Richtung	:	5,50
Achsabstand h' [cm] unten X-Richtung	:	4,50
Achsabstand h' [cm] unten Y-Richtung	:	5,50
Betonfestigkeitsklasse	:	C 25/30
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	:	1,50
für außergewöhnl. Bemessungssituation	:	1,35
charakteristische Streckgrenze	:	500,00
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	:	1,15
für außergewöhnl. Bemessungssituation	:	1,00
Normalkraft bei Bemessung berücksichtigen zu	:	0,00%
Verlegemass c_{nom} [cm] für die untere Bewehrungslage	:	2,50
Verlegemass c_{nom} [cm] für die obere Bewehrungslage	:	2,50
Zeitpunkt der Erstbelastung [Tage]	:	28,00
Spannungsschwingbreite Stahl [N/mm ²]	:	70,00

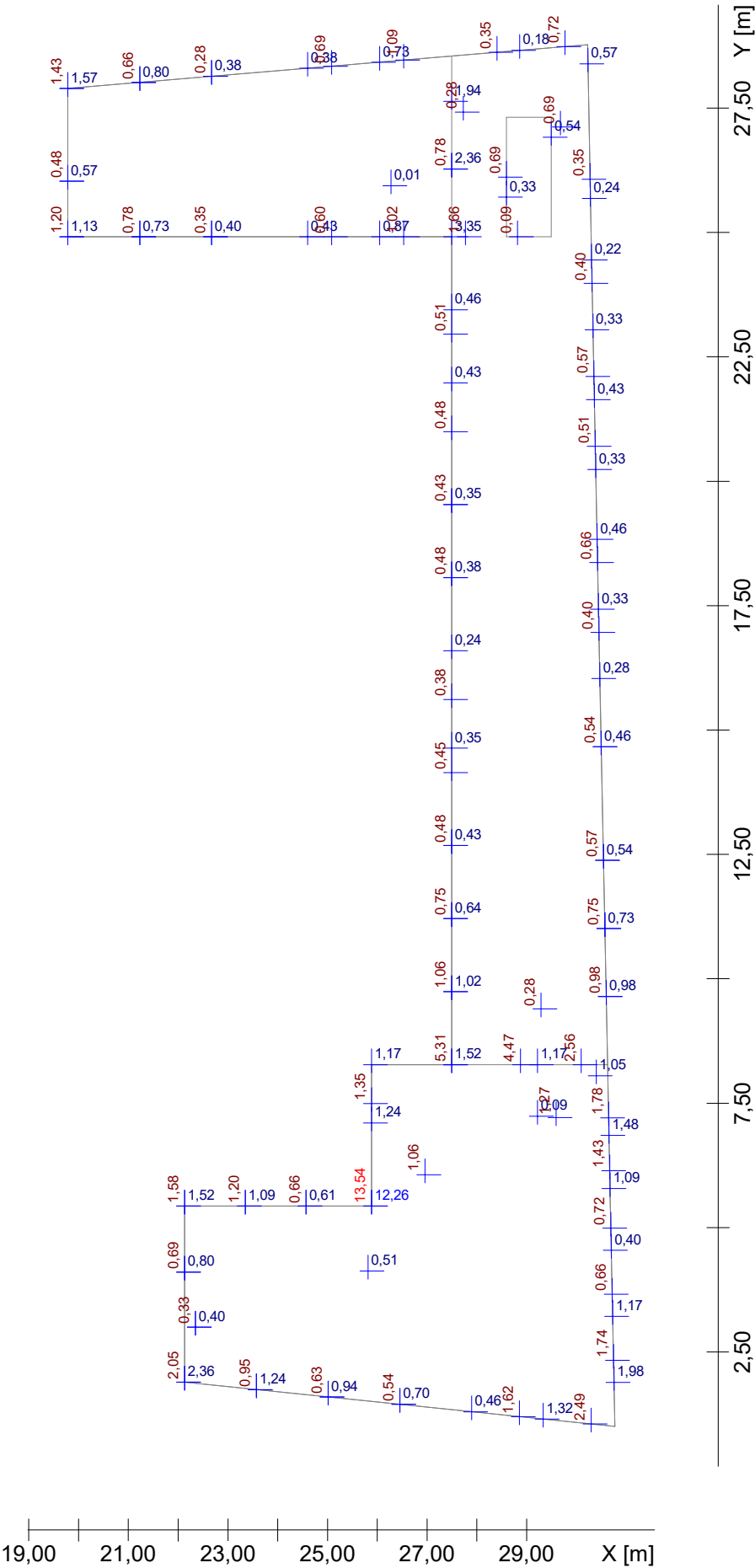
Angaben zur Lastweiterleitung

Weiterleitungsdaten gespeichert in Pfad	:	... tungssaal_2025-03-01
in Datei	:	101-103_Decke_über_dem_OG_Eingabe.LAS
aus Lastfallkombination	:	0
getrennt nach g und p	:	1
Faktor für p-Anteil	:	1,00
Faktor für Mehrfachstockwerke	:	1,00

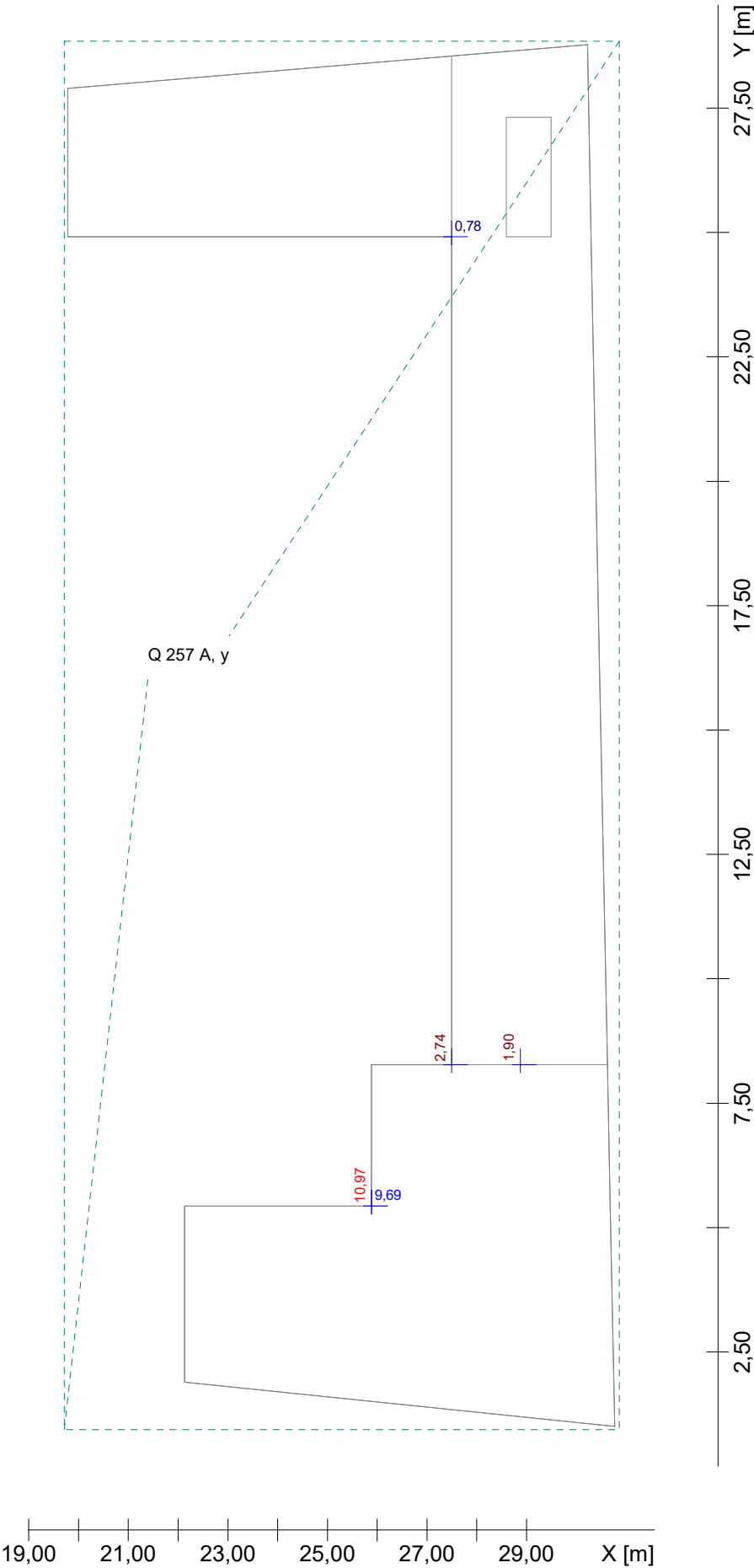


Plot#1.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)

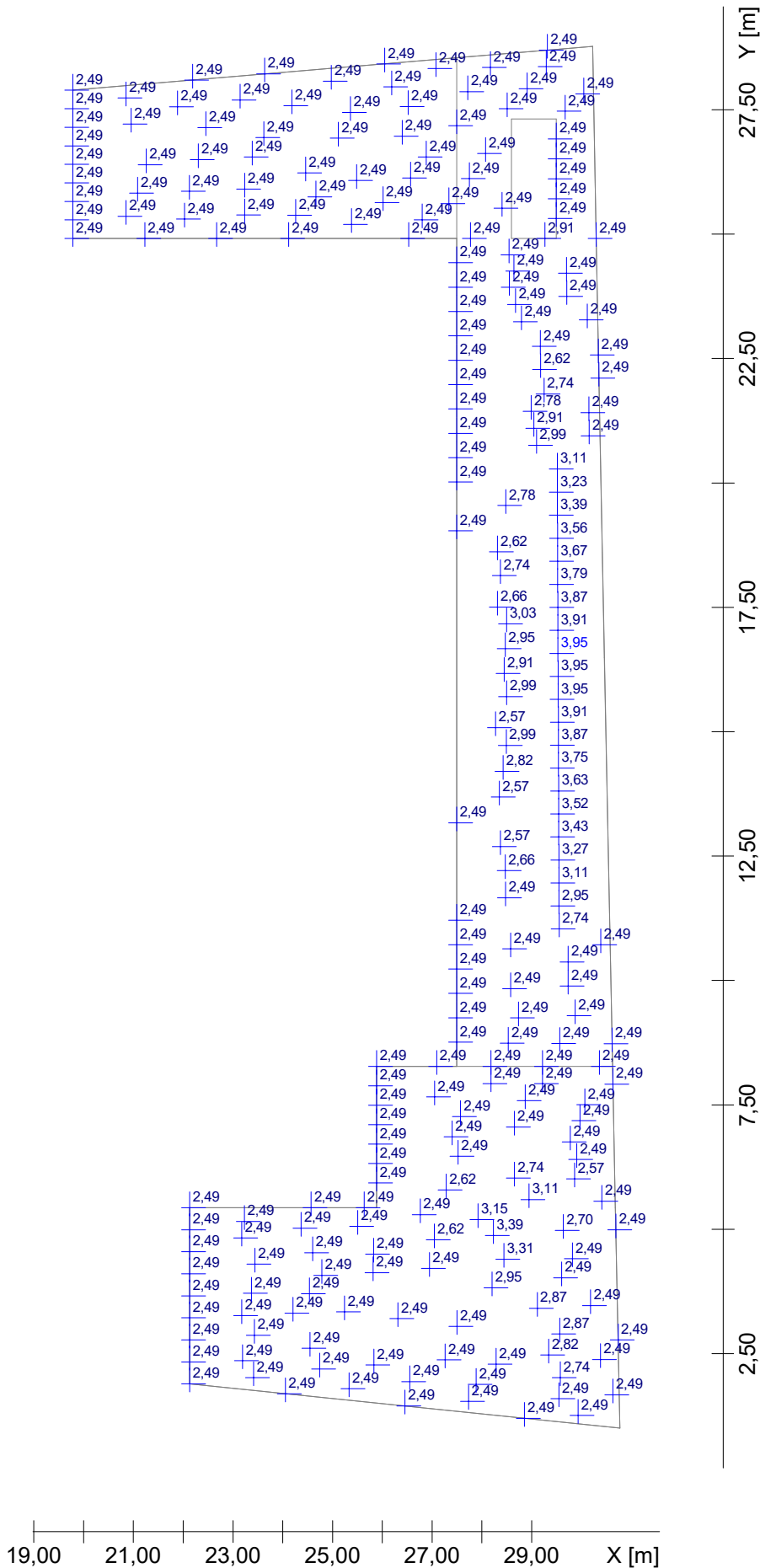


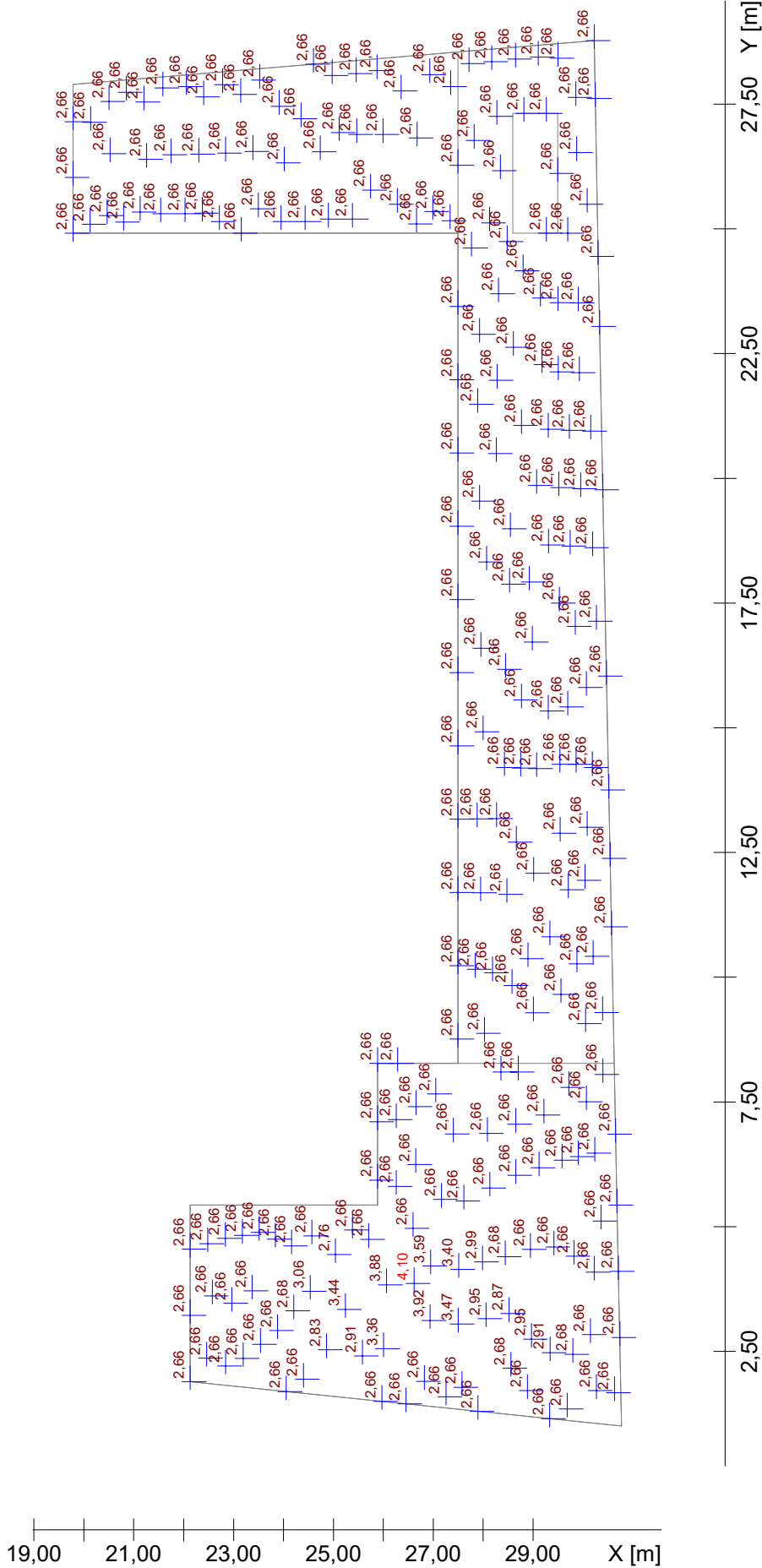


Plot#3.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)

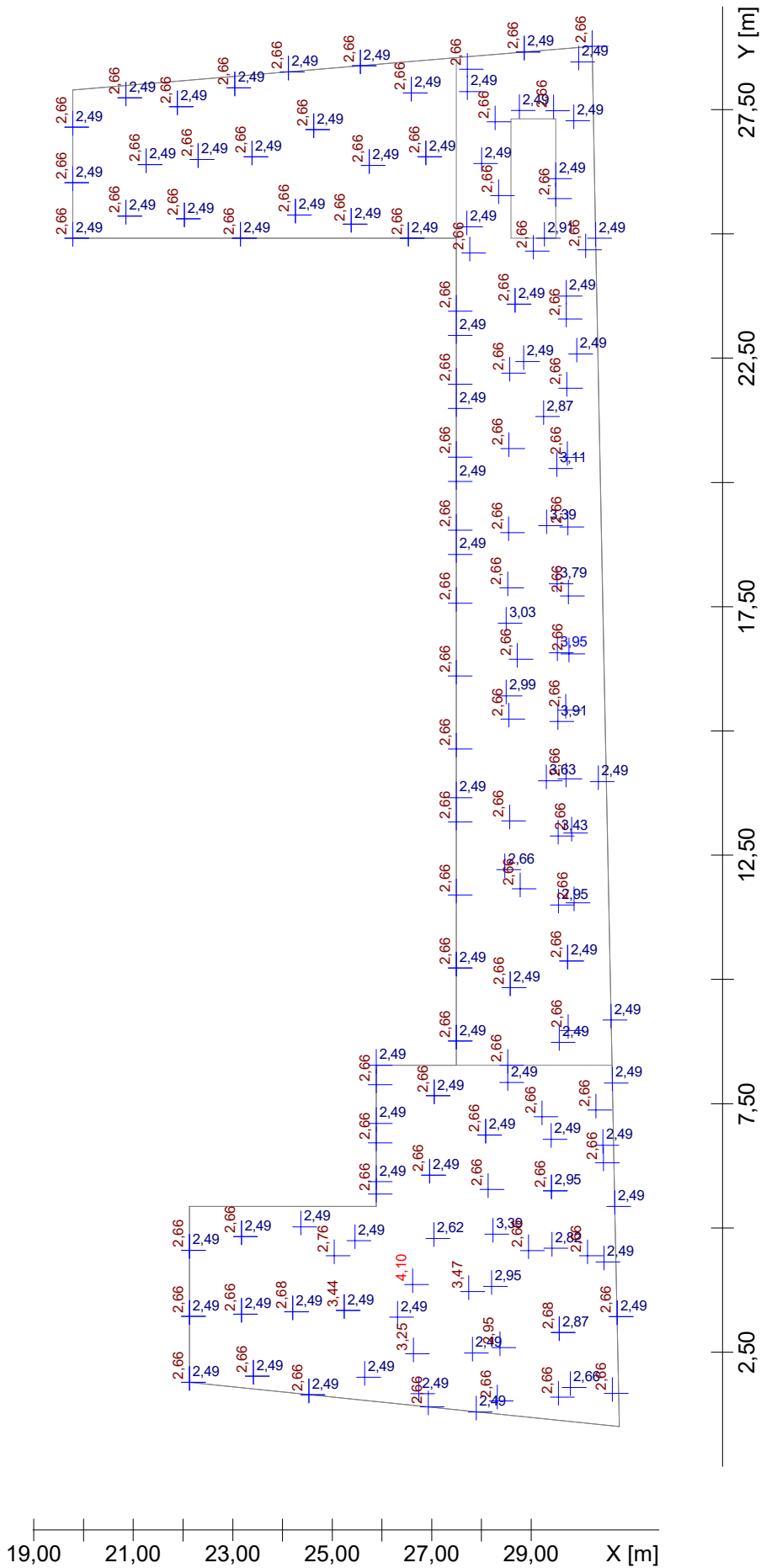


Plot#4.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)

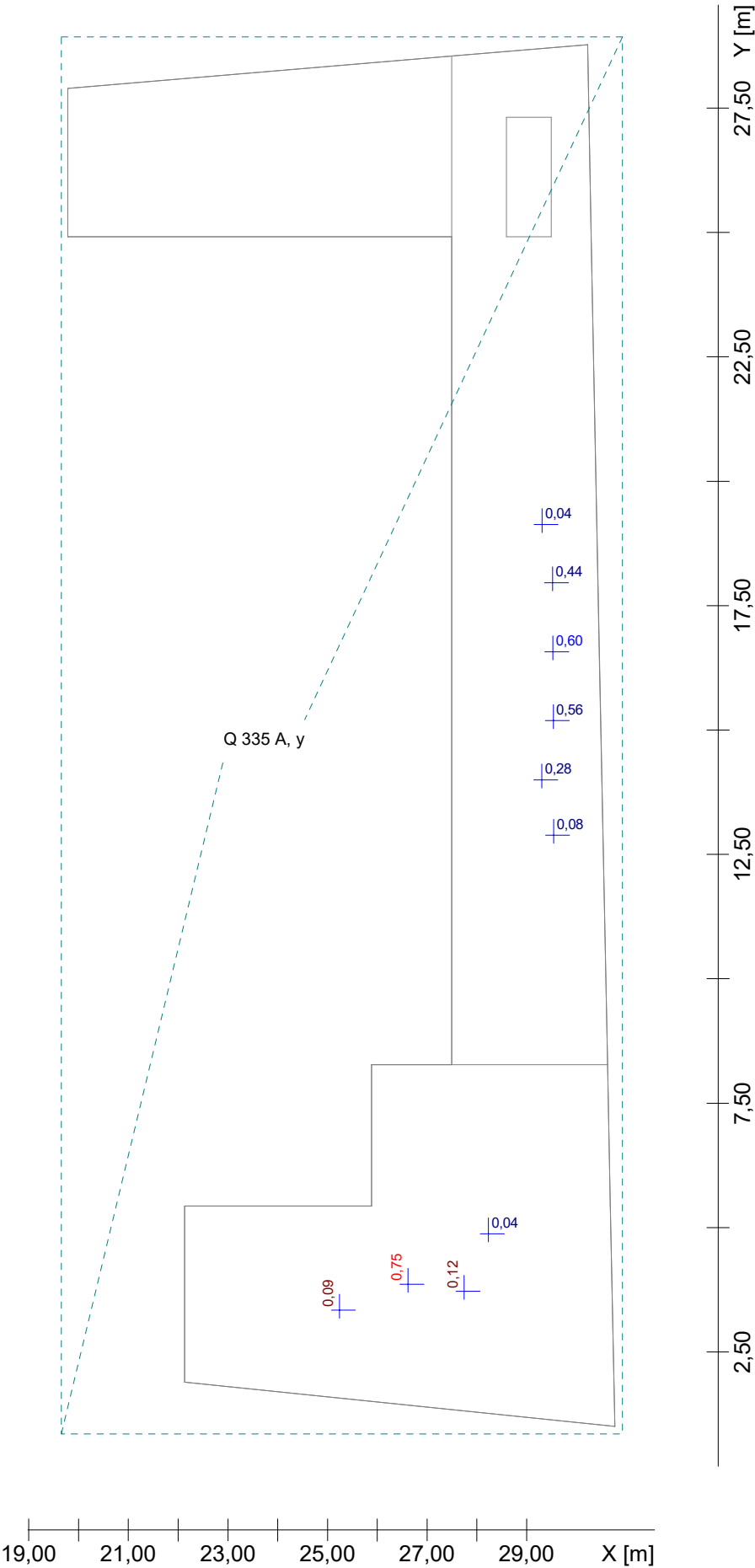




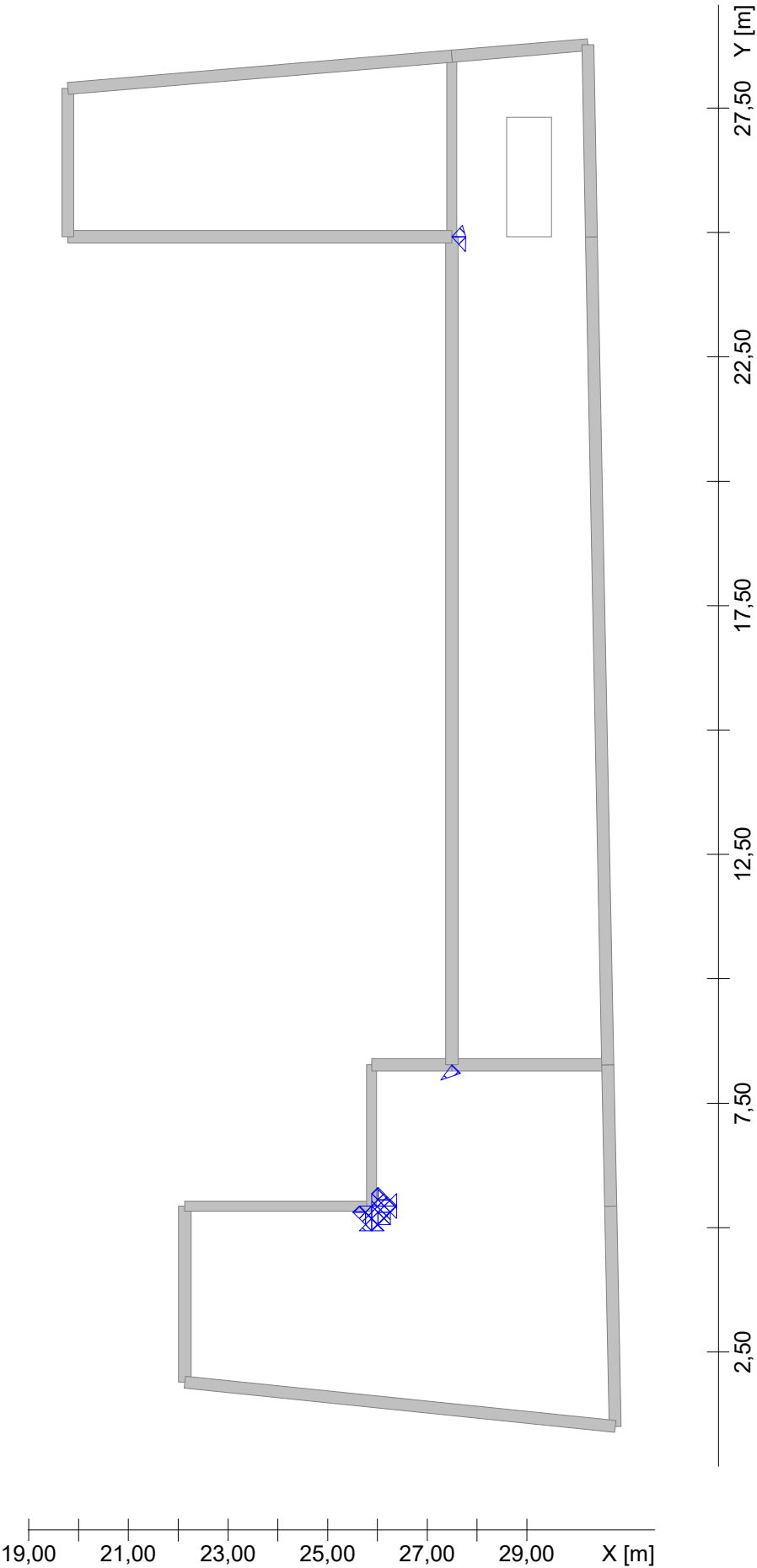
Plot#6.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)



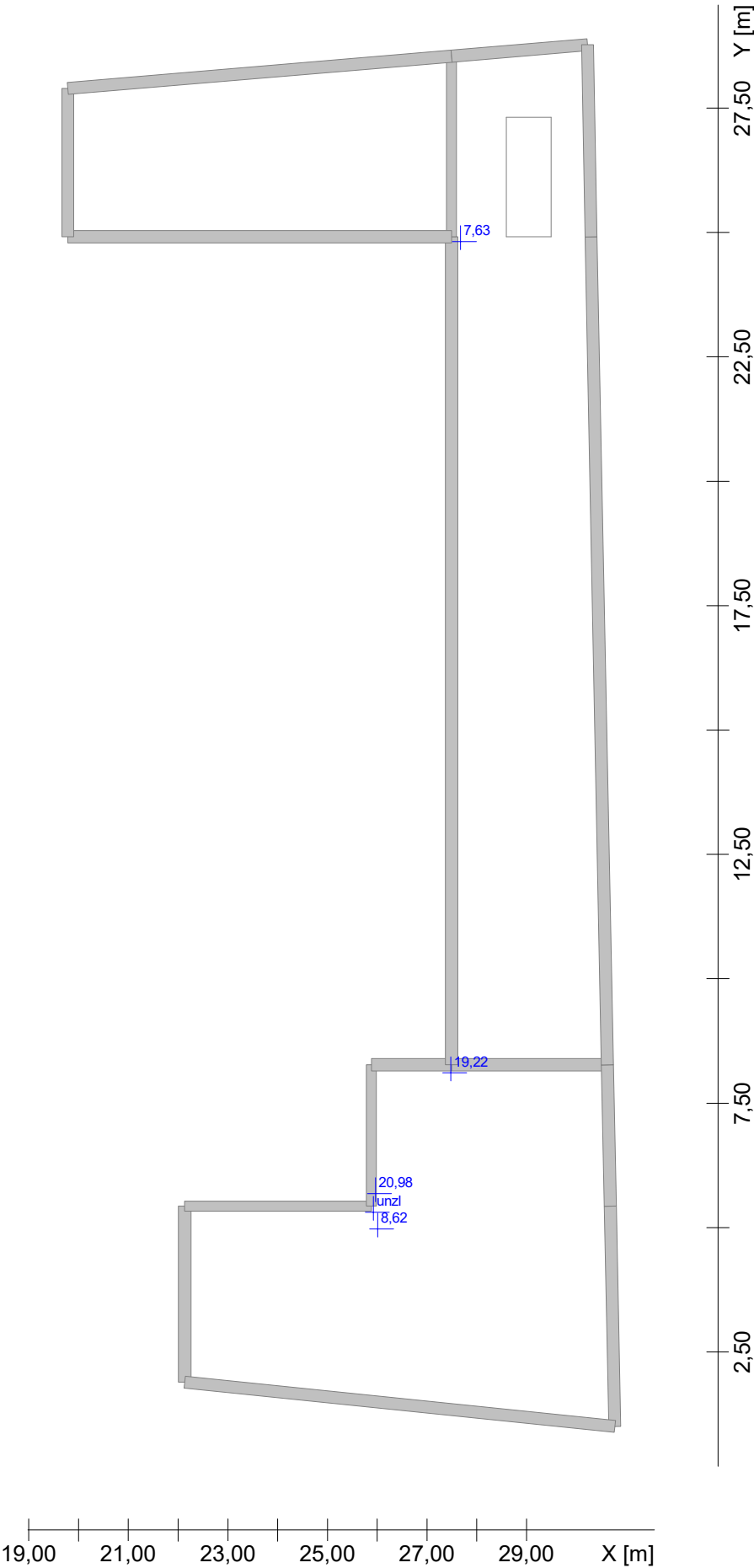
Plot#7.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)



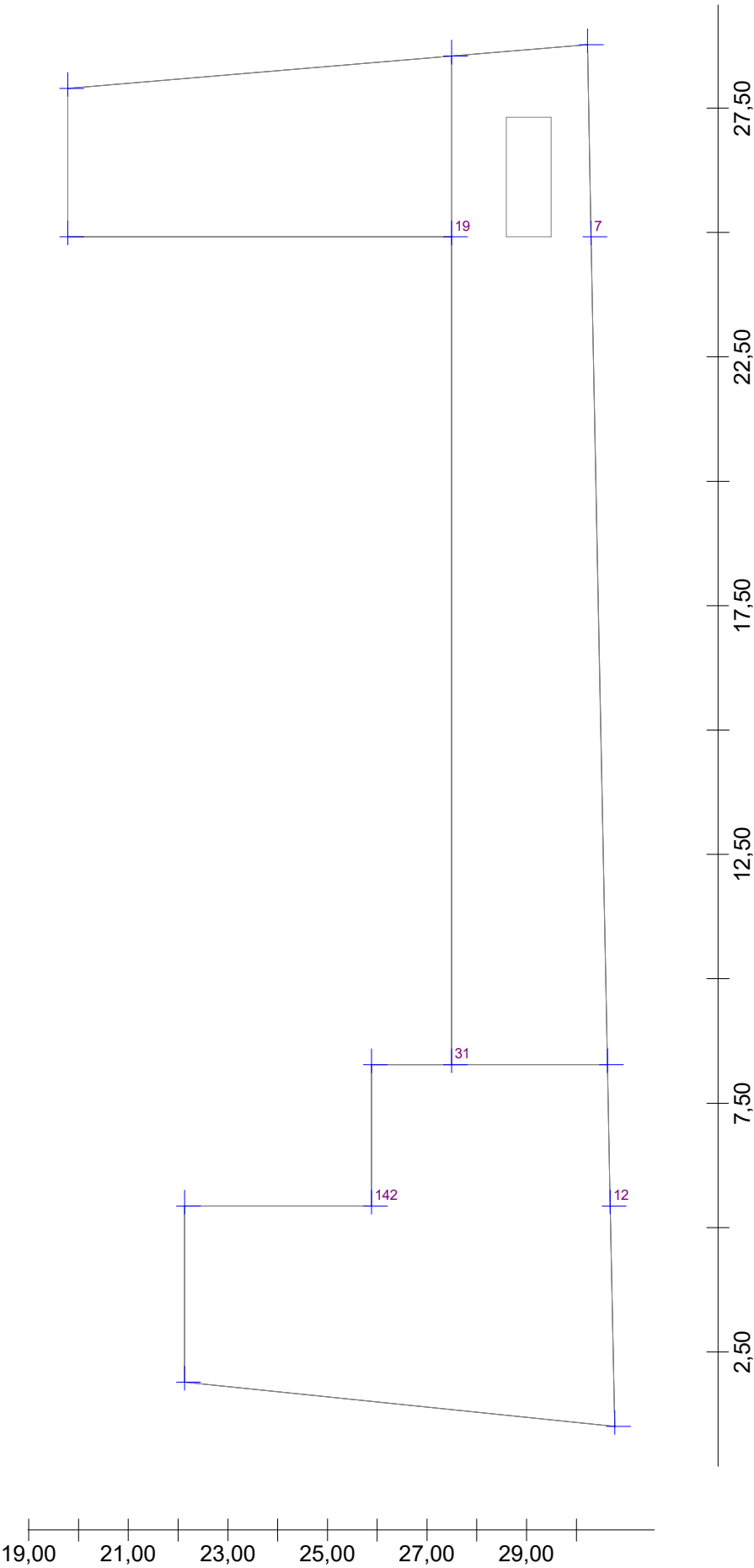
Plot#8.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)



Plot#9.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)



Plot#10.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)



Plot#11.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)

	001 101-103_Decke_ueber_dem_OG_Eingabe	Seite: ...
	LINr 002E Li.-Koor.: 25.88 / 5.43,(25.88, 5.43),(22.13, 5.43),(25.88, 8.27)	Blatt: 1

Einwirkung

Durchstanzlast $V_{Ed} = 142 \text{ kN}$
 Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
 Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,20$

Abmessung - Wandeck

Plattendicke $h = 200 \text{ mm}$
 Statische Nutzhöhe $d = 145 \text{ mm}$
 Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$

Material

Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
 Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
 Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,11 \cdot 1,11)^{1/2} = 1,11 \%$
 $A_{sx} = 16,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 16/125 \text{ mm}$); $A_{sy} = 16,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 16/125 \text{ mm}$)
 Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden
 Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen:

$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,0 \text{ cm}^2$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor $\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$
 Einfluss der Plattendicke $\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$
 Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
 Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$
 Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 726,6 \text{ kN/m}^2$

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 290 \text{ mm}$
 Rundschnittslänge $u_{crit} = 0,891 \text{ m}$
 Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 170,4 \text{ kN}$
 Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 93,8 \text{ kN}$
 Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12)^{-1,96} = 183,9 \text{ kN}$

$V_{Rd,c,crit} = 93,8 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 170,4 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 183,9 \text{ kN}$

Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt:

4x Schöck BOLE U 10/150-8/A800-CV25

Nachweis der Stahltragfähigkeit

$V_{Ed,\beta} = 170,4 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 273 \text{ kN}$

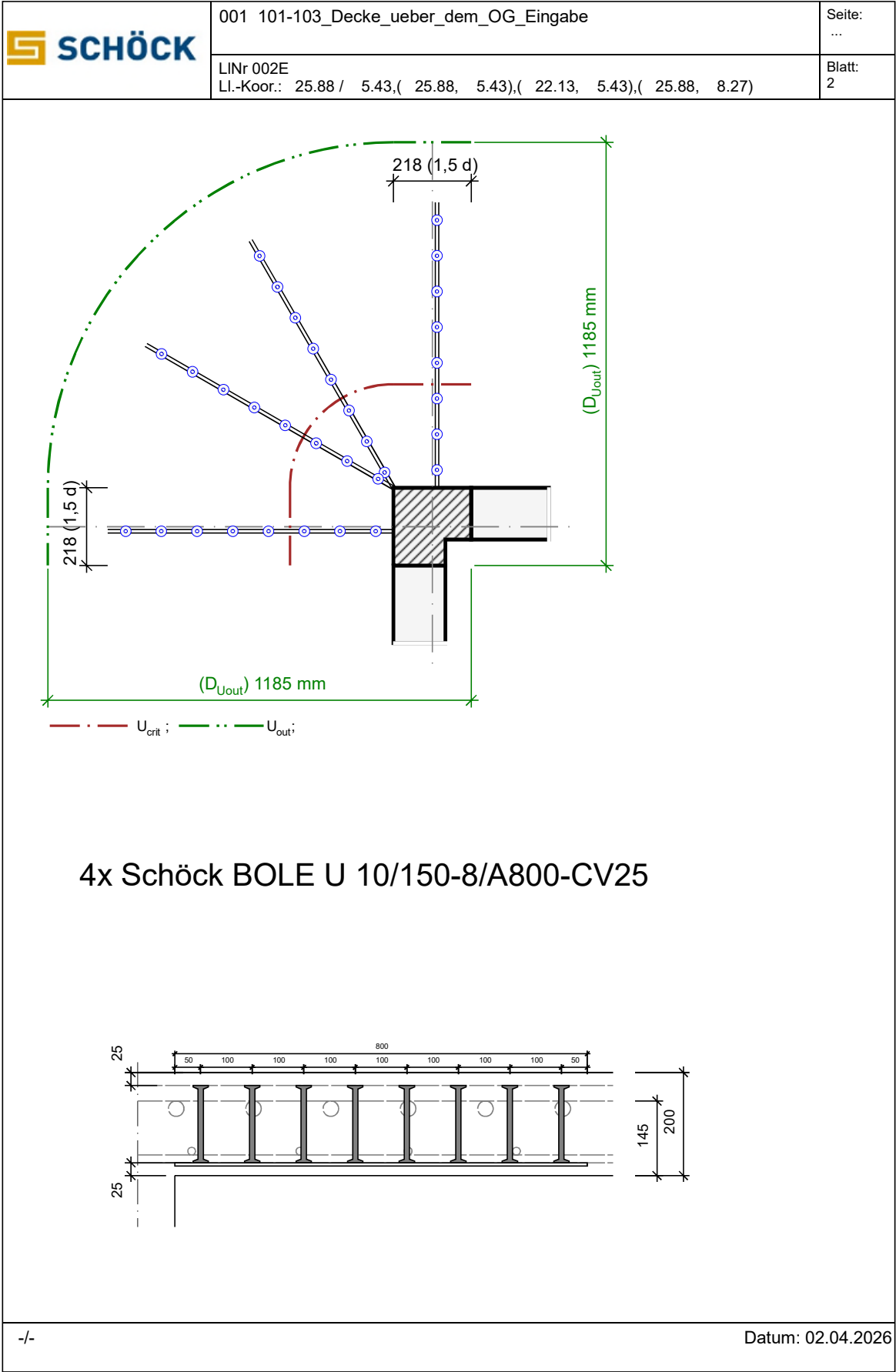
Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)

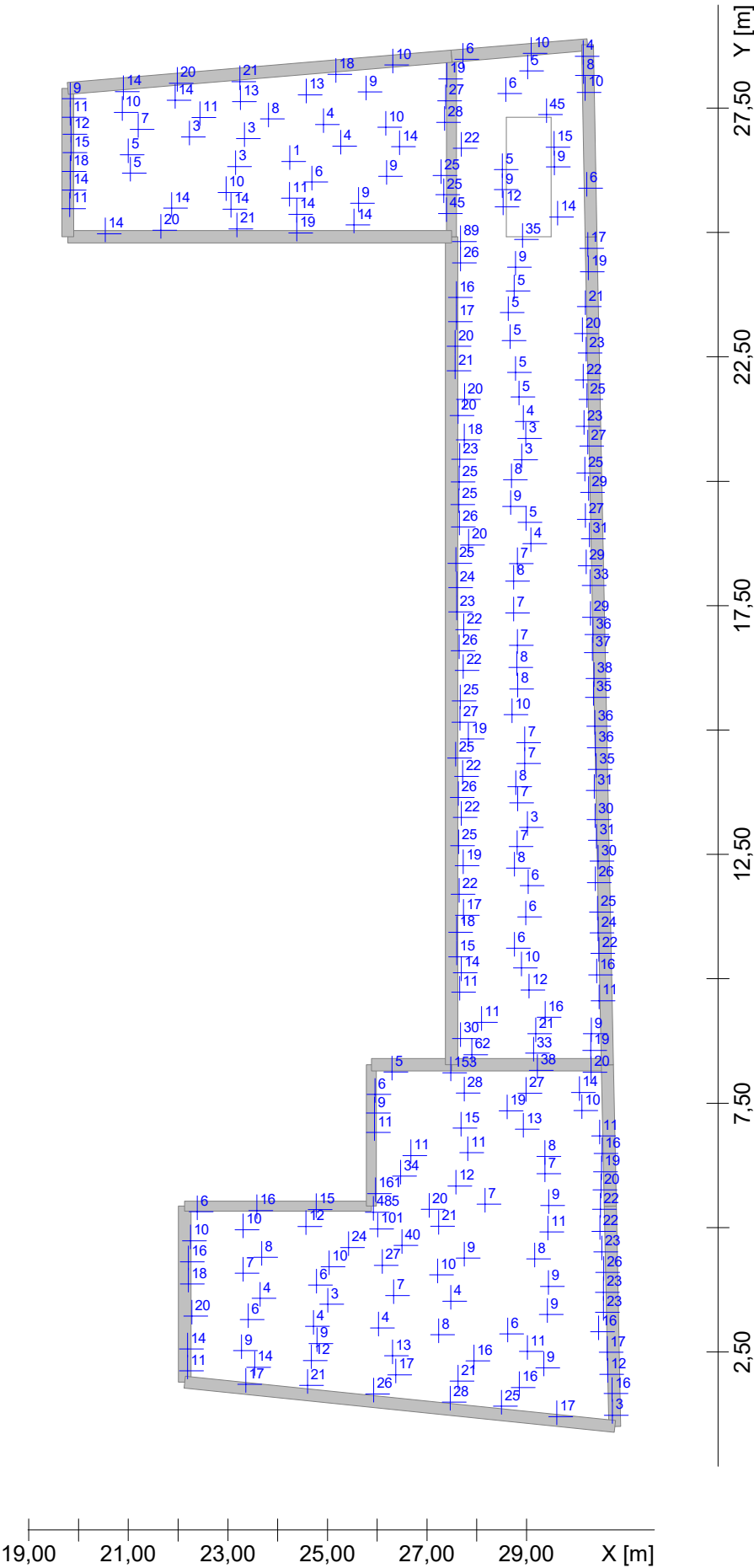
Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 750 \text{ mm}$
 Rundschnittslänge $u_{out} = 1,955 \text{ m}$
 Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,20$
 Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 170,4 \text{ kN}$
 Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 605,5 \text{ kN/m}^2$
 Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 171,6 \text{ kN}$

$V_{Ed,out} = 170,4 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 171,6 \text{ kN}$

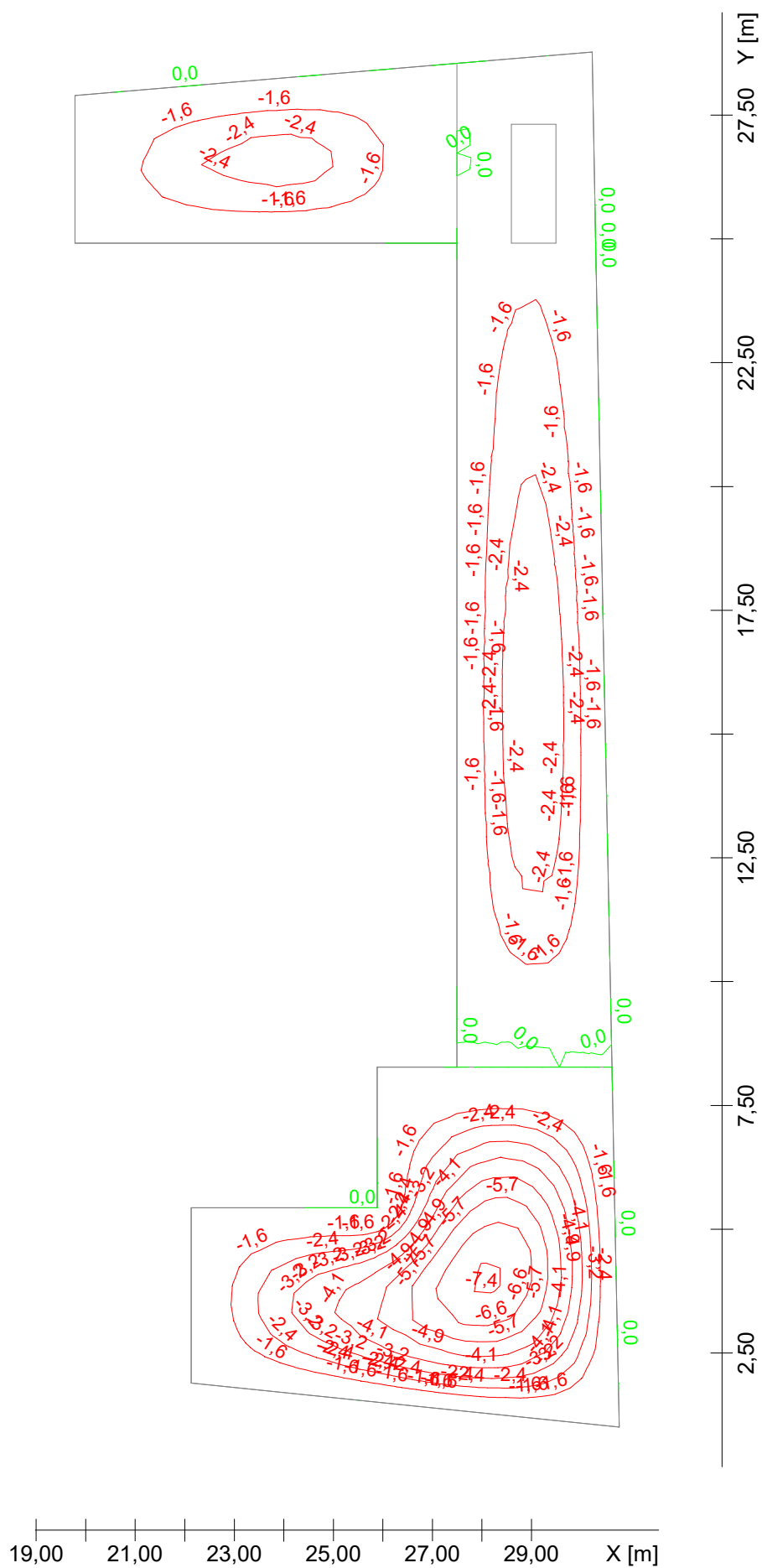
Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend

Datum: 02.04.2026





Plot#12.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)



Plot#13.1, M 1:128,0, Bereich=(18,98, 0,20, 38,78, 29,87)

Pos. 104: Dachdecke über dem Obergeschoss**Baustoffe:** DIN EN 1995-1-1/NA**System:** Einfeldplatte**Lastaufstellung:**

siehe allgemeine Lastaufstellungen

Das Eigengewicht der Brettsper Holzplatte wird programmintern berücksichtigt

Dachgartensubstrat:	2,00 kN/m ²
Trennlage, Drain- und Wasserspeicher:	0,30 kN/m ²
Abdichtung:	0,30 kN/m ²
14cm Dämmung:	0,28 kN/m ²
Installationslasten:	0,30 kN/m ²

Summe g_k = 3,18 kN/m²

Schneelasten siehe allgemeine Lastannahmen

siehe nachfolgende Bemessung gem. Herstellersoftware

**Brettsper Holzelemente d=24cm,
z.B. CLT 240 L7s - 2
oder gleichwertig**



Vilsbiburg

V-104

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

24-30

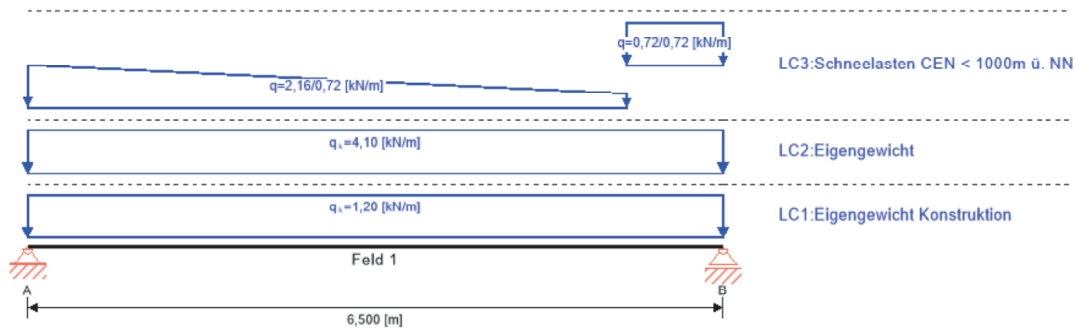
Deutschland

Prüfer

1/12

14.01.2026

System



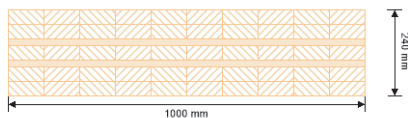
Globaler Ausnutzungsgrad

85 %

ULS	33 %	ULS Brand	31 %	SLS	85 %	Schwingung	0 %	Auflager	-1 %
-----	------	-----------	------	-----	------	------------	-----	----------	------

Produktdaten

Querschnitt: CLT 240 L7s - 2



Schicht	Dicke [mm]	Orientierung	Material
1	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
2	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
3	20,0 mm	90°	C24 Fichte ETA (2022)
4	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
5	20,0 mm	90°	C24 Fichte ETA (2022)
6	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
7	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
t_{CLT}	240,0 mm		



Vilsbiburg

V-104

Philipp Lichtenegger

24-30

Deutschland

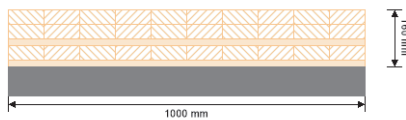
Prüfer

2/12

14.01.2026

Staudacher Ingenieure GmbH

Querschnitt Brand: CLT 240 L7s - 2



Schicht	Dicke [mm]	Orientierung	Material
1	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
2	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
3	20,0 mm	90°	C24 Fichte ETA (2022)
4	40,0 mm	0°	C24 Fichte ETA (2022)
5	20,0 mm	90°	C24 Fichte ETA (2022)
t_{CLT}	160,0 mm		
Zeit	90 min		

Feuerwiderstandsklasse: R 90

Beplankungsaufbau:
kein zusätzlicher Brandschutz

k ₀	d ₀	d _{char,0,h}	d _{ef,h}	d _{char,0,v}	d _{ef,v}
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	7	71,0	78,0	0,0	0,0

Materialkennwerte

Material	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	f _{r,k min}	E _{0,mean}	G _{mean}	G _{r,mean}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C24 Fichte ETA (2022)	24,00	14,50	0,12	21,00	2,50	4,00	1,25	12.000,00	690,00	50,00

Belastung

Lastfallgruppen

Lastfallgruppe	Typ	Dauer	K _{mod}	γ _{inf}	γ _{sup}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
LC1 Eigengewicht Konstruktion	G	ständig	0,6	1	1,35	1	1	1
LC2 Eigengewicht	G	ständig	0,6	1	1,35	1	1	1
LC3 Schneelasten CEN < 1000m ü. NN	Q	kurz	0,9	0	1,5	0,5	0,2	0

LC1:Eigengewicht Konstruktion



Vilsbiburg

24-30

3/12

V-104

Deutschland

14.01.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Gleichlast

Feld	q_k
	[kN/m]

1	1,2
---	-----

LC2:Eigengewicht**Gleichlast**

Feld	q_k
	[kN/m]

1	4,1
---	-----

LC3:Schneelasten CEN < 1000m ü. NN**Trapezlast**

Feld	Abstand Feldanfang	$q_{k,a}$	$q_{k,b}$	Lastlänge
	[m]	[kN/m]	[kN]	[m]
1	0,000	2,16	0,72	5,600
1	5,600	0,72	0,72	0,900

ULS Kombinationen**Kombinationsvorschrift**LCO1 $1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC2$ LCO2 $1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC2 + 1,50/0,00 * LC3$ **ULS Kombinationen Brand****Kombinationsvorschrift**LCO3 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2$ LCO4 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC3$



StoraEnso

Vilsbiburg

V-104

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

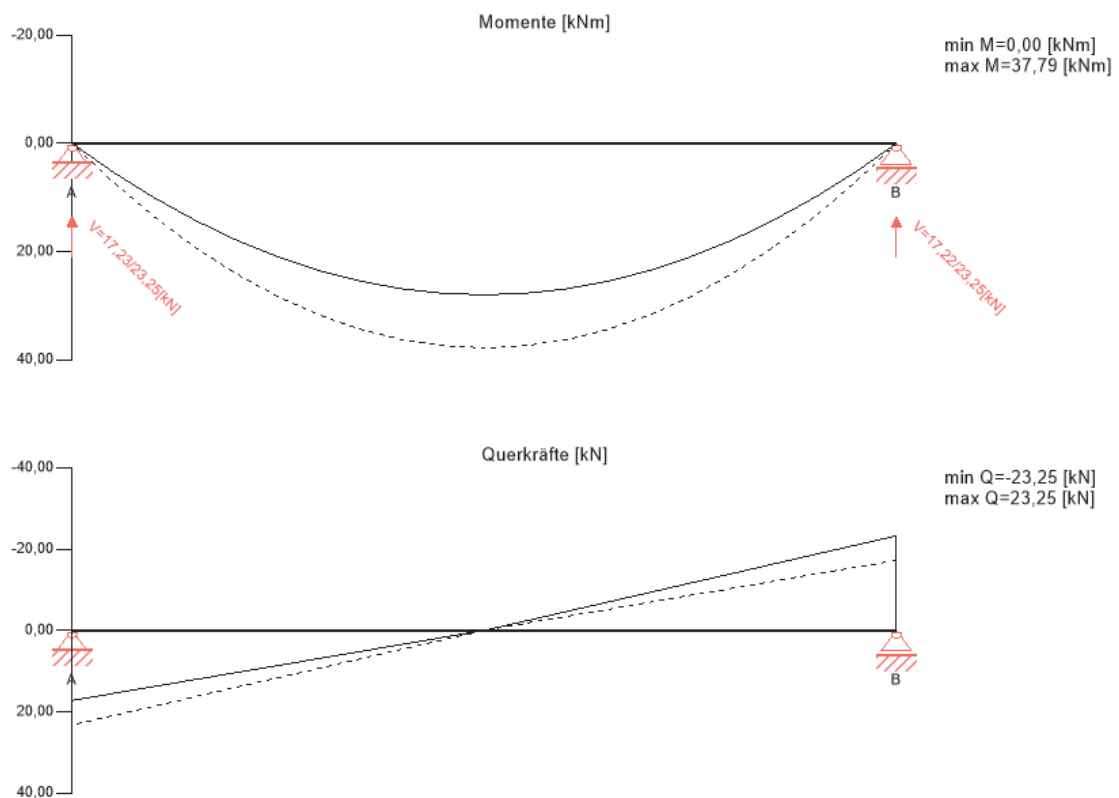
24-30

Deutschland

Prüfer

4/12

14.01.2026

SLS Charakteristische Kombination**Kombinationsvorschrift**LCO5 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2$ LCO6 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2 + 1,00/0,00 * LC3$ **SLS Quasi-ständige Kombination****Kombinationsvorschrift**LCO7 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2$ LCO8 $1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC3$ **Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) - Bemessungsergebnisse**



Vilsbiburg

24-30

5/12

V-104

Deutschland

14.01.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

ULS Biegebemessung

Feld	Dist.	$f_{m,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	$f_{m,y,d}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Ausn.
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kNm]	[N/mm ²]	
1	3,25	24,00	1,30	0,60	1,10	12,18	37,79	-4,07	33 % LCO1

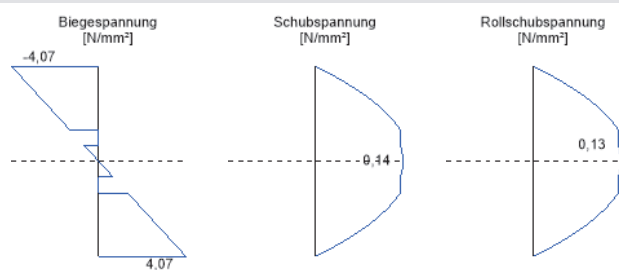
ULS Schubbemessung

Feld	Dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	$f_{v,d}$	V_d	$\tau_{v,d}$	Ausn.
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	
1	0,0	4,00	1,30	0,60	1,85	23,25	0,14	7 % LCO1

ULS Rollschubbemessung

Feld	Dist.	$f_{r,k}$	γ_m	k_{mod}	$f_{r,d}$	V_d	$\tau_{r,d}$	Ausn.
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	
1	0,0	1,25	1,30	0,60	0,58	23,25	0,13	23 % LCO1

Spannungsverläufe





Vilsbiburg

V-104

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

24-30

Deutschland

Prüfer

6/12

14.01.2026

Biegespannungsnachweis

$M_{y,d} =$	37,79	kNm	$f_{m,k} =$	24,00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0,00	kNm	$f_{m,k,z} =$	24,00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0,00	kN	$\gamma_m =$	1,30	-
			$k_{mod} =$	0,60	-
			$k_{sys,y} =$	1,10	-
			$k_{h,m,y} =$	1,00	-
			$k_{h,m,z} =$	1,00	-
			$k_l =$	1,00	-
$\sigma_{t,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d} =$	6,69	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	-4,07	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	12,18	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ² ✓

Ausnutzungsgrad

33 %

Rollschubspannungsnachweis

$V_d =$	23,25	kN	$f_{r,k} =$	1,25	N/mm ²
			$\gamma_m =$	1,30	-
			$k_{mod} =$	0,60	-
$\tau_{r,d} =$	0,13	N/mm ²	$f_{r,d} =$	0,58	N/mm ² ✓

Ausnutzungsgrad

23 %



Vilsbiburg

V-104

Philipp Lichtenegger

24-30

Deutschland

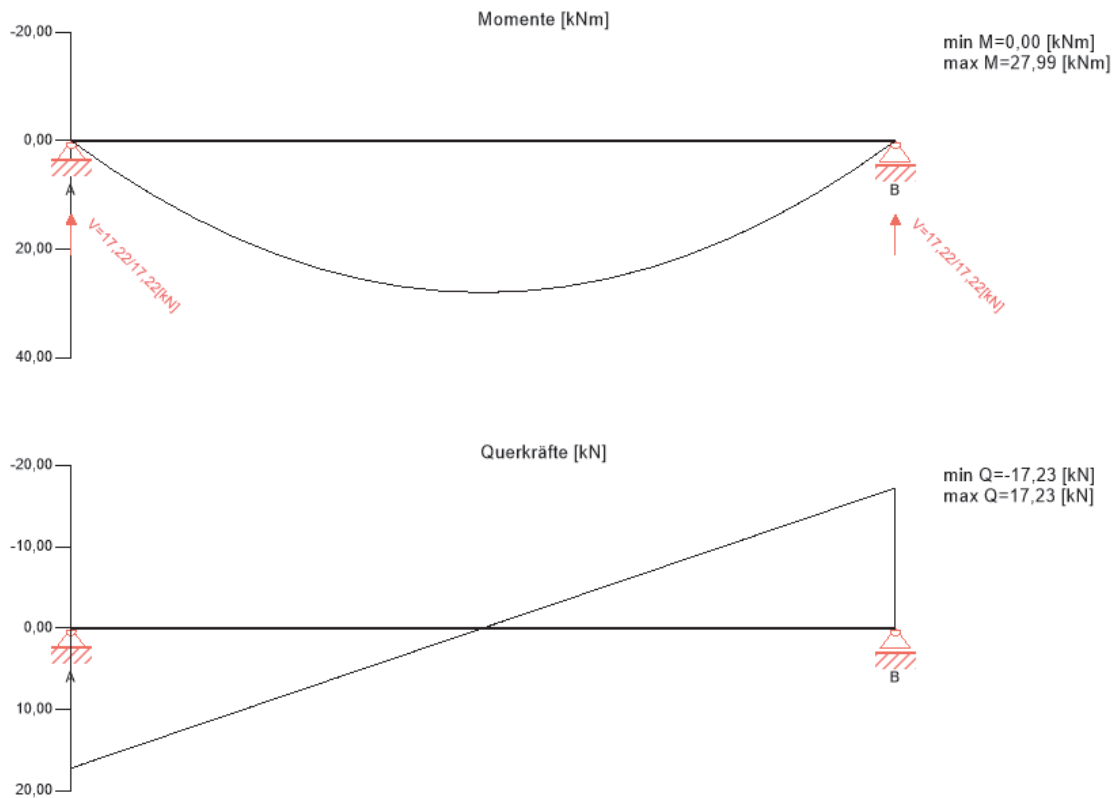
Prüfer

7/12

14.01.2026

Staudacher Ingenieure GmbH

Grenz Zustand der Tragfähigkeit (ULS) im Brandfall - Bemessungsergebnisse



ULS Brand Biegebemessung

Feld	Dist.	$f_{m,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	k_{fi}	$f_{m,y,d}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Ausn.
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kNm]	[N/mm ²]	
1	3,25	24,00	1,00	1,00	1,10	1,15	30,36	27,99	9,39	31 % LCO3

ULS Brand Schubbemessung

Feld	Dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{fi}	$f_{v,d}$	V_d	$\tau_{v,d}$	Ausn.
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	
1	6,5	4,00	1,00	1,00	1,15	4,60	-17,23	0,18	4 % LCO3



Vilsbiburg

V-104

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

24-30

Deutschland

Prüfer

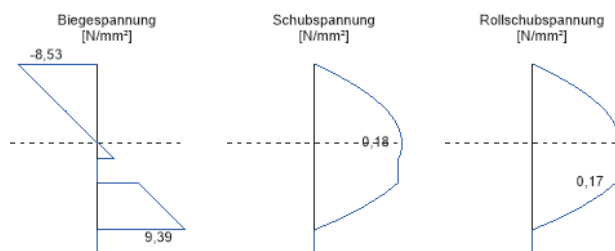
8/12

14.01.2026

ULS Brand Rollschubbemessung

Feld	Dist.	$f_{r,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{fi}	$f_{r,d}$	V_d	$\tau_{r,d}$	Ausn.
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	
1	6,5	1,25	1,00	1,00	1,15	1,44	-17,23	0,17	12 % LCO3

Spannungsverläufe



Biegespannungsnachweis Brand

$M_{y,d} =$	27,99	kNm	$f_{m,k} =$	24,00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0,00	kNm	$f_{m,k,z} =$	24,00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0,00	kN	$\gamma_m =$	1,00	-
			$k_{mod} =$	1,00	-
			$k_{sys,y} =$	1,10	-
			$k_{h,m,y} =$	1,00	-
			$k_{h,m,z} =$	1,00	-
			$k_i =$	1,00	-
			$k_{fi} =$	1,15	-
$\sigma_{t,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d} =$	16,68	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	9,39	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	30,36	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ² ✓

Ausnutzungsgrad

31 %



Vilsbiburg

24-30

9/12

V-104

Deutschland

14.01.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

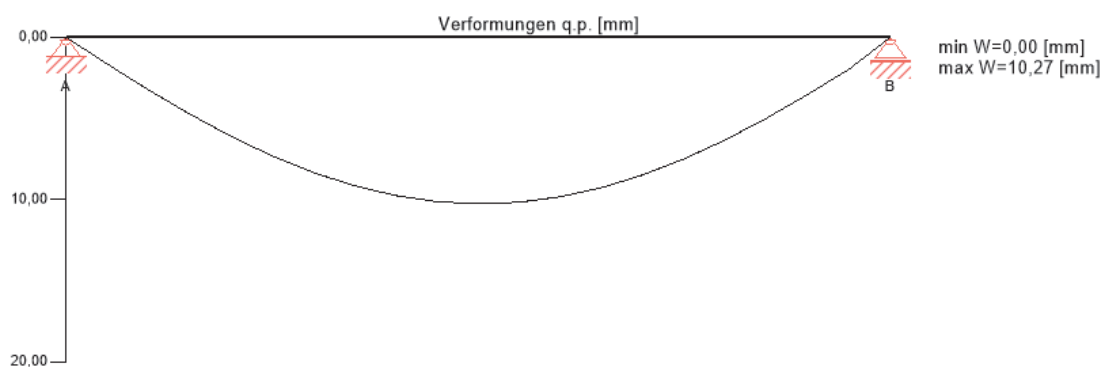
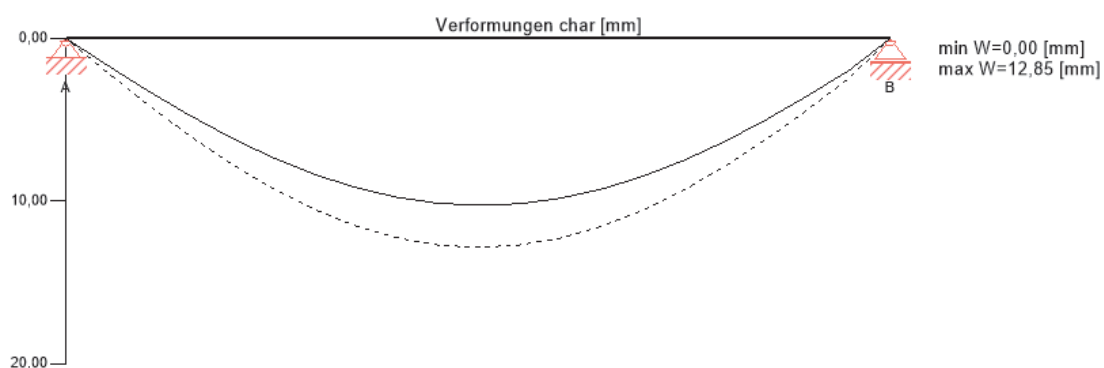
Rollschubspannungsnachweis Brand

 $V_d = -17,23 \text{ kN}$
 $f_{r,k} = 1,25 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_m = 1,00$
 $k_{mod} = 1,00$
 $k_{fl} = 1,15$
 $\tau_{r,d} = 0,17 \text{ N/mm}^2 < f_{r,d} = 1,44 \text{ N/mm}^2 \checkmark$

Ausnutzungsgrad

12 %

Grenz Zustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) - Bemessungsergebnisse





Vilsbiburg

24-30

10/12

V-104

Deutschland

14.01.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

 $w_{\text{inst}} = w[\text{char}]$

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{\text{vorh.}}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	21,7	12,9	59 %

 $w_{\text{fin}} = w[\text{char}] + w[\text{q.p.}] \cdot K_{\text{def}}$

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{\text{vorh.}}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/250	26,0	21,1	81 %

 $w_{\text{net,fin}} = w[\text{q.p.}] + w[\text{q.p.}] \cdot K_{\text{def}}$

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{\text{vorh.}}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	21,7	18,5	85 %

Auflagerkräfte

Lastfallgruppe	k_{mod}	A_V	B_V
		[kN]	
Eigengewicht Konstruktion	0,6	3,90	3,90
		3,90	3,90
Eigengewicht	0,6	13,32	13,32
		13,32	13,32
Schneelasten CEN < 1000m ü. NN	0,9	5,21	3,50
		0,00	0,00

Notiz

Vorbemessung Flachdachbereich über dem Treppenhaus 1



Vilsbiburg

24-30

11/12

V-104

Deutschland

14.01.2026

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Verwendete Unterlagen für diese Bemessung

Literaturtitel	Beschreibung
EN 338	EN 338 - Bauholz für tragende Zwecke? Festigkeitsklassen
ETA-14/0349	Europäische Technische Bewertung ETA-14/0349
Gutachten Rollschub - nicht schmalseitenverklebt, H.J. Blass	Gutachten über Rollschub der CLT Platte
EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten, Teil 1-2: Allgemeine Regeln ? Bemessung für den Brandfall
EN 14080	EN 14080 - Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen
DIN EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten, Teil 1-1: Allgemeines ? Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-1 NA	EN 1995-1-1 - Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
Gutachterliche Stellungnahme 122/2011/02: Berechenbarkeit von Tragfähigkeit und Raumabschluss von Brettspertholzbauteilen	Berechenbarkeit der Tragfähigkeit und des Raumabschlusses von Brettspertholzbauteilen "Stora Enso CLT"
Gutachterliche Stellungnahme 2434/2012 - BB: Versagenszeit tf von Gipskartonfeuerschutzplatten (GKF) nach ÖNorm B3410	Gutachtliche Stellungnahme über die Versagenszeit tf von Gipskartonfeuerschutzplatten gemäß ÖNorm B3410 bzw. Gipsplattentyp DF gemäß EN 520
EN 1990	EN 1990 - Eurocode ? Grundlagen der Tragwerksplanung
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Fire safety in timber buildings - technische Richtlinie für Europa; herausgegeben von SP Technical Research Institute of Sweden
Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 12	Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 12
DIN EN 1995-1-2_NA	Eurocode 5: Berechnung und Bemessung von Holzbauten, Teil 1-2: Allgemeine Regeln ? Bemessung für den Brandfall, Nationale Festlegungen zu DIN EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
Gutachten Rollschub, H.J. Blass	Gutachten über Rollschubmodul und Rollschubfestigkeit von CLT Platten
ÖNORM EN 1995-1-1_NA, kapitel 7.3	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten; Teil 1-1: Allgemeines ? Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau; Nationale Festlegungen zur Umsetzung der ÖNORM EN 1995-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 7.3

Haftungsausschluss

Die Software wurde erstellt, um Ingenieure im täglichen Arbeitsalltag zu unterstützen. Sie behandelt höchst komplexe Themen der Baustatik und Bauphysik. Aus diesem Grund sollte die Software nur von erfahrenen Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen der Baustatik und/oder der Bauphysik von Holzbauwerken angewandt werden. Der Nutzer ist verpflichtet alle Eingabewerte zu überprüfen, egal ob er diese selbst eingegeben hat, oder ob sie von der Software empfohlen wurden. Alle Resultate und Zwischenergebnisse sind auf ihre Plausibilität zu prüfen. Die Ergebnisse aus der Nutzung der Software dürfen nicht die alleinige Basis für Entscheidungen und Handlungen bilden. Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Bemessungsprotokolle auszudrucken; jedwede Veränderung des Inhaltes dieser Bemessungsprotokolle ist untersagt.

© 2026 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0

Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.

 StoraEnso	Vilsbiburg		24-30	12/12
	V-104		Deutschland	14.01.2026
	Philipp Lichtenegger	Staudacher Ingenieure GmbH	Prüfer	

Stora Enso Wood Products GmbH übernimmt daher in Bezug auf die Software keinerlei Gewähr. Die Software wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt Stora Enso Wood Products GmbH auch keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklicher noch stillschweigender Art, hinsichtlich Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität und Vollständigkeit von Information und Daten, welche durch die Software erstellt werden. Stora Enso Wood Products GmbH leistet auch nicht Gewähr für eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit der Software, für deren Eignung für einen bestimmten Zweck oder für die Kompatibilität der Software mit jener dritter Hersteller oder Anbieter. Stora Enso Wood Products GmbH haftet ausschließlich für Schäden, die durch grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz von Stora Enso Wood Products GmbH verursacht wurden; die Haftung für leicht fahrlässig verursachte Schäden ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht für Personenschäden. Stora Enso Wood Products GmbH haftet daher unter den vorgenannten Voraussetzungen auch nicht für Betriebsausfälle oder den Verlust von Programmen und/oder Daten auf dem Datenverarbeitungssystem des Nutzers. Anwendbares Recht: Diese Nutzungsbedingungen unterliegen österreichischem Recht unter Ausschluss der Verweisungsnormen und des UN-Kaufrechtes.

Pos. U101 Unterzug in BSH-Außenwand im Obergeschoss

Baustoff: DIN 1995-1-1/NA; Nadelholz C24**System:** Unterzug in Brettspertholz wand d=18cm**Einwirkungen:**

ständige Lasten:

aus Eigengewicht der BSH-Wand

$$g_{k,W101,1} = 3,40 \cdot 2,00 = 6,80 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W101,2} = 4,45 \cdot 2,00 = 8,90 \text{ kN/m}$$

aus der Dachkonstruktion

$$g_{k,D,1} = 11,05/10,75 \cdot 8,75 = 8,99 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,D,2} = 11,05 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,D,3} = 11,05/9,80 \cdot 6,80 = 7,67 \text{ kN/m}$$

Schneelast aus der Dachkonstruktion

$$q_{k,D,1} = 6,50/10,75 \cdot 8,75 = 5,29 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,D,2} = 6,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,D,3} = 6,50/9,80 \cdot 6,80 = 4,51 \text{ kN/m}$$

Holzbalken Mindestquerschn. b/h=18/54cm, BSH C24 bzw. GL24c

U101 Unterzug in Außenwand W101

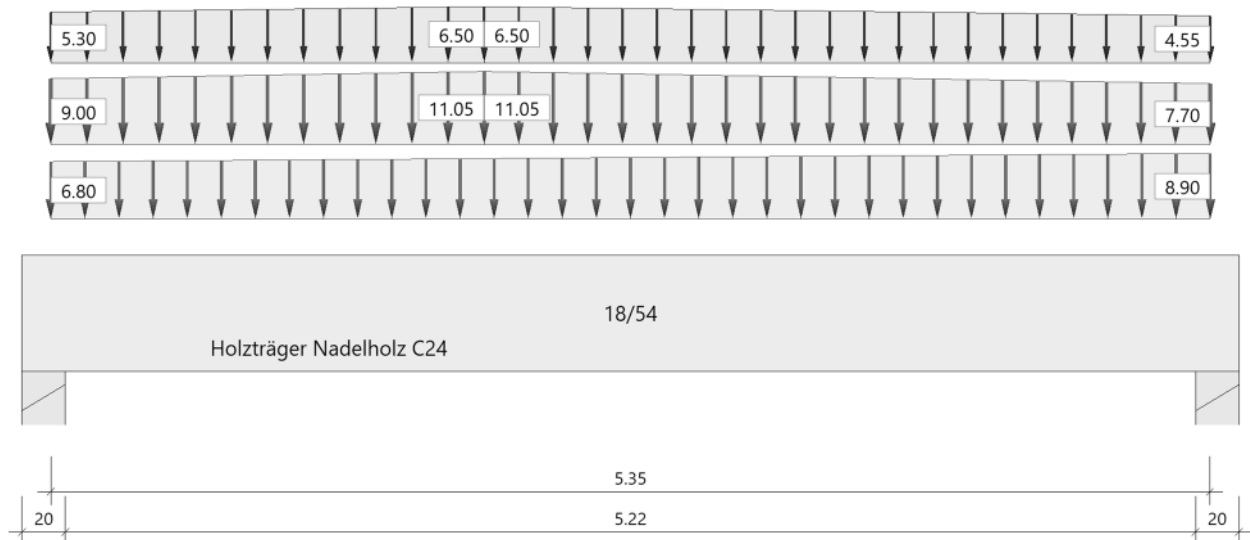
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Holzträger Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

$f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
 $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
 ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
 $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
 $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls
 ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
18/54	236196	26244	8748	2916	972.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen*)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	20.0	18.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	5.35	20.0	18.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	TL		5.35		6.80	8.90	Nein	ständig		
	2	TL		2.00		9.00	11.05	Nein	ständig		
	3	TL	2.00	3.35		11.05	7.70	Nein	ständig		
	4	TL		2.00		5.30	6.50	Ja	Schnee		
	5	TL	2.00	3.35		6.50	4.55	Ja	Schnee		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	Eigengew. Wand
2	ständig Dach
3	ständig Dach
4	Schnee Dach
5	Schnee Dach

EigengewichtGesamtgewicht = 218 kg mit Gamma = 4.20 kN/m³ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{fi} = 1.0 Tab. B3**Ergebnisse****Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse : CC 2
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
 KLED bei Wind : sehr kurz

Nutzungsklasse 1 : geschlossen und beheizt
 Heissbemessung : Vereinfachtes Verfahren
 Feuerwiderstandsklasse R30 : Abbrand unten links
 Abbrandraten nach Norm = 0,80 mm/min
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Anfangsdurchbiegung w_{inst} = $l/300$

Enddurchbiegung $w_{net,fin} = l/300$
 $w_{fin} = l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.91	0.85	0.90	1)	0.67
Tragfähigkeit	Brand	0.34	0.30	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					

¹⁾ Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	18/54	50.8	88.18	0.85	0.91	
Brand	18/54	37.7	65.32	0.30	0.34	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis	w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
				[cm]					
Feld 1	5.35	2.65	inst	z	0.7	0.2	1.0	0.55	5
	5.35	2.66	net,fin	z	1.2	0.0	1.2	0.67	4
	5.35	2.65	fin	z	1.2	0.2	1.4	0.54	6

l_{eff} : effektive Länge
 Stelle : Stelle der Durchbiegung
 Nachweis : Anfangs-/Endverformung (Richtung)
 w_g : Verformung infolge ständiger Last
 w_q : Verformung infolge veränderlicher Last
 w : Verformung gesamt
 w_{lim} : zulässige Verformung
 η : Ausnutzungsgrad
 Lk : Nr. der Lastkombination

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte pro [m] - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN/m]	$R_{z,max}$ [kN/m]	$M_{y,min}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm/m]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	47.75	47.75 15.66		
2	5.35	ständig Schnee H < 1000 m	47.89	47.89 14.65		

Pos. U102 Unterzug in BSH-Außenwand im Obergeschoss**Baustoff:** DIN 1995-1-1/NA; Nadelholz C24**System:** Einfeldträger in Brettsperrholzwand d=18cm**Einwirkungen:**

ständige Lasten:

aus Eigengewicht der BSH-Wand

$$g_{k,W101,1} = 2,75 \cdot 2,00 = 5,50 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W101,2} = 3,30 \cdot 2,00 = 6,60 \text{ kN/m}$$

aus der Dachkonstruktion

$$g_{k,D,1} = 11,05/10,75 \cdot 2,65 = 2,72 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,D,2} = 11,05/10,75 \cdot 5,35 = 5,50 \text{ kN/m}$$

Schneelast aus der Dachkonstruktion

$$q_{k,D,1} = 6,50/10,75 \cdot 2,65 = 1,60 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,D,2} = 6,50/10,75 \cdot 5,35 = 3,23 \text{ kN/m}$$

Holzbalken Mindestquerschn. b/h=18/24cm, BSH C24 bzw. GL24c

U102 Unterzug in Außenwand W103

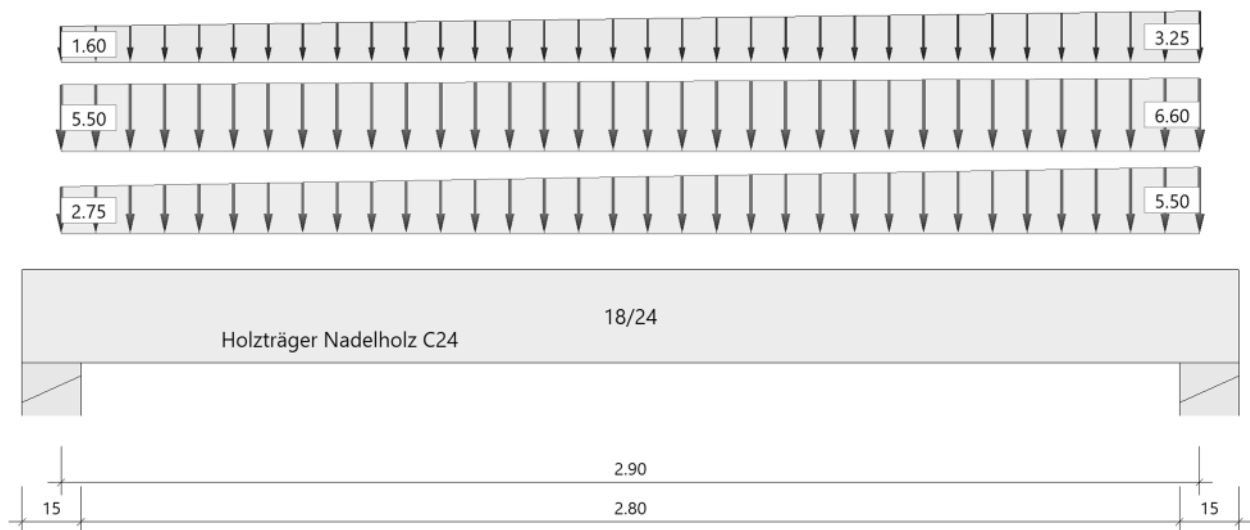
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Holzträger Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

$f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
 $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
 ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
 $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
 $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls
 ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
18/24	20736	11664	1728	1296	432.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen*)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	15.0	18.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.90	15.0	18.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	TL		2.90		5.50	6.60	Nein	ständig		
	2	TL		2.90		2.75	5.50	Nein	ständig		
	3	TL		2.90		1.60	3.25	Ja	Schnee		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	Eigengew. Wand
2	ständig Dach
3	Schnee Dach

EigengewichtGesamtgewicht = 53 kg mit Gamma = 4.20 kN/m³ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse : CC 2
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches $\gamma_F(\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf})$
 KLED bei Wind : sehr kurz

Nutzungsklasse 1 : geschlossen und beheizt
 Heissbemessung : Vereinfachtes Verfahren
 Feuerwiderstandsklasse R90 : Abbrand unten links
 Abbrandraten nach Norm = 0,80 mm/min
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Anfangsdurchbiegung w_{inst} = l/300
 Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ = l/300
 w_{fin} = l/200

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Biegung}	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{\text{Verformung}}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.77	0.63	0.38	1)	0.69
Tragfähigkeit	Brand	0.83	0.46	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					

¹⁾Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	η_{Biegung}	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	18/24	-16.8	14.71	0.63	0.77	
Brand	18/24	-12.4	10.90	0.46	0.83	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff}	Stelle	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
	[m]	[m]			[cm]					
Feld 1	2.90	1.45	inst	z	0.4	0.1	0.5	1.0	0.53	5
	2.90	1.45	net,fin	z	0.7	0.0	0.7	1.0	0.69	4
	2.90	1.45	fin	z	0.7	0.1	0.8	1.5	0.53	6

l_{eff} : effektive Länge
 Stelle : Stelle der Durchbiegung
 Nachweis : Anfangs-/Endverformung (Richtung)
 w_g : Verformung infolge ständiger Last
 w_q : Verformung infolge veränderlicher Last
 w : Verformung gesamt
 w_{lim} : zulässige Verformung
 η : Ausnutzungsgrad
 Lk : Nr. der Lastkombination

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte pro [m] - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN/m]	$R_{z,max}$ [kN/m]	$M_{y,min}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm/m]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	14.09	14.09 3.12		
2	2.90	ständig Schnee H < 1000 m	15.95	15.95 3.92		

Pos. U103 Unterzug in BSH-Außenwand im Obergeschoss**Baustoff:** DIN 1995-1-1/NA; Nadelholz C24**System:** Einfeldträger in Brettspertholz wand d=18cm**Einwirkungen:**

ständige Lasten:

aus Eigengewicht der BSH-Wand

$$g_{k,W101,1} = 5,80 \cdot 2,00 = 11,60 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W101,2} = 6,40 \cdot 2,00 = 12,80 \text{ kN/m}$$

aus der Dachkonstruktion

$$g_{k,D,1} = 11,05/10,75 \cdot 6,30 = 6,48 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,D,2} = 11,05/10,75 \cdot 3,60 = 3,70 \text{ kN/m}$$

Schneelast aus der Dachkonstruktion

$$q_{k,D,1} = 6,50/10,75 \cdot 6,30 = 3,81 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,D,2} = 6,50/10,75 \cdot 3,60 = 2,18 \text{ kN/m}$$

Holzbalken Mindestquerschn. b/h=18/28cm, BSH C24 bzw. GL24c

U103 Unterzug in Außenwand W103

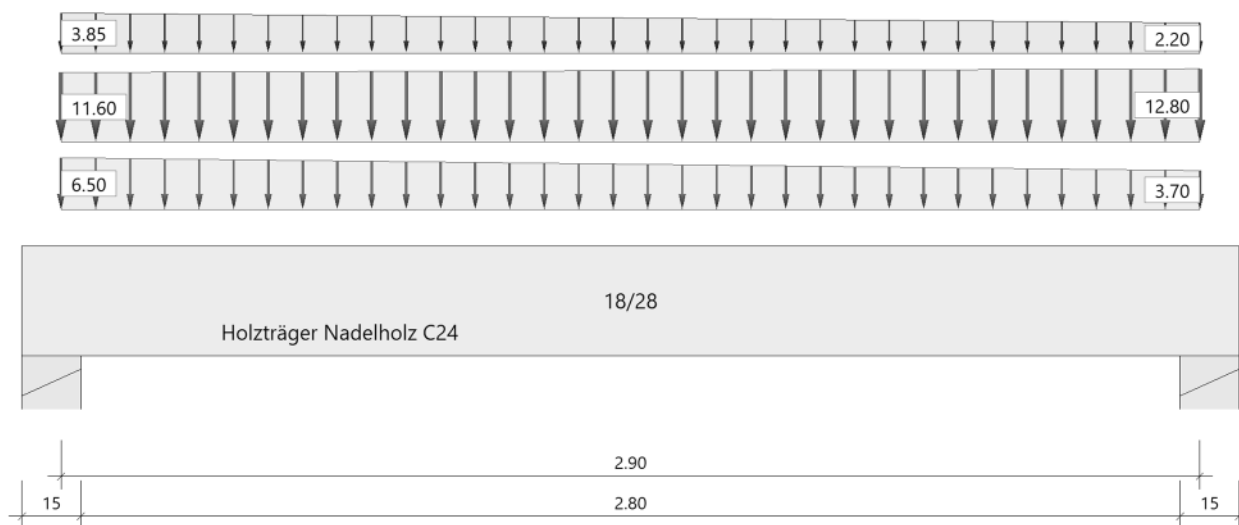
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Holzträger Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420
$f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls ρ_m : Mittelwert der Rohdichte						

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
18/28	32928	13608	2352	1512	504.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen*)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	15.0	18.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.90	15.0	18.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	TL		2.90		11.60	12.80	Nein	ständig		
	2	TL		2.90		6.50	3.70	Nein	ständig		
	3	TL		2.90		3.85	2.20	Ja	Schnee		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	Eigengew. Wand
2	ständig Dach
3	Schnee Dach

EigengewichtGesamtgewicht = 61 kg mit $\gamma = 4.20 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Schnee $H < 1000 \text{ m}$	0.50	0.20	0.00		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse : CC 2
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches $\gamma_F(\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$
 KLED bei Wind : sehr kurz

Nutzungsgruppe 1 : geschlossen und beheizt
 Heissbemessung : Vereinfachtes Verfahren
 Feuerwiderstandsklasse R90 : Abbrand unten links
 Abbrandraten nach Norm = 0,80 mm/min
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Anfangsdurchbiegung w_{inst} = $l/300$
 Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ = $l/300$
 w_{fin} = $l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Biegung}	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{\text{Verformung}}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.95	0.86	0.62	1)	0.74
Tragfähigkeit	Brand	0.90	0.58	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					

¹⁾ Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	η_{Biegung}	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	18/28	26.7	24.85	0.86	0.95	
Brand	18/28	19.8	18.41	0.58	0.90	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff}	Stelle	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
	[m]	[m]			[cm]					
Feld 1	2.90	1.45	inst	z	0.4	0.1	0.5	1.0	0.54	5
	2.90	1.45	net,fin	z	0.7	0.0	0.7	1.0	0.74	4
	2.90	1.45	fin	z	0.7	0.1	0.8	1.5	0.54	6

l_{eff} : effektive Länge
 Stelle : Stelle der Durchbiegung
 Nachweis : Anfangs-/Endverformung (Richtung)
 w_g : Verformung infolge ständiger Last
 w_q : Verformung infolge veränderlicher Last
 w : Verformung gesamt
 w_{lim} : zulässige Verformung
 η : Ausnutzungsgrad
 Lk : Nr. der Lastkombination

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte pro [m] - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN/m]	$R_{z,max}$ [kN/m]	$M_{y,min}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm/m]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	25.78	25.78 4.79		
2	2.90	ständig Schnee H < 1000 m	25.01	25.01 3.99		

Pos. U104 Unterzug im Obergeschoss

Baustoffe: DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : XC1, W0,
Beton (gewählt): C25/30
Baustahl: BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $_{\text{nom}} c = c_{\min} + \Delta c = \underline{2,50 \text{ cm}}$
 $b = 30,00 \text{ cm}$
 $h = 30,00 \text{ cm}$

System: Einfeldträger**Einwirkungen:**

aus BSP-Decke Pos. 104

$$g_{k,104} = 5,30 \cdot 2/3 \cdot 2,30 = 8,13 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,104} = 2,15 \cdot 2/3 \cdot 2,30 = 3,30 \text{ kN/m}$$

Bemessung:

siehe nachf. elektron. Berechnung

gewählt:

Stb.-Unterzug im OG b/h=30/30cm, C25/30; BSt 500/550
oben 2ø10; unten 4ø12; Bgl. ø8, a=15cm
seitlich in Ringbalken (Pos. U106) mit je 2ø10 oben und
unten einspannen

U104 Stb.-Unterzug im OG

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

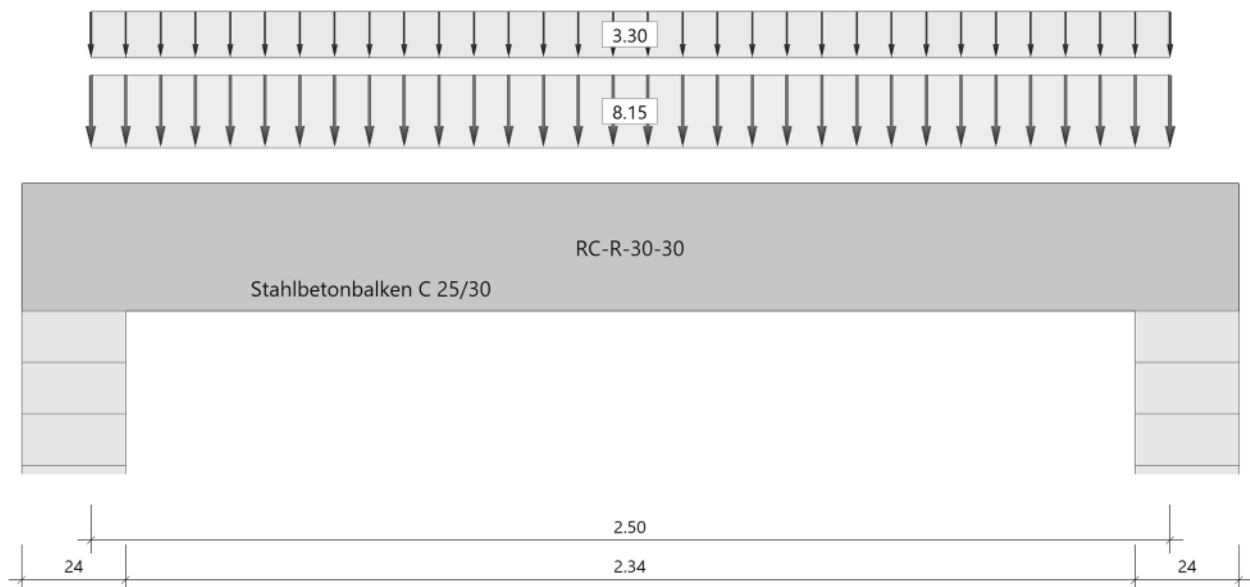
Grundparameter

Stahlbetonbalken $E = 24870 \text{ N/mm}^2$

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Material

Materialauswahl

Beton C 25/30 $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

$k(f_t/f_y) = 1.05$

$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Rechteck			30.0	30.0		

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen*)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		2.50		8.15		Nein	ständig Kat. A		
	2	GL		2.50		3.30		Ja			
Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL) A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger EG : Lasteinwirkung Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe Alt : Alternativgruppe											

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 563 kg mit $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	1.00	1.35 1.50
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3					

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F (\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12 \text{ mm} \cdot 5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \cdot 1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.76$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.51 \text{ ‰}$	

Betondeckung

Betondeckung unten = 3.0 cm oben = 3.0 cm
 links = 3.0 cm rechts = 3.0 cm
 Bewehrungslagen unten = 4.5 cm oben = 4.5 cm
 Abminderung der Stützmomente $\leq 15\%$

Bemessungseinstellungen

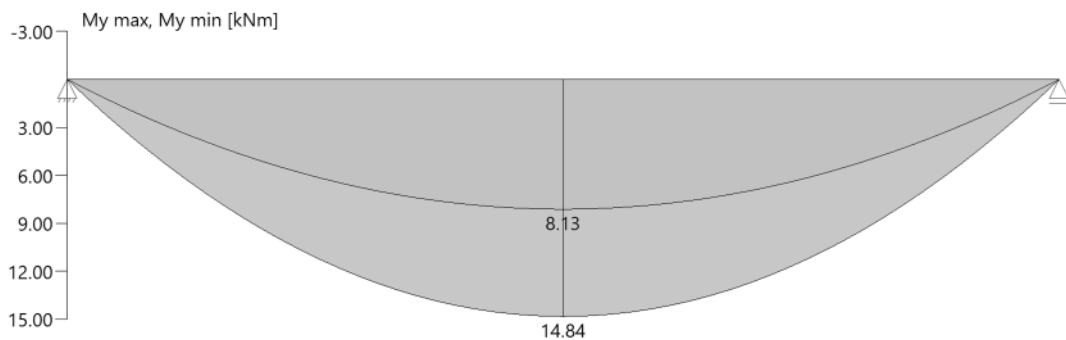
- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Grenze $k_x < .45$ wird eingehalten.
- Mitwirkende Plattenbreite wird bei der Bemessung berücksichtigt.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.
- Verankerung am Endauflager von VEd an VK Endauflager mal $\cot(\Theta)/2$.

Auflagerbedingungen

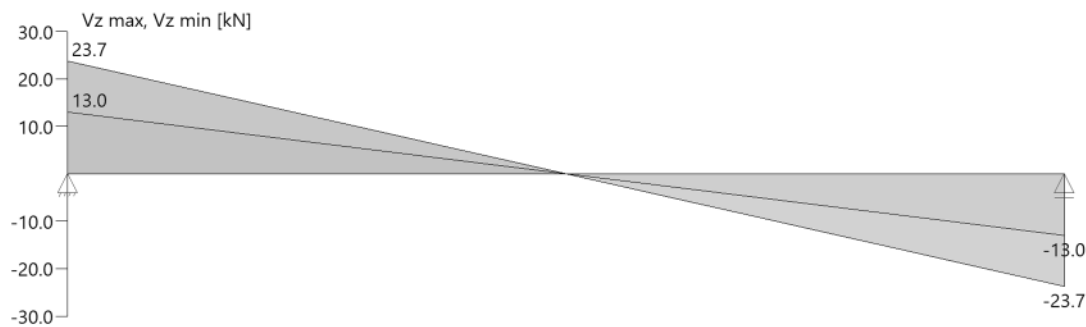
Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0$ cm

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend**Schnittgrößen**

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte

**Schnittgrößen**

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{z,Ed} [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	0.00	23.7	1
	0.00	0.00	0.00	13.0	2
	1.25	1.25	14.84	0.0	1
	2.50	2.50	0.00	-13.0	2
	2.50	2.50	0.00	-23.7	1

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm ²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm ²]
30.0/30.0	11.54	1.0	-11.54	1.0
Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.				

Feldbewehrung

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]		Lk
Feld 1	1.25	1.25	14.84	14.84	25.5	0.08	1.3	0.0		1
	2.30	2.30	4.37	4.37	25.5	0.04	1.0	0.0	1)	1

Am ersten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

1 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	kz	VEd [kN]	θ [°]	VRd,c [kN]	VRd,max [kN]	a max [cm]	asw [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.08	0.08	0.73	22.2	18.4	34.7	178.8	VRd,max > VEd		
	rechts	0.34	0.34	0.73	17.4	18.4	34.7	178.8	21.0	2.46 ¹⁾	1
	*	0.59	0.59	0.73	12.5	18.4	34.7	178.8	21.0	2.46 ¹⁾	1
2	links	0.08	2.42	0.73	-22.2	18.4	34.7	178.8	VRd,max > VEd		
	links	0.34	2.17	0.73	-17.4	18.4	34.7	178.8	21.0	2.46 ¹⁾	1
	*	0.59	1.91	0.73	-12.5	18.4	34.7	178.8	21.0	2.46 ¹⁾	1

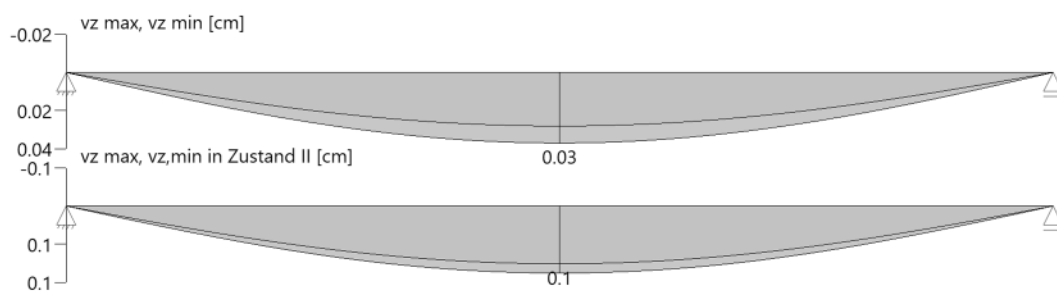
* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Gebrauchstauglichkeit**Grafik Verformungen**

Umhüllende der Verformungen - Gebrauchstauglichkeit

**Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch****Durchbiegungen Zustand I**

Baugruppe	x [m]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	Lfk
Feld 1	1.25	0.0	0.03	3

Durchbiegungen Zustand II

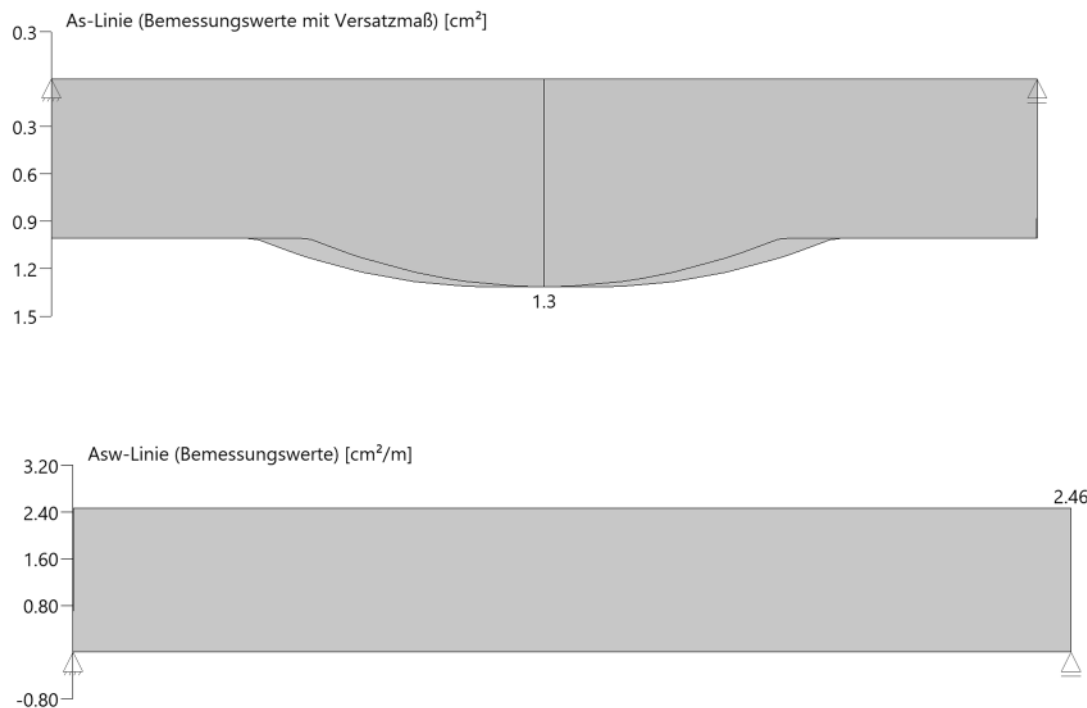
Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und effektiver Kriechzahl: $\phi_{\text{eff}} = 2.29$ $\epsilon_{\text{cs}} = -0.51$ ‰ Kombination
 charakteristisch Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{\text{eff}} / 300$)

Feld	x [m]	$f_{\text{Ellz,g}}$ [cm]	$f_{\text{Ellz,g}} / l_{\text{eff}}$	$f_{\text{Ellz},\phi\epsilon}$ [cm]	$f_{\text{Ellz},\phi\epsilon} / l_{\text{eff}}$	$f_{\text{Ell},\phi\epsilon}$ [cm]	η
Feld 1	1.25	0.02	1/10003	0.1	1/2373	0.1	0.13

x : Stelle x
 $f_{\text{Ellz,g}}$: Vertikale Durchbiegung im Zustand II infolge ständiger Lasten
 $f_{\text{Ellz},\phi\epsilon}$: Maßgebende vertikale Durchbiegung im Zustand II mit Kriechen und Schwinden
 $f_{\text{Ell},\phi\epsilon}$: maßgebende Durchbiegung

Spannungsbegrenzung**Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination**

Nachweis der Rissbreite: XC1/X0-- > zul wk = 0.40 mm									
nach EN2 7.2(3) $sC = 0.45 \cdot f_{\text{ck}} = 11.25 \text{ N/mm}^2$									
Feld	x [m]	M_y [kNm]	A_{su} [cm ²]	A_{so} [cm ²]	$\sigma_S(t=\infty)$ [N/mm ²]	$\sigma_C(t=0)$ [N/mm ²]	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	Lfk
Feld 1	0.00	0.01	1.0		4.16	-0.04	12	100	4
	1.05	8.68	1.3		282.41	-6.75	12	6	4
	1.25	8.90	1.3		289.63	-6.92	12	6	4
	1.45	8.68	1.3		283.18	-6.76	12	6	4
	1.58	8.28	1.2		289.32	-6.65	12	6	4
	1.84	6.90	1.0		288.46	-6.02	12	6	4
	2.50	0.01	1.0		4.16	-0.04	12	100	4

As-Deckungslinien

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	13.0	13.0 4.1		
2	2.50	ständig Kat. A: Wohngebäude	13.0	13.0 4.1		

Pos. U105 Unterzug im Obergeschoss

Baustoffe: DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : XC1, W0,
Beton (gewählt): C25/30
Baustahl: BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $_{\text{nom}} c = c_{\min} + \Delta c = \underline{2,50 \text{ cm}}$
 $b = 30,00 \text{ cm}$
 $h = 50,00 \text{ cm}$

System: Einfeldträger**Einwirkungen:**

aus BSP-Decke Pos. 104
 $g_{k,104} = 17,25 \text{ kN/m}$
 $q_{k,104} = 3,50 \text{ kN/m}$

Bemessung:

siehe nachf. elektron. Berechnung

gewählt:

**Stb.-Unterzug im OG b/h=30/50cm, C25/30; BSt 500/550
oben 2ø12; unten 4ø20; Bgl. ø8, a=15cm
seitlich in Ringbalken (Pos. U106) mit je 2ø14 oben und
unten einspannen**

V-U105 Stb.-Unterzug im OG

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P06)

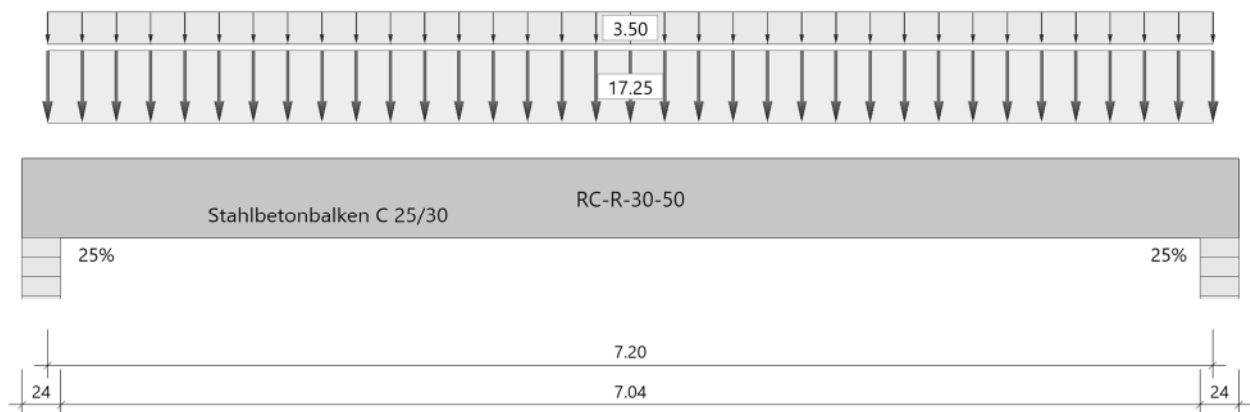
Grundparameter

Stahlbetonbalken $E = 24870 \text{ N/mm}^2$

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Material

Materialauswahl

Beton C 25/30 $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

$k(f_t/f_y) = 1.05$

$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Rechteck			30.0	50.0		

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen*)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	13454.9	0.0
2	7.20	-1	-1	0.0	13454.9	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Stützeinspannung an den Endauflagern

links : 25.0 % rechts : 25.0 %

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		7.20		17.25		Nein	ständig Kat. A		
	2	GL		7.20		3.50		Ja			

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL) A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger EG : Lasteinwirkung Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe Alt : Alternativgruppe											

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 2700 kg mit $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	1.00	1.35 1.50
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3					

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F(\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12 \text{ mm} \text{ *5}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \text{ *1}$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.66$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.48 \text{ ‰}$	

Die Kriechzahl wurde in Folge nichtlineares Kriechens erhöht!

Kriechzahl, nichtlinear $\phi_{nl}(t_0, t) = 3.35$; resultiert aus effektiver Kriechzahl $\phi_{eff} = 2.39$ und dem Erhöhungsfaktor 1.40

Betondeckung

Betondeckung unten = 3.0 cm oben = 3.0 cm

links = 3.0 cm rechts = 3.0 cm

Bewehrungslagen unten = 4.5 cm oben = 4.5 cm

Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \%$

Bemessungseinstellungen

- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Grenze $k_x < .45$ wird eingehalten.
- Mitwirkende Plattenbreite wird bei der Bemessung berücksichtigt.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.
- Verankerung am Endauflager von VEd an VK Endauflager mal $\cot(\Theta)/2$.

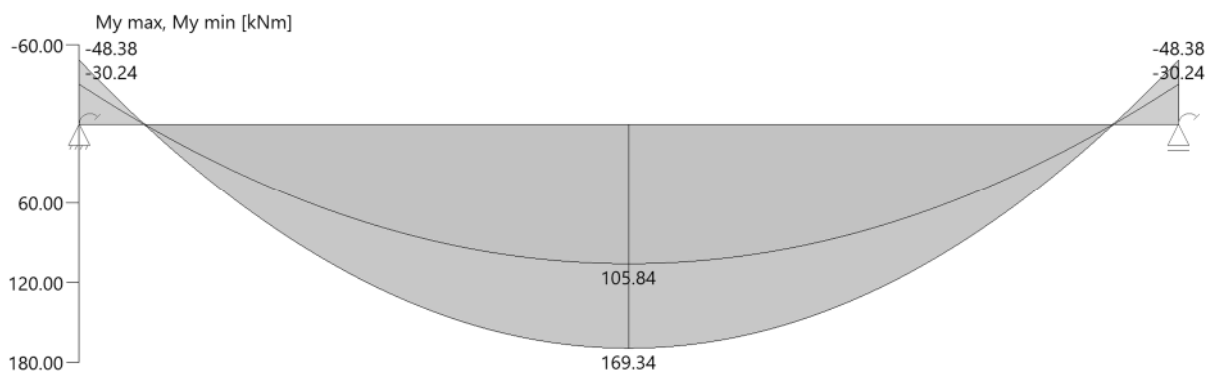
Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0$ cm

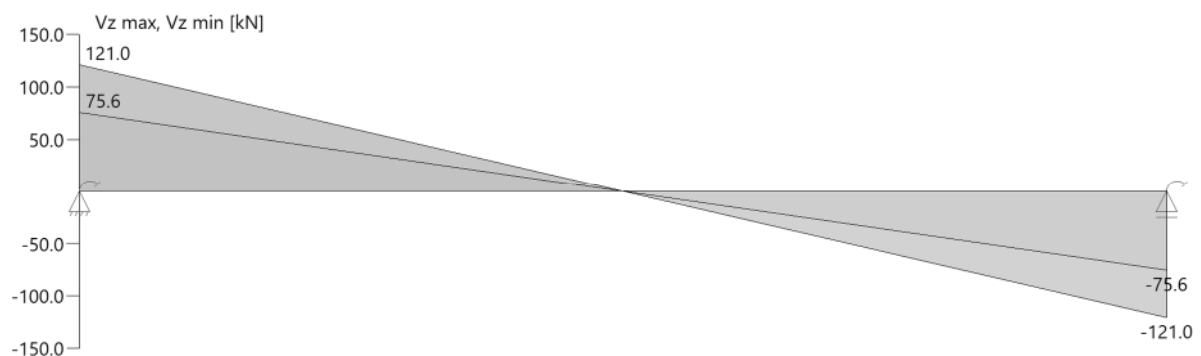
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Schnittgrößen

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	M _{ly,Ed} [kNm]	V _{z,Ed} [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	-30.24	75.6	1
	0.00	0.00	-48.38	121.0	2
	3.60	3.60	169.34	0.0	2
	7.20	7.20	-30.24	-75.6	1
	7.20	7.20	-48.38	-121.0	2

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm ²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm ²]
30.0/50.0	32.06	1.6	-32.06	1.6

Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.

Feldbewehrung

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]		Lk
Feld 1	3.60	3.60	169.34	169.34	45.5	0.27	9.5	0.0		2
	6.77	6.77	1.05	1.05	45.5	0.01	1.6	0.0	1)	2

Am ersten Auflager sind mindestens 4.1 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 4.1 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

1 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Stützbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	Mydx [kNm]	Bem. Myd [kNm]	Umlag. [%]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	Lk
1	rechts	0.00	0.00	-48.38	-41.37	-41.37		45.5	0.07		2.0	2
2	links	0.00	7.20	-48.38	-41.37	-41.37		45.5	0.07		2.0	2

Mydx : Moment an Stelle x ohne Umlagerung (für gelenkige Auflager bereits über die Stützenbreite ausgerundet).

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	kz	VE _d [kN]	θ [°]	VR _{d,c} [kN]	VR _{d,max} [kN]	a max [cm]	asw [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.08	0.08	0.85	118.3	18.4	51.2	370.1	VR _{d,max} > VE _d		
	rechts	0.54	0.54	0.85	103.0	18.4	51.2	370.1	30.0	2.46 ¹⁾	2
	*	0.99	0.99	0.85	87.7	18.4	51.2	370.1	30.0	2.46 ¹⁾	2
2	links	0.08	7.12	0.85	-118.3	18.4	51.2	370.1	VR _{d,max} > VE _d		
	links	0.54	6.67	0.85	-103.0	18.4	51.2	370.1	30.0	2.46 ¹⁾	2
	*	0.99	6.21	0.85	-87.7	18.4	51.2	370.1	30.0	2.46 ¹⁾	2

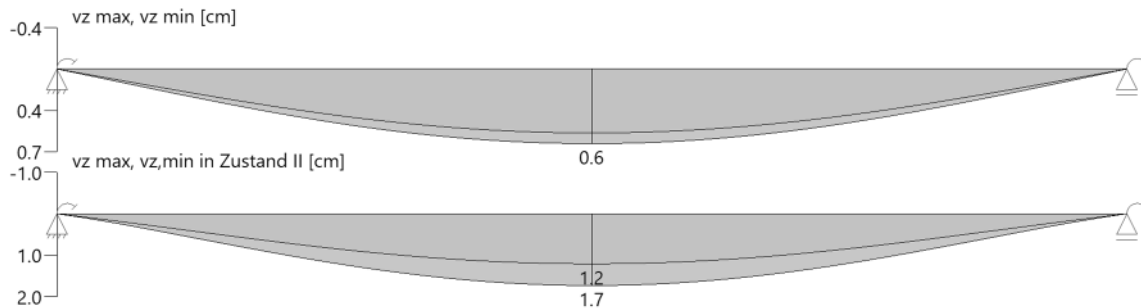
* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Gebrauchstauglichkeit**Grafik Verformungen**

Umhüllende der Verformungen - Gebrauchstauglichkeit

**Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch****Durchbiegungen Zustand I**

Baugruppe	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	Lfk
Feld 1	3.60	0.0	0.6	3

Durchbiegungen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und nichtlinearer Kriechzahl: $\phi_{nl}(t_0, t) = 3.35$ $\epsilon_{cs} = -0.48$ ‰ Resultierend aus effektiver Kriechzahl $\phi_{eff} = 2.39$ und dem Erhöhungsfaktor 1.40 Kombination charakteristisch Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{eff} / 300$)

Feld	x [m]	$f_{ElIz,g}$ [cm]	$f_{ElIz,g} / l_{eff}$	$f_{ElIz,\phi\epsilon}$ [cm]	$f_{ElIz,\phi\epsilon} / l_{eff}$	$f_{ElI,\phi\epsilon}$ [cm]	η
Feld 1	3.60	1.2	1/602	1.7	1/415	1.7	0.72

x : Stelle x
 $f_{ElIz,g}$: Vertikale Durchbiegung im Zustand II infolge ständiger Lasten
 $f_{ElIz,\phi\epsilon}$: Maßgebende vertikale Durchbiegung im Zustand II mit Kriechen und Schwinden
 $f_{ElI,\phi\epsilon}$: maßgebende Durchbiegung

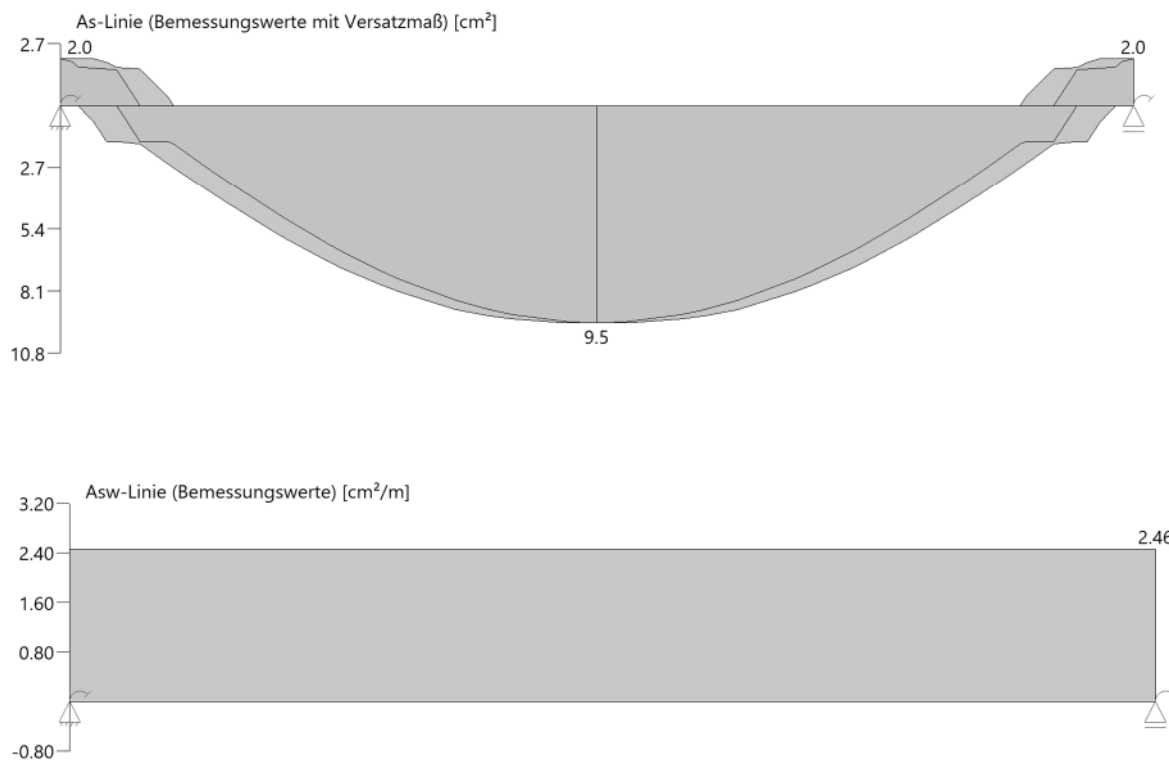
Spannungsbegrenzung**Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination**

Nachweis der Rissbreite: XC1/X0-- > zul wk = 0.40 mm

nach EN2 7.2(3) $sC = 0.45 \cdot f_{ck} = 11.25 \text{ N/mm}^2$

Feld	x [m]	My [kNm]	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	$\sigma_S(t=\infty)$ [N/mm ²]	$\phi_{nl}(t_0, t)$	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	Lfk
Feld 1	0.00	-31.67	1.6	2.4	317.72	3.35	12	5	4
	3.41	110.74	9.5		304.81	3.35	12	15	4
	3.60	111.13	9.5		305.90	3.35	12	15	4
	3.79	110.74	9.4		306.01	3.35	12	15	4
	6.06	44.24	3.4		321.42	3.35	12	6	4
	7.20	-31.67	1.6	2.4	317.72	3.35	12	5	4
	7.20	-31.75	1.6	2.4	318.51	3.35	12	5	4

In Folge nichtlinearen Kriechen wurde nach EN1992-1-1, 3.1.4(4), Gl. 3.7 die Kriechzahl erhöht.

As-Deckungslinien**Auflagerkräfte****Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	75.6	75.6 12.6	-30.24 -5.04	-30.24
2	7.20	ständig Kat. A: Wohngebäude	75.6	75.6 12.6	30.24	30.24 5.04

Pos. U106 Stb.-Ringbalken im Obergeschoss

Baustoffe: DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : XC1, W0,
Beton (gewählt): C25/30
Baustahl: BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $_{\text{nom}} c = c_{\min} + \Delta c = \underline{2,50 \text{ cm}}$
 $b = 30,00 \text{ cm}$
 $h = 25,00 \text{ cm}$

System:**Bemessung:**

ohne weiteren rechnerischen Nachweis, konstr. gewählt

**Stb.-Ringbalken unter der Dachdecke b/h=30/25cm, C25/30;
BSt 500/550
oben und unten jeweils 2ø12; Bgl. ø8, a=20cm
Einspannbewehrung in die Unterzüge U104 und U105
beachten!**

Pos. Z01: Decke Bühnenbereich**Baustoffe:** DIN EN 1995-1-1/NA**System:** Bemessung als Einfeldplatte**Lastaufstellung:**

siehe allgemeine Lastaufstellungen

Das Eigengewicht der Brettsperrholzplatte wird programmintern berücksichtigt

4,0cm Bühnenboden:	0,40 kN/m ²
6,5cm Holz-Unterkonstruktion:	0,55 kN/m ²
Trennlage:	0,10 kN/m ²

Summe g_k = 1,05 kN/m²veränderliche Lasten q_k = 5,00 kN/m²

siehe nachfolgende Bemessung gem. Herstellersoftware

**Brettsperrholzelemente d=18cm,
z.B. CLT 180 L5s - 2
oder gleichwertig**



Vilsbiburg

Z01

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

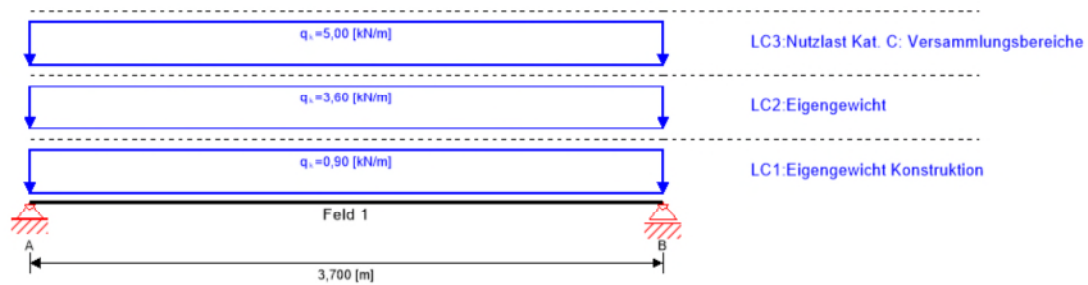
24-30

1/3

Deutschland

Prüfer

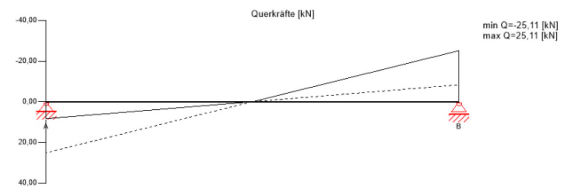
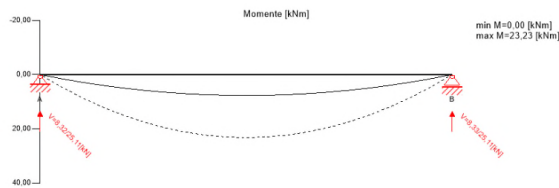
System



Querschnitt: CLT 180 L5s; **Material:** C24 Fichte ETA (2022); **Nutzungs-kategorie:** Nutzungs-kategorie 1; **Feuerwiderstandskategorie:** R 90

Ausnutzung

68 %



Biegespannungsnachweis

28 %

$M_{y,d}$	23,23	kNm	$f_{m,k}$	24,00	N/mm ²
$M_{z,d}$	0,00	kNm	$f_{m,k,z}$	24,00	N/mm ²
$N_{t,d}$	0,00	kN	$f_{t,0,k}$	0,00	N/mm ²
$\sigma_{t,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	10,04	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d}$	-5,12	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	18,28	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	0,00	N/mm ² ✓

Schubspannungsnachweis

7 %

V_d	-25,11	kN	$f_{v,k}$	4,00	N/mm ²
$\tau_{v,d}$	0,18	N/mm ²	$f_{v,d}$	2,77	N/mm ² ✓

Rollschubspannungsnachweis

22 %

V_d	-25,11	kN	$f_{r,k}$	1,15	N/mm ²
$\tau_{r,d}$	0,17	N/mm ²	$f_{r,d}$	0,80	N/mm ² ✓

 $w_{inst} = w[char]$

✓

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	12,3	5,9	48 %

 $w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/250	14,8	9,7	65 %

 $w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	12,3	8,4	68 %



Vilsbiburg

24-30

2/3

Z01

Deutschland

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Biegespannungsnachweis Brand

27 %

$M_{y,d} =$	12,83	kNm	$f_{m,k} =$	24,00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0,00	kNm	$f_{m,k,z} =$	24,00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0,00	kN	$f_{t,0,k} =$	0,00	N/mm ²
$\sigma_{t,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d} =$	16,68	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	8,13	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	30,36	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ² ✓

Schubspannungsnachweis Brand

4 %

$V_d =$	-13,88	kN	$f_{v,k} =$	4,00	N/mm ²
$\tau_{v,d} =$	0,19	N/mm ²	$f_{v,d} =$	4,60	N/mm ² ✓

Rollschubspannungsnachweis Brand

15 %

$V_d =$	-13,88	kN	$f_{r,k} =$	1,15	N/mm ²
$\tau_{r,d} =$	0,19	N/mm ²	$f_{r,d} =$	1,32	N/mm ² ✓

Schwingungsnachweis

39 %

Kriterium	vorh	Kl. I	Kl. II	Kl. I	Kl. II
Frequenz min	11,857	4,5	4,5	✓	✓
Frequenz	11,857	8,0	6,0	✓	✓
Beschleunigung	0,065	0,05	0,1	✗	✓
Steifigkeit	0,097	0,25	0,5	✓	✓

Auflagerkräfte

Lastfallgruppe	k_{mod}	A_v	B_v
[kN]			
Eigengewicht Konstruktion	0,6	1,66	1,67
		1,66	1,67
Eigengewicht	0,6	6,66	6,66
		6,66	6,66
Nutzlast Kat. C: Versammlungsbereiche	0,9	9,25	9,25
		0,00	0,00

Haftungsausschluss

Die Software wurde erstellt, um Ingenieure im täglichen Arbeitsalltag zu unterstützen. Sie behandelt höchst komplexe Themen der Baustatik und Bauphysik. Aus diesem Grund sollte die Software nur von erfahrenen Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen der Baustatik und/oder der Bauphysik von Holzbauwerken angewandt werden. Der Nutzer ist verpflichtet alle Eingabewerte zu überprüfen, egal ob er diese selbst eingegeben hat, oder ob sie von der Software empfohlen wurden. Alle Resultate und Zwischenergebnisse sind auf ihre Plausibilität zu prüfen. Die Ergebnisse aus der Nutzung der Software dürfen nicht die alleinige Basis für Entscheidungen und Handlungen bilden. Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Bemessungsprotokolle auszudrucken; jedwede Veränderung des Inhaltes dieser Bemessungsprotokolle ist untersagt.

Sora Enso Wood Products GmbH übernimmt daher in Bezug auf die Software keinerlei Gewähr. Die Software wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt Sora Enso Wood Products GmbH auch keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklicher noch stillschweigender Art, hinsichtlich Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität und



Vilsbiburg

24-30

3/3

Z01

Deutschland

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Vollständigkeit von Information und Daten, welche durch die Software erstellt werden. Stora Enso Wood Products GmbH leistet auch nicht Gewähr für eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit der Software, für deren Eignung für einen bestimmten Zweck oder für die Kompatibilität der Software mit jener dritter Hersteller oder Anbieter. Stora Enso Wood Products GmbH haftet ausschließlich für Schäden, die durch grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz von Stora Enso Wood Products GmbH verursacht wurden; die Haftung für leicht fahrlässig verursachte Schäden ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht für Personenschäden. Stora Enso Wood Products GmbH haftet daher unter den vorgenannten Voraussetzungen auch nicht für Betriebsausfälle oder den Verlust von Programmen und/oder Daten auf dem Datenverarbeitungssystem des Nutzers. Anwendbares Recht: Diese Nutzungsbedingungen unterliegen österreichischem Recht unter Ausschluss der Verweisungsnormen und des UN-Kaufrechtes.

Pos. Z02: Decke Bühnenbereich**Baustoffe:** DIN EN 1995-1-1/NA**System:** Bemessung als Einfeldplatte**Lastaufstellung:**

siehe allgemeine Lastaufstellungen

Das Eigengewicht der Brettsper Holzplatte wird programmintern berücksichtigt

4,0cm Bühnenboden:	0,40 kN/m ²
6,5cm Holz-Unterkonstruktion:	0,55 kN/m ²
Trennlage:	0,10 kN/m ²

Summe g_k = 1,05 kN/m²veränderliche Lasten q_k = 5,00 kN/m²

siehe nachfolgende Bemessung gem. Herstellersoftware

**Brettsper Holzelemente d=18cm,
z.B. CLT 180 L5s - 2
oder gleichwertig**



Vilsbiburg

Z02

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

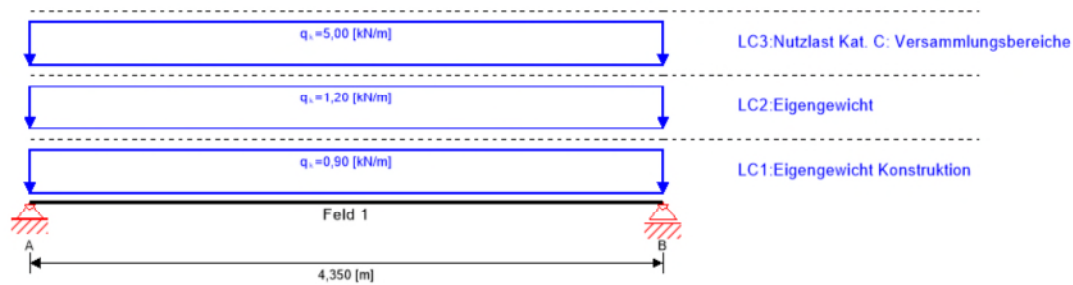
24-30

1/3

Deutschland

Prüfer

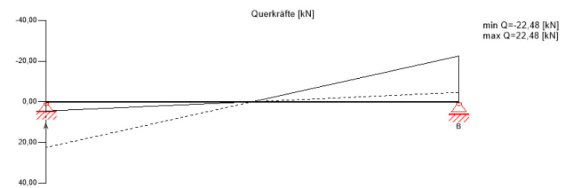
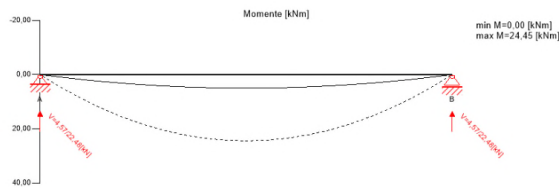
System



Querschnitt: CLT 180 L5s; **Material:** C24 Fichte ETA (2022); **Nutzungsklasse:** Nutzungsklasse 1; **Feuerwiderstandsklasse:** R 90

Ausnutzung

72 %



Biegespannungsnachweis

30 %

$M_{y,d}$	24,45	kNm	$f_{m,k}$	24,00	N/mm ²
$M_{z,d}$	0,00	kNm	$f_{m,k,z}$	24,00	N/mm ²
$N_{t,d}$	0,00	kN	$f_{t,0,k}$	0,00	N/mm ²
$\sigma_{t,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	10,04	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d}$	-5,39	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	18,28	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	0,00	N/mm ² ✓

Schubspannungsnachweis

6 %

V_d	-22,48	kN	$f_{v,k}$	4,00	N/mm ²
$\tau_{v,d}$	0,17	N/mm ²	$f_{v,d}$	2,77	N/mm ² ✓

Rollschubspannungsnachweis

19 %

V_d	-22,48	kN	$f_{r,k}$	1,15	N/mm ²
$\tau_{r,d}$	0,15	N/mm ²	$f_{r,d}$	0,80	N/mm ² ✓

 $w_{inst} = w[char]$

✓

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	14,5	8,0	55 %

 $w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/250	17,4	12,6	72 %

 $w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

✓

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	14,5	10,3	71 %



Vilsbiburg

24-30

2/3

Z02

Deutschland

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Biegespannungsnachweis Brand**25 %**

$M_{y,d} =$	12,06	kNm	$f_{m,k} =$	24,00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0,00	kNm	$f_{m,k,z} =$	24,00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0,00	kN	$f_{t,0,k} =$	0,00	N/mm ²
$\sigma_{t,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d} =$	16,68	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	7,64	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	30,36	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ² ✓

Schubspannungsnachweis Brand**3 %**

$V_d =$	-11,09	kN	$f_{v,k} =$	4,00	N/mm ²
$\tau_{v,d} =$	0,15	N/mm ²	$f_{v,d} =$	4,60	N/mm ² ✓

Rollschubspannungsnachweis Brand**12 %**

$V_d =$	-11,09	kN	$f_{r,k} =$	1,15	N/mm ²
$\tau_{r,d} =$	0,15	N/mm ²	$f_{r,d} =$	1,32	N/mm ² ✓

Schwingungsnachweis**54 %**

Kriterium	vorh	Kl. I	Kl. II	Kl. I	Kl. II
Frequenz min	12,557	4,5	4,5	✓	✓
Frequenz	12,557	8,0	6,0	✓	✓
Beschleunigung	0,076	0,05	0,1	✗	✓
Steifigkeit	0,134	0,25	0,5	✓	✓

Auflagerkräfte

Lastfallgruppe	k_{mod}	A_v	B_v
[kN]			
Eigengewicht Konstruktion	0,6	1,96	1,96
		1,96	1,96
Eigengewicht	0,6	2,61	2,61
		2,61	2,61
Nutzlast Kat. C: Versammlungsbereiche	0,9	10,88	10,88
		0,00	0,00

Haftungsausschluss

Die Software wurde erstellt, um Ingenieure im täglichen Arbeitsalltag zu unterstützen. Sie behandelt höchst komplexe Themen der Baustatik und Bauphysik. Aus diesem Grund sollte die Software nur von erfahrenen Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen der Baustatik und/oder der Bauphysik von Holzbauwerken angewandt werden. Der Nutzer ist verpflichtet alle Eingabewerte zu überprüfen, egal ob er diese selbst eingegeben hat, oder ob sie von der Software empfohlen wurden. Alle Resultate und Zwischenergebnisse sind auf ihre Plausibilität zu prüfen. Die Ergebnisse aus der Nutzung der Software dürfen nicht die alleinige Basis für Entscheidungen und Handlungen bilden. Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Bemessungsprotokolle auszudrucken; jedwede Veränderung des Inhaltes dieser Bemessungsprotokolle ist untersagt.

Stora Enso Wood Products GmbH übernimmt daher in Bezug auf die Software keinerlei Gewähr. Die Software wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt Stora Enso Wood Products GmbH auch keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklicher noch stillschweigender Art, hinsichtlich Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität und

© 2026 - Calculatis by Stora Enso - Version 9.01.1

Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Vilsbiburg

24-30

3/3

Z02

Deutschland

Philipp Lichtenegger

Staudacher Ingenieure GmbH

Prüfer

Vollständigkeit von Information und Daten, welche durch die Software erstellt werden. Stora Enso Wood Products GmbH leistet auch nicht Gewähr für eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit der Software, für deren Eignung für einen bestimmten Zweck oder für die Kompatibilität der Software mit jener dritter Hersteller oder Anbieter. Stora Enso Wood Products GmbH haftet ausschließlich für Schäden, die durch grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz von Stora Enso Wood Products GmbH verursacht wurden; die Haftung für leicht fahrlässig verursachte Schäden ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht für Personenschäden. Stora Enso Wood Products GmbH haftet daher unter den vorgenannten Voraussetzungen auch nicht für Betriebsausfälle oder den Verlust von Programmen und/oder Daten auf dem Datenverarbeitungssystem des Nutzers. Anwendbares Recht: Diese Nutzungsbedingungen unterliegen österreichischem Recht unter Ausschluss der Verweisungsnormen und des UN-Kaufrechtes.

Pos. Z03: Stb.-Decke über dem Zwischengeschoß**Baustoffe:** DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : XC1, W0, ÜK1
Beton (gewählt): C25/30
Baustahl: BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung:
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $\text{nom } c = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$
 $h = 20,00 \text{ cm}$

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Platte wird programmintern berücksichtigt
ständige Lasten:

Dachaufbau: 2,10 kN/m²
15mm Gipsputz: 0,20 kN/m²

Summe $g_{k,101} = \underline{\underline{2,30 \text{ kN/m}^2}}$

Außenwände (Mauerwerk)

$$g_{k,1} = 4,30 \cdot 4,86 = 20,90 \text{ kN/m}$$

Stb.-Außenwände (gedämmt)

$$g_{k,2} = (0,25 \cdot 25 + 1,35) \cdot 4,86 = 36,94 \text{ kN/m}$$

Stb.-Innenwände d=20cm

$$g_{k,3} = 0,20 \cdot 25 \cdot 4,86 = 24,30 \text{ kN/m}$$

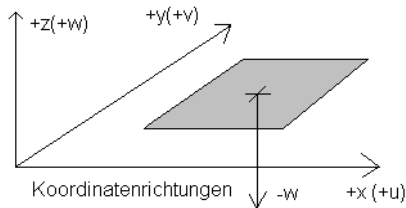
Stb.-Innenwände d=25cm

$$g_{k,4} = 0,25 \cdot 25 \cdot 4,86 = 30,38 \text{ kN/m}$$

veränderliche Lasten:

Verkehrslast Lager- und Technikflächen
 $q_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Programm FEM-TRIPLA 34,10, Seriennr.:0200, Dr. Volker Tornow, Win32



Momente, die an der Plattenunterseite Druck erzeugen, sind positiv einzugeben.

Lasten in negativer z-Richtung sind positiv einzugeben.

Ein Moment M_x erfordert eine Bewehrung in x-Richtung, dreht also um die y-Achse

Positive
z-Last
Richtung

Bearbeitetes Projekt	:	VIB_24-30_VERANSTALTUNGSSAAL_20
25-03-01	:	
Eingabedaten gespeichert in Datei	:	Z03B_DECKE_ÜBER_DEM_ZWISCHENG
ESCHOSS	:	
Elementmaß (m)	:	1,00
Verfeinerungsfaktor	:	0,13
Einfangradius (cm)	:	17,50
Generierungsart	:	exakt
Elastizitätsmodul (MN/m ²)	:	31000,00
Poisson-Zahl (Querdehnzahl)	:	0,20
drillsteif (=0), drillweich (=1)	:	0,00
Schubelastisch (=0), schubstarr (=1)	:	0
überwiegende Plattendicke (cm)	:	20,00
Faktor wirksame Steifigk. (Zust.I = 1)	:	1,00
überwiegende Gleichlast (kN/m ²)	:	
LFG+0	:	2,40
LFG+1	:	7,50
LFG+2	:	0,00
zugeordnete Lastgruppennummer	:	0
überwiegende Dichte für LFG (kN/m ³)	:	25,00
d.h. Eigengewicht wird berücksichtigt.	:	
Feuerwiderstand	:	R 000
Höhenkote / Stockwerkshöhe (m)	:	0,00 / 0,00
Höhenkote bis zur Einspannstelle (m)	:	0,00

Angaben zur Verformungsberechnung nach Zustand II

Elastizitätsmodul Stahl (MN/m ²)	:	210000,00
Mittelwert der Betonzugfestigkeit [MN/m ²]	:	0,00
Kriechbeiwert	:	2,50
Endschwindzahl	:	-0,0005
Erhöhungsfaktor obere Bewehrung	:	1,70
Erhöhungsfaktor untere Bewehrung	:	1,20

Berandung : äußerer Rand

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Pkt. lag.	Einsp. grad(%)	Lin. lag.	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Gewicht (kN,kN/m)	Pos. Bez.
1	24,49	1,66					0,00	0,00	0,00	
2	24,49	5,26					0,00	0,00	0,00	
3	25,88	5,26					0,00	0,00	0,00	
4	25,88	8,10					0,00	0,00	0,00	
5	23,78	8,12					0,00	0,00	0,00	
6	23,78	9,60					0,00	0,00	0,00	
7	22,26	9,60					0,00	0,00	0,00	
8	22,26	10,48					0,00	0,00	0,00	
9	25,88	9,94					0,00	0,00	0,00	
10	26,27	9,88					0,00	0,00	0,00	
11	26,27	18,37					0,00	0,00	0,00	
12	25,88	18,37					0,00	0,00	0,00	
13	25,88	20,15					0,00	0,00	0,00	
14	25,88	22,71					0,00	0,00	0,00	
15	22,26	22,71					0,00	0,00	0,00	
16	22,26	24,91					0,00	0,00	0,00	
17	27,49	24,91					0,00	0,00	0,00	
18	27,49	28,54					0,00	0,00	0,00	
19	30,22	28,77					0,00	0,00	0,00	
20	30,49	14,76					0,00	0,00	0,00	
21	30,55	11,70					0,00	0,00	0,00	
22	30,62	8,33					0,00	0,00	0,00	
23	30,68	5,26					0,00	0,00	0,00	
24	30,77	1,00					0,00	0,00	0,00	
25	24,49	1,66					0,00	0,00	0,00	

weitere Lagerlinien

negative Steinfestigkeitsklasse heißt unterste resp. oberste Decke

Lg. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Senkf. (MN/m²)	Drehf. (MNm/mr)	Gewicht (kN/m)	Pos. Bez.
1	24,49	1,66	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	24,49	5,26							
2	24,49	5,26	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	25,88	5,26							
3	25,88	5,26	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	25,88	8,10							
4	25,88	8,10	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	23,78	8,12							
5	22,26	10,48	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	22,88	9,94							
6	25,88	9,94	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	26,27	9,88							
7	26,27	9,88	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	26,27	18,37							
8	26,27	18,37	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	25,88	18,37							
9	25,88	18,37	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	25,88	20,15							

Lg. Nr.	Koordinaten (m)		Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Senkf. (MN/m ²)	Drehf. (MNm/mr)	Gewicht (kN/m)	Pos. Bez.
10	25,88	20,15	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	25,88	22,71							
11	25,88	22,71	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	22,26	22,71							
12	22,26	22,71	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	22,26	24,91							
13	27,49	28,54	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	30,22	28,77							
14	30,22	28,77	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	30,39	20,18							
15	30,39	20,15	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	30,49	14,76							
16	30,49	14,76	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	30,55	11,70							
17	30,55	11,70	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	30,62	8,33							
18	30,62	8,33	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	30,68	5,26							
19	30,68	5,26	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	30,77	1,00							
20	30,77	1,00	0	42,50	34,25	0,00	0,00	20,90	
	24,49	1,66							
21	22,18	24,91	0	20,00	23,00	0,00	0,00	30,40	
	27,49	24,91							
22	25,88	20,15	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	27,49	20,15							
23	27,49	20,15	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	30,39	20,15							
24	27,49	24,91	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	27,49	28,54							
25	25,88	5,26	0	20,00	23,00	0,00	0,00	24,30	
	30,68	5,26							
26	27,49	8,27	0	25,00	25,50	0,00	0,00	0,00	
	27,49	9,02							
27	27,49	10,82	0	25,00	25,50	0,00	0,00	0,00	
	27,49	22,36							
28	27,49	24,16	0	25,00	25,50	0,00	0,00	0,00	
	27,49	24,91							

Umordnungsbereiche

Pkt. Nr.	Koordinaten (m)		Pkt. Nr.	Koordinaten (m)	
	- X -	- Y -		- X -	- Y -
1.1	22,26	1,00	1.2	22,26	3,31
1.3	24,39	3,31	1.4	24,39	1,00
2.1	22,26	3,31	2.2	22,26	5,63
2.3	24,39	5,63	2.4	24,39	3,31
3.1	22,26	5,63	3.2	22,26	7,94
3.3	24,39	7,94	3.4	24,39	5,63
4.1	22,26	7,94	4.2	22,26	10,26
4.3	24,39	10,26	4.4	24,39	7,94
5.1	22,26	10,26	5.2	22,26	12,57

5.3	24,39	12,57	5.4	24,39	10,26
6.1	22,26	12,57	6.2	22,26	14,89
6.3	24,39	14,89	6.4	24,39	12,57
7.1	22,26	14,89	7.2	22,26	17,20
7.3	24,39	17,20	7.4	24,39	14,89
8.1	22,26	17,20	8.2	22,26	19,51
8.3	24,39	19,51	8.4	24,39	17,20
9.1	22,26	19,51	9.2	22,26	21,83
9.3	24,39	21,83	9.4	24,39	19,51
10.1	22,26	21,83	10.2	22,26	24,14
10.3	24,39	24,14	10.4	24,39	21,83
11.1	22,26	24,14	11.2	22,26	26,46
11.3	24,39	26,46	11.4	24,39	24,14
12.1	22,26	26,46	12.2	22,26	28,77
12.3	24,39	28,77	12.4	24,39	26,46
13.1	24,39	26,46	13.2	24,39	28,77
13.3	26,52	28,77	13.4	26,52	26,46
14.1	24,39	24,14	14.2	24,39	26,46
14.3	26,52	26,46	14.4	26,52	24,14
15.1	24,39	21,83	15.2	24,39	24,14
15.3	26,52	24,14	15.4	26,52	21,83
16.1	24,39	19,51	16.2	24,39	21,83
16.3	26,52	21,83	16.4	26,52	19,51
17.1	24,39	17,20	17.2	24,39	19,51
17.3	26,52	19,51	17.4	26,52	17,20
18.1	24,39	14,89	18.2	24,39	17,20
18.3	26,52	17,20	18.4	26,52	14,89
19.1	24,39	12,57	19.2	24,39	14,89
19.3	26,52	14,89	19.4	26,52	12,57
20.1	24,39	10,26	20.2	24,39	12,57
20.3	26,52	12,57	20.4	26,52	10,26
21.1	24,39	7,94	21.2	24,39	10,26
21.3	26,52	10,26	21.4	26,52	7,94
22.1	24,39	5,63	22.2	24,39	7,94
22.3	26,52	7,94	22.4	26,52	5,63
23.1	24,39	3,31	23.2	24,39	5,63
23.3	26,52	5,63	23.4	26,52	3,31
24.1	24,39	1,00	24.2	24,39	3,31
24.3	26,52	3,31	24.4	26,52	1,00
25.1	26,52	1,00	25.2	26,52	3,31
25.3	28,64	3,31	25.4	28,64	1,00
26.1	26,52	3,31	26.2	26,52	5,63
26.3	28,64	5,63	26.4	28,64	3,31
27.1	26,52	5,63	27.2	26,52	7,94
27.3	28,64	7,94	27.4	28,64	5,63
28.1	26,52	7,94	28.2	26,52	10,26
28.3	28,64	10,26	28.4	28,64	7,94
29.1	26,52	10,26	29.2	26,52	12,57
29.3	28,64	12,57	29.4	28,64	10,26
30.1	26,52	12,57	30.2	26,52	14,89
30.3	28,64	14,89	30.4	28,64	12,57
31.1	26,52	14,89	31.2	26,52	17,20
31.3	28,64	17,20	31.4	28,64	14,89
32.1	26,52	17,20	32.2	26,52	19,51
32.3	28,64	19,51	32.4	28,64	17,20

33.1	26,52	19,51	33.2	26,52	21,83
33.3	28,64	21,83	33.4	28,64	19,51
34.1	26,52	21,83	34.2	26,52	24,14
34.3	28,64	24,14	34.4	28,64	21,83
35.1	26,52	24,14	35.2	26,52	26,46
35.3	28,64	26,46	35.4	28,64	24,14
36.1	26,52	26,46	36.2	26,52	28,77
36.3	28,64	28,77	36.4	28,64	26,46
37.1	28,64	26,46	37.2	28,64	28,77
37.3	30,77	28,77	37.4	30,77	26,46
38.1	28,64	24,14	38.2	28,64	26,46
38.3	30,77	26,46	38.4	30,77	24,14
39.1	28,64	21,83	39.2	28,64	24,14
39.3	30,77	24,14	39.4	30,77	21,83
40.1	28,64	19,51	40.2	28,64	21,83
40.3	30,77	21,83	40.4	30,77	19,51
41.1	28,64	17,20	41.2	28,64	19,51
41.3	30,77	19,51	41.4	30,77	17,20
42.1	28,64	14,89	42.2	28,64	17,20
42.3	30,77	17,20	42.4	30,77	14,89
43.1	28,64	12,57	43.2	28,64	14,89
43.3	30,77	14,89	43.4	30,77	12,57
44.1	28,64	10,26	44.2	28,64	12,57
44.3	30,77	12,57	44.4	30,77	10,26
45.1	28,64	7,94	45.2	28,64	10,26
45.3	30,77	10,26	45.4	30,77	7,94
46.1	28,64	5,63	46.2	28,64	7,94
46.3	30,77	7,94	46.4	30,77	5,63
47.1	28,64	3,31	47.2	28,64	5,63
47.3	30,77	5,63	47.4	30,77	3,31
48.1	28,64	1,00	48.2	28,64	3,31
48.3	30,77	3,31	48.4	30,77	1,00

totale Lastüberlagerung in Schachbrettern

Beiwert Tragfähigkeitsnachweis ständige Last	:	1,35
Beiwert Tragfähigkeitsnachweis Verkehrslast	:	1,50
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis ständige Last	:	1,00
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis Verkehrslast	:	0,30

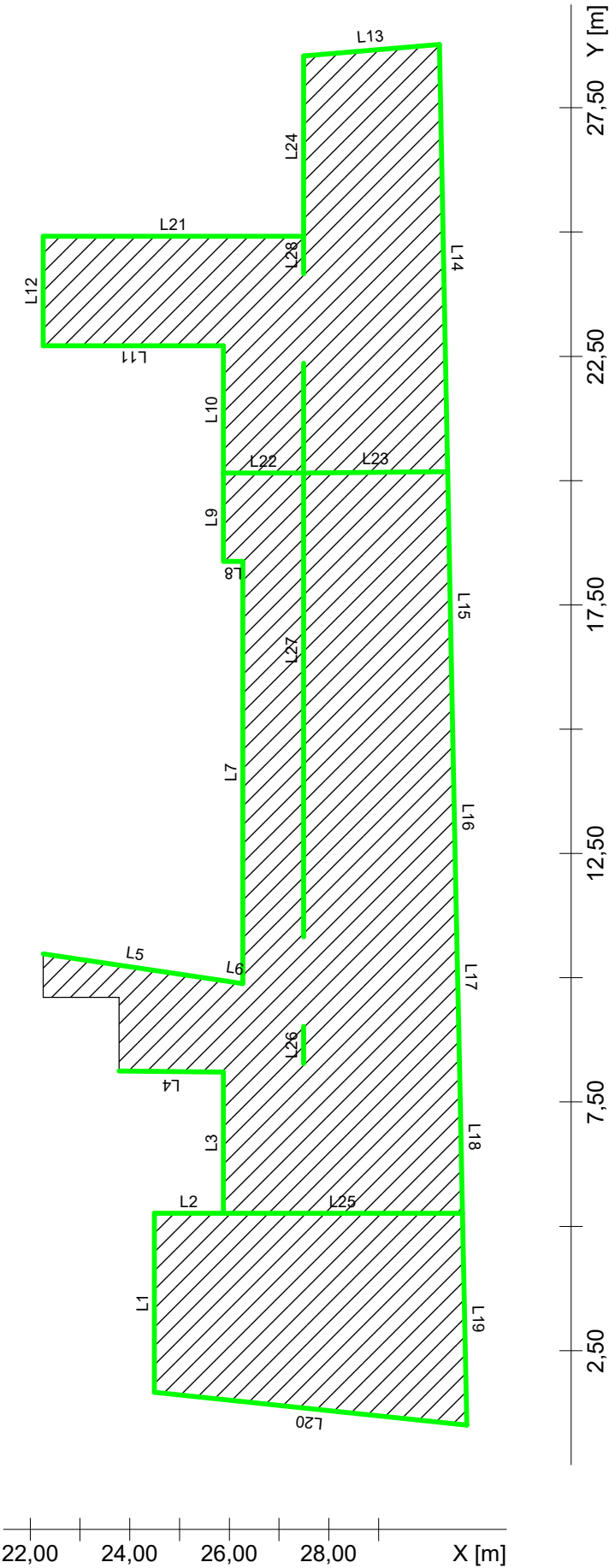
Angaben zur Bemessung

Bemessung für	:	EC2-DE (2011)
Achsabstand h' [cm] oben X-Richtung	:	3,50
Achsabstand h' [cm] oben Y-Richtung	:	4,50
Achsabstand h' [cm] unten X-Richtung	:	3,50
Achsabstand h' [cm] unten Y-Richtung	:	4,50
Betonfestigkeitsklasse	:	C 25/30
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	:	1,50
für außergewöhnl. Bemessungssituation	:	1,35
charakteristische Streckgrenze	:	500,00
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	:	1,15
für außergewöhnl. Bemessungssituation	:	1,00
Normalkraft bei Bemessung berücksichtigen zu	:	2,50%

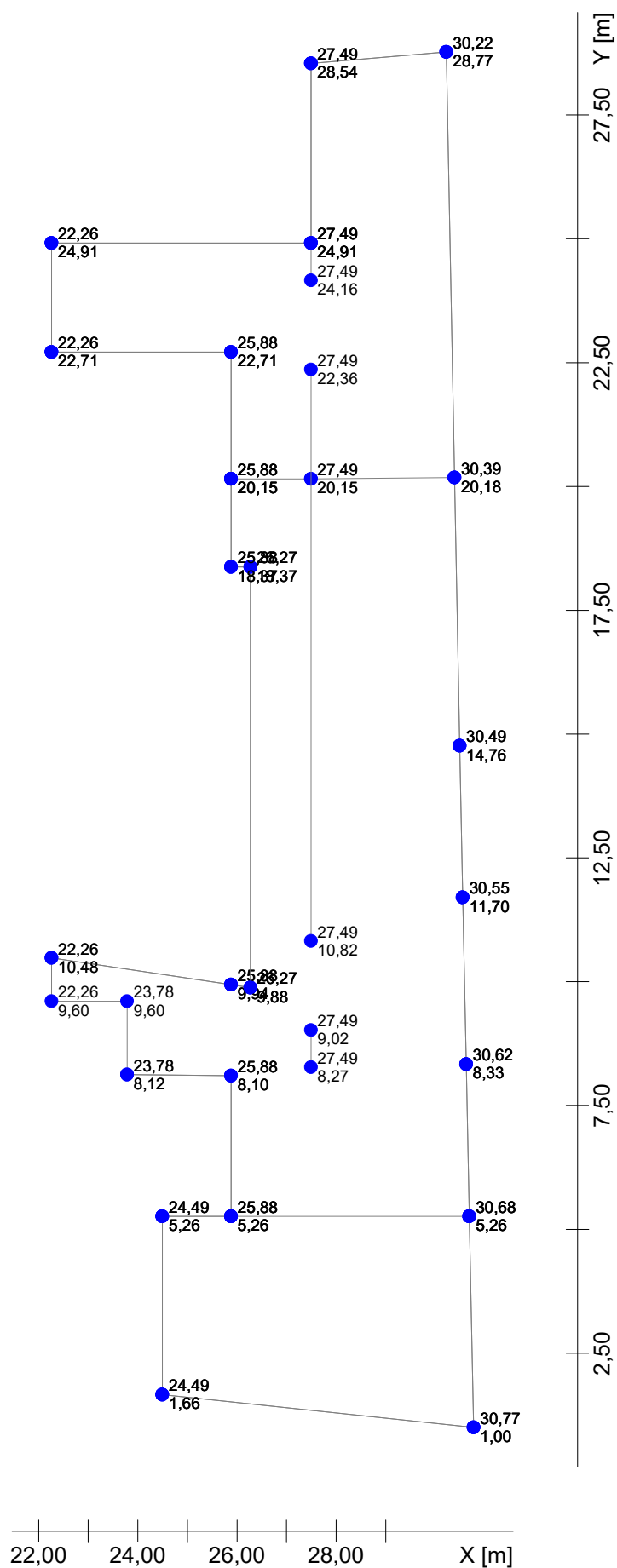
Verlegemass c_{nom} [cm] für die untere Bewehrungslage	2,50
Verlegemass c_{nom} [cm] für die obere Bewehrungslage	0,00
Zeitpunkt der Erstbelastung [Tage]	28,00
Spannungsschwingbreite Stahl [N/mm ²]	70,00

Angaben zur Lastweiterleitung

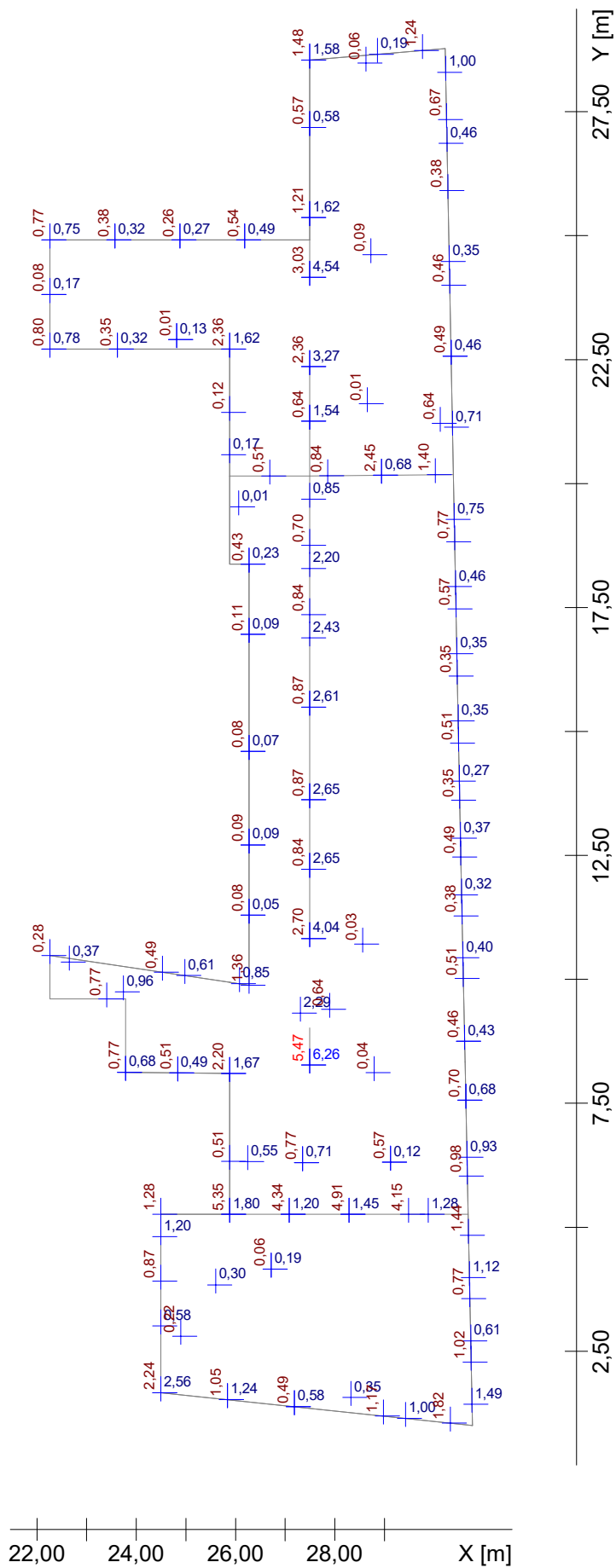
Weiterleitungsdaten gespeichert in Pfad	:	... tungssaal_2025-03-01
in Datei	:	Z03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss.LAS
aus Lastfallkombination	:	0
getrennt nach g und p	:	1
Faktor für p-Anteil	:	1,00
Faktor für Mehrfachstockwerke	:	1,00



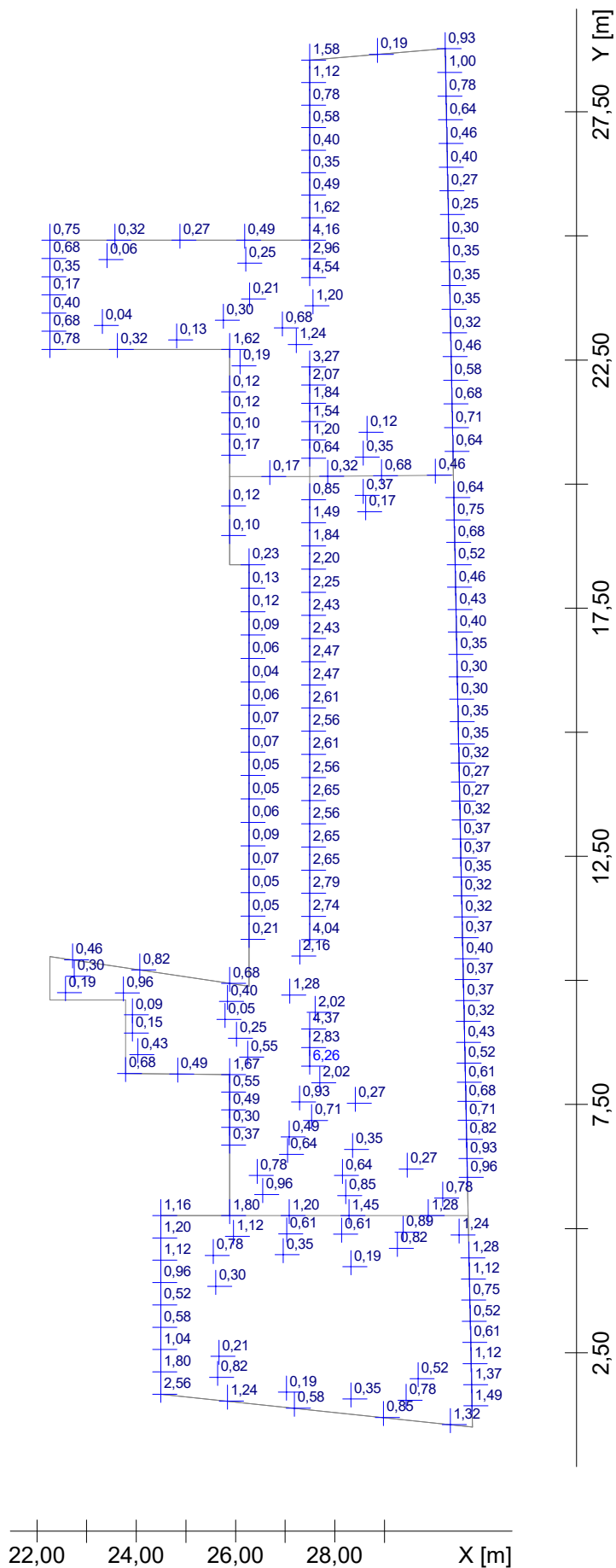
Plot#2.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)



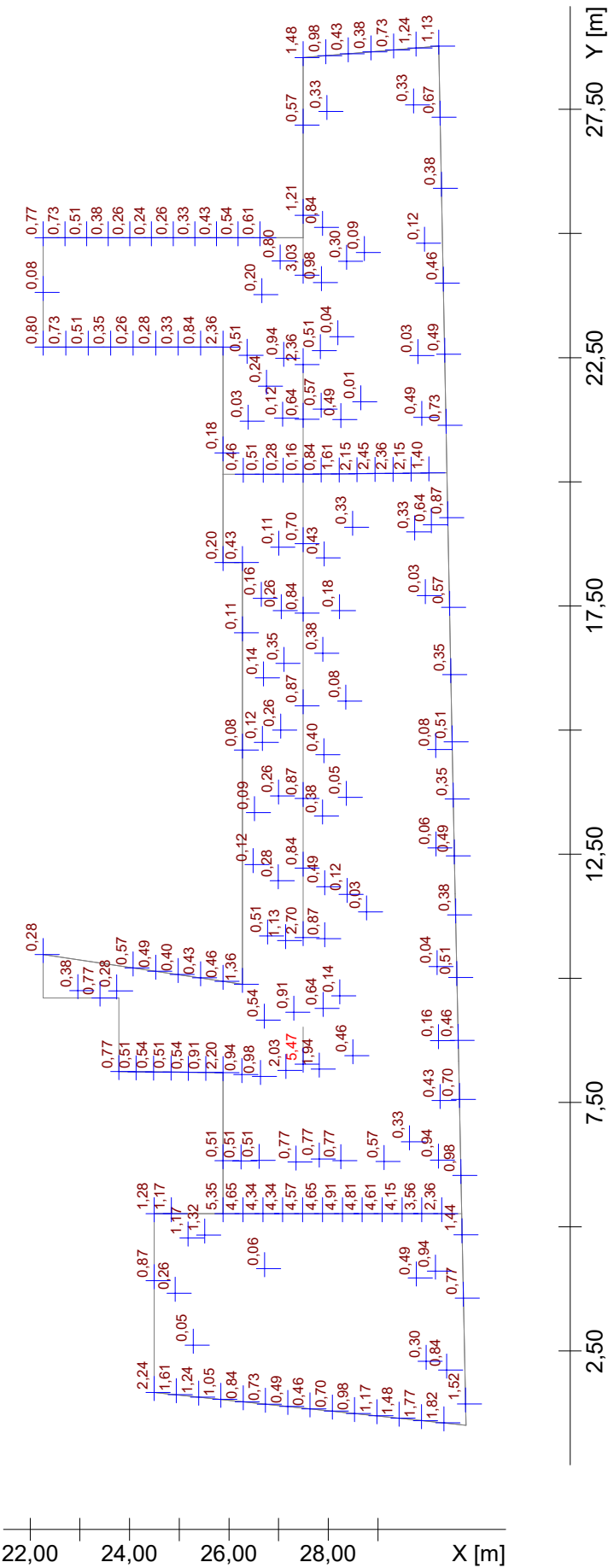
Plot#3.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)



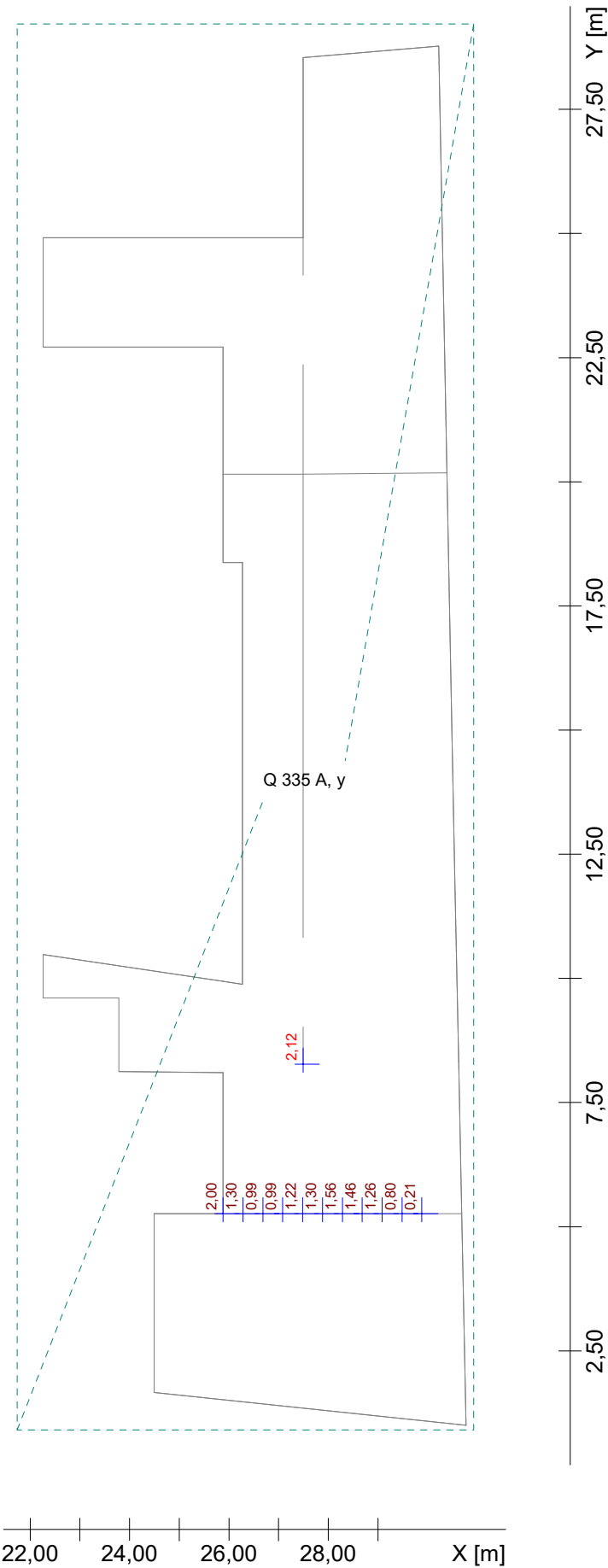
Plot#4.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)



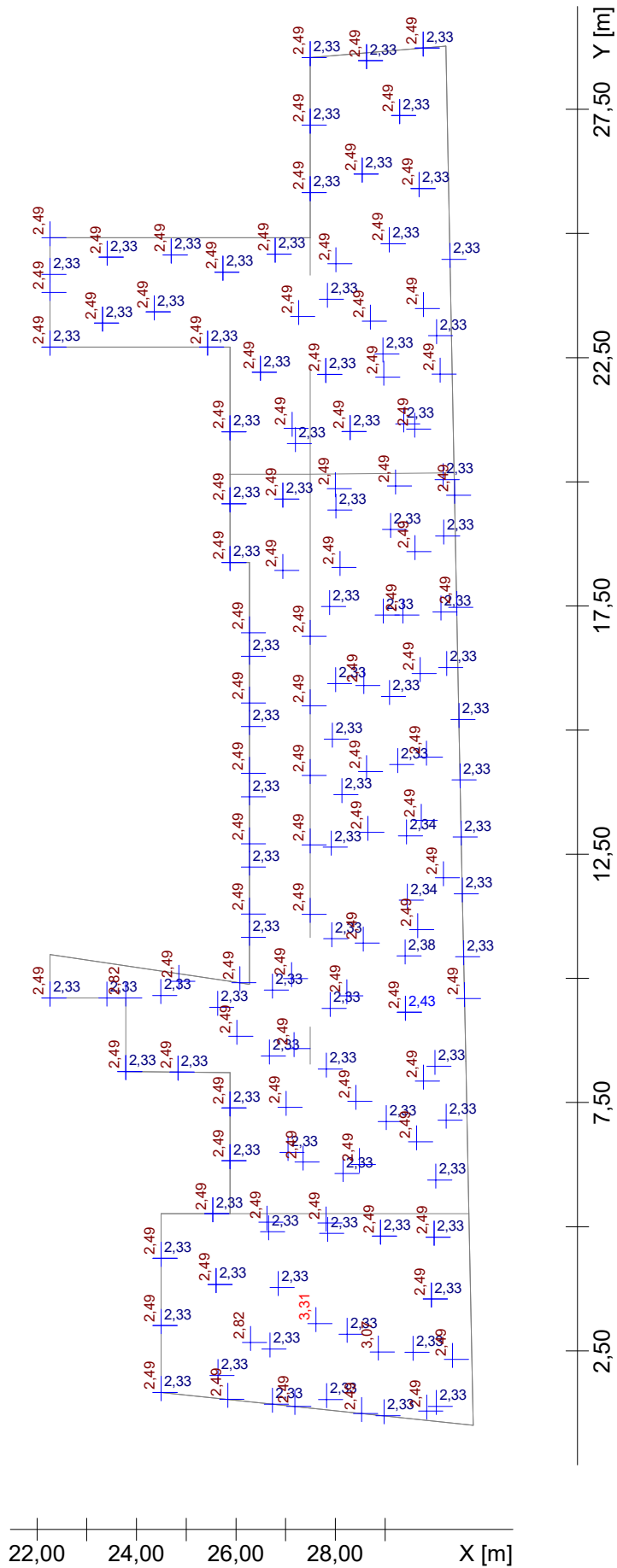
Plot#5.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)



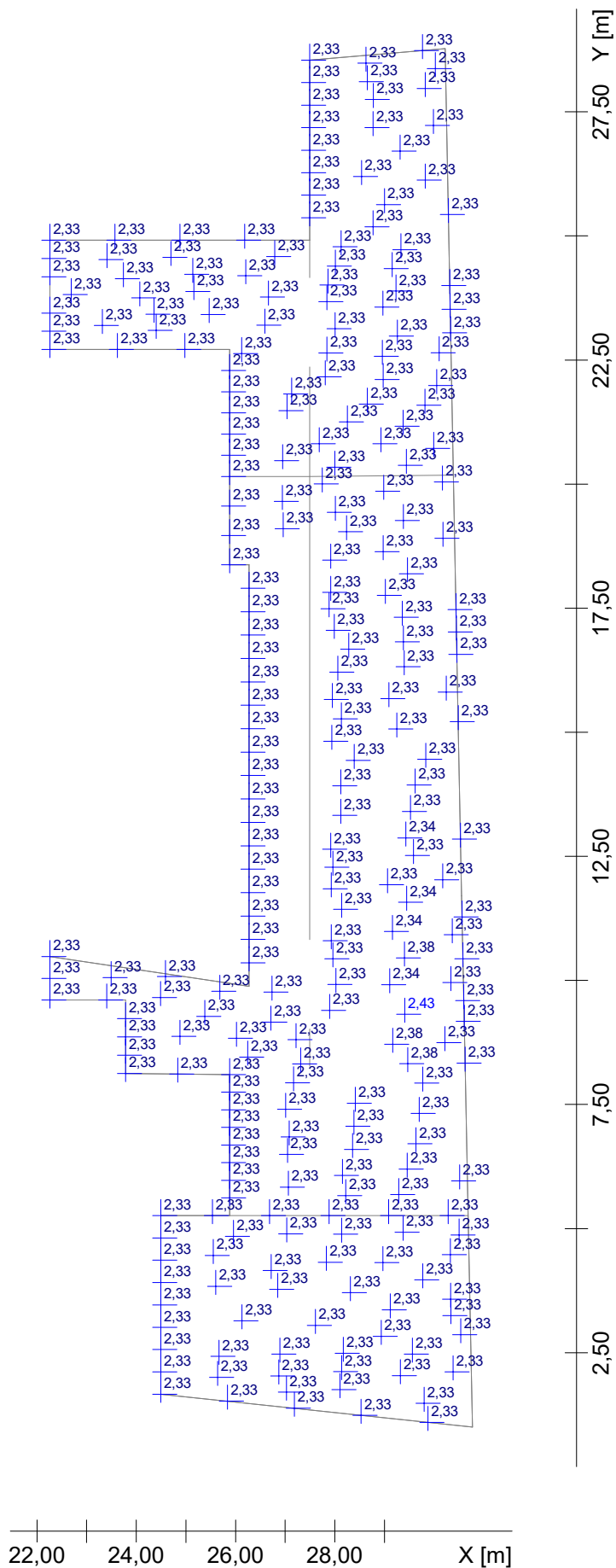
Plot#6.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)



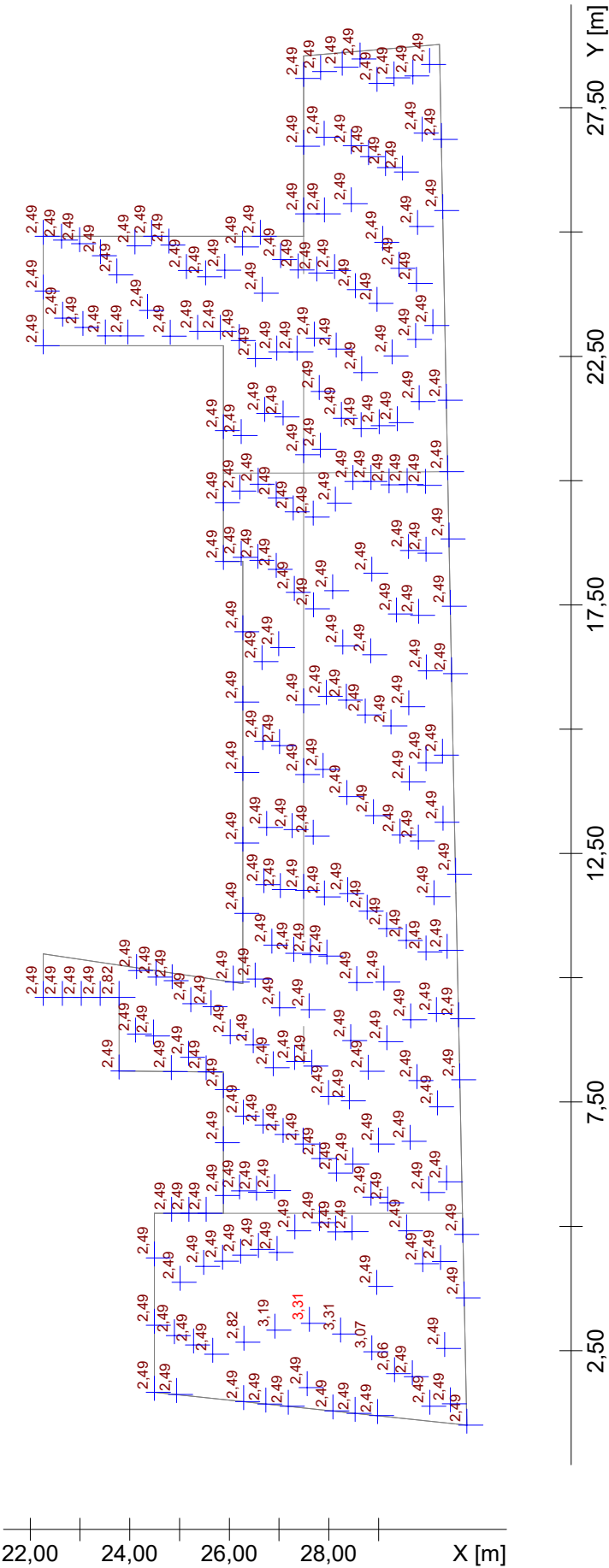
Plot#7.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)

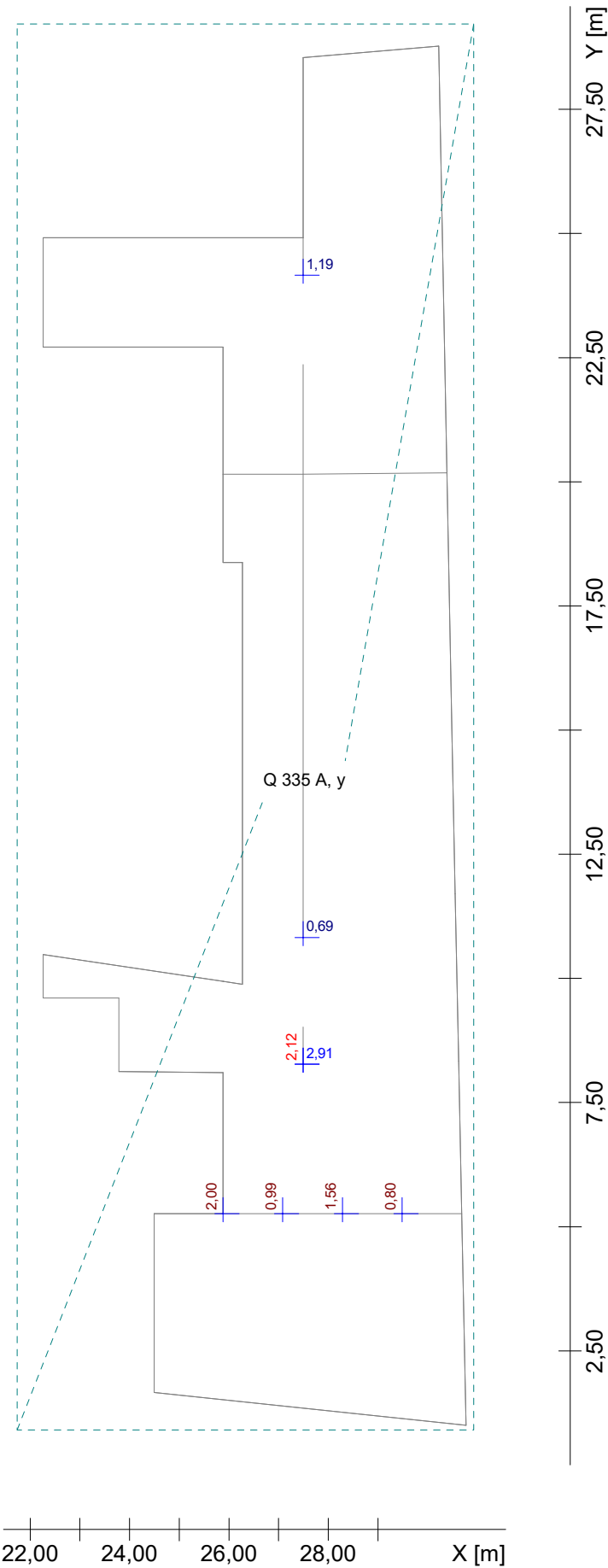


Plot#8.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)

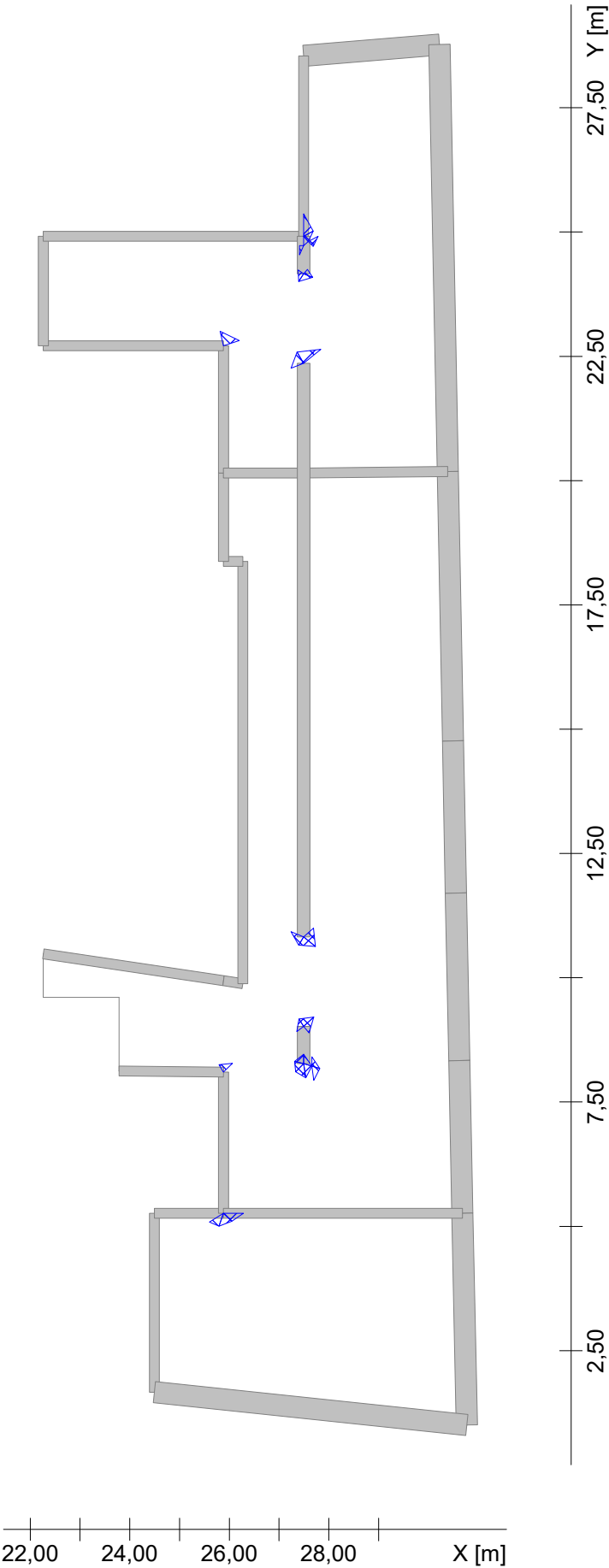


Plot#9.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)

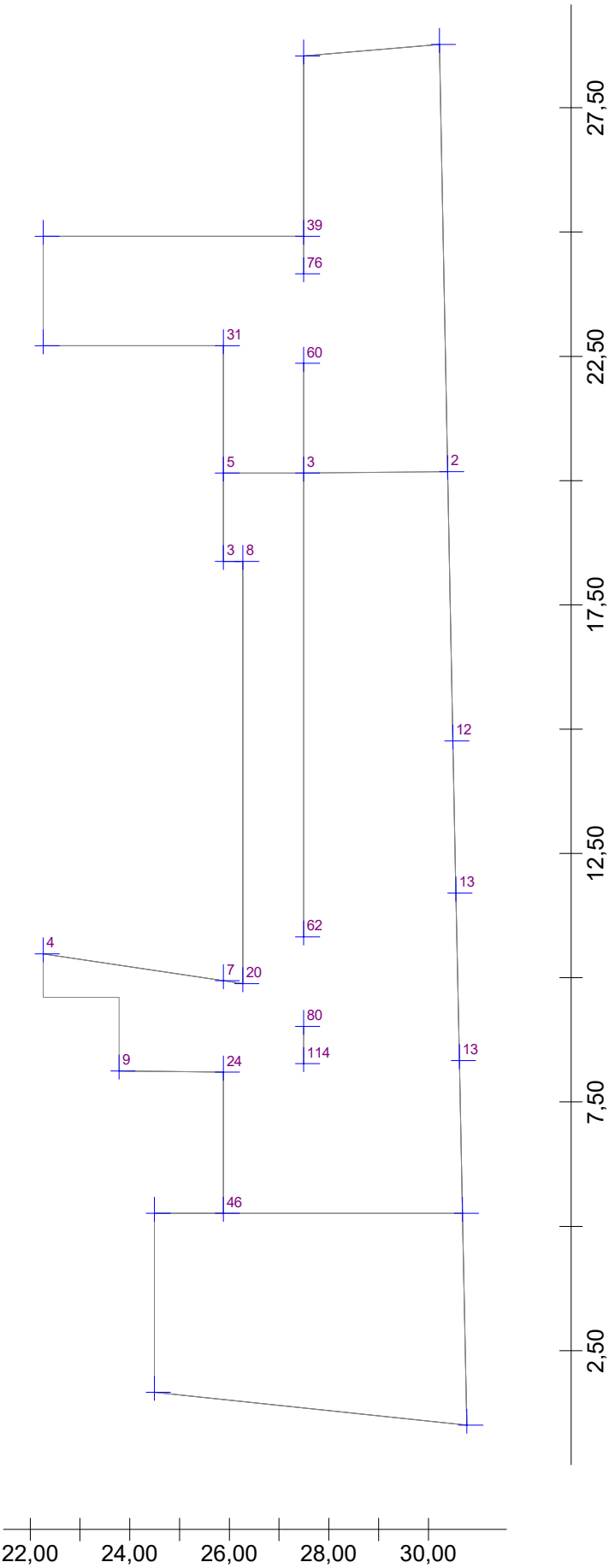




Plot#11.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)

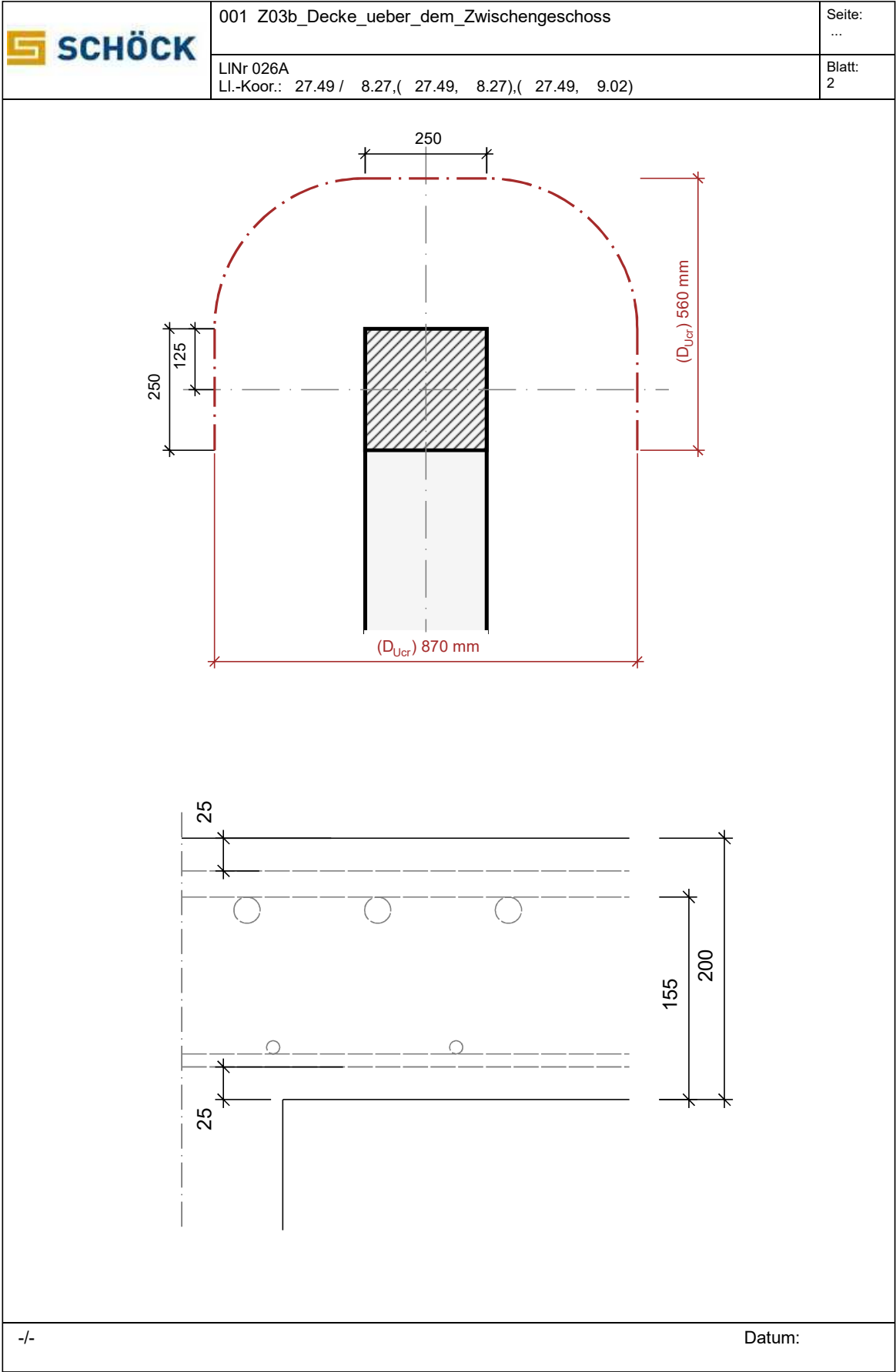


Plot#12.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)



Plot#14.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)

	001 Z03b_Decke_ueber_dem_Zwischengeschoss LINr 026A Li.-Koor.: 27.49 / 8.27,(27.49, 8.27),(27.49, 9.02)	Seite: ... Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 114 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,35$ <u>Abmessung - Wandende</u> Wandbreite $b = 250 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 200 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 155 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,30 \cdot 1,30)^{1/2} = 1,30 \%$ $A_{sx} = 20,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 16/100 \text{ mm}$); $A_{sy} = 20,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 16/100 \text{ mm}$) Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 1,6 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 765,3 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 310 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 1,724 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 153,9 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 204,5 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 400,8 \text{ kN}$ $V_{Ed,\beta} = 153,9 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 204,5 \text{ kN}$ Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!		
-/-	Datum:	



Folgende Lasten werden abgespeichert in

Projekt: VIB_24-30_Veranstal
File: Z03b_Decke_über_dem

Abminderungsfaktor für Verkehrs-Last Anteil

1.00

Anzahl gleichartiger Stockwerke

1.00

Lasten aus Linienlager (Klammerwert = mittlere Last)

	Koordinaten (m)		Belastung (kN/m)		
	- X -	- Y -	- ständig -	- Verkehr -	- Lagergew. -
1	24.49	1.66	7.32	9.30	24.30
	24.49	5.26	5.21 (6.3)	5.89(7.6)	24.30
2	24.49	5.26	-7.70	-5.60	24.30
	25.88	5.26	16.40 (4.3)	21.74(8.1)	24.30
3	25.88	5.26	0.09	9.03	24.30
	25.88	8.10	6.96 (3.5)	9.14(9.1)	24.30
4	25.88	8.10	6.78	12.89	24.30
	23.78	8.12	9.67 (8.2)	7.04(10.0)	24.30
5	22.26	10.48	5.27	5.23	24.30
	25.88	9.94	5.82 (5.5)	6.18(5.7)	24.30
6	25.88	9.94	-2.64	-17.84	24.30
	26.27	9.88	18.35 (7.9)	54.89(18.5)	24.30
7	26.27	9.88	-0.17	4.49	24.30
	26.27	18.37	-0.21 (-0.2)	2.45(3.5)	24.30
8	26.27	18.37	4.82	23.69	24.30
	25.88	18.37	-0.02 (2.4)	-8.26 (7.7)	24.30
9	25.88	18.37	2.53	2.85	24.30
	25.88	20.15	2.31 (2.4)	2.66(2.8)	24.30
10	25.88	20.15	-1.65	-2.74	24.30
	25.88	22.71	10.56 (4.5)	15.01(6.1)	24.30
11	25.88	22.71	12.86	15.26	24.30
	22.26	22.71	1.85 (7.4)	1.38(8.3)	24.30
12	22.26	22.71	4.43	5.08	24.30
	22.26	24.91	4.35 (4.4)	5.06(5.1)	24.30
13	27.49	28.54	5.95	6.89	20.90
	30.22	28.77	4.99 (5.5)	6.00(6.4)	20.90
14	30.22	28.77	8.57	8.76	20.90
	30.39	20.18	5.48 (7.0)	6.67(7.7)	20.90
15	30.39	20.18	2.57	3.91	20.90
	30.49	14.76	11.55 (7.1)	11.27(7.6)	20.90

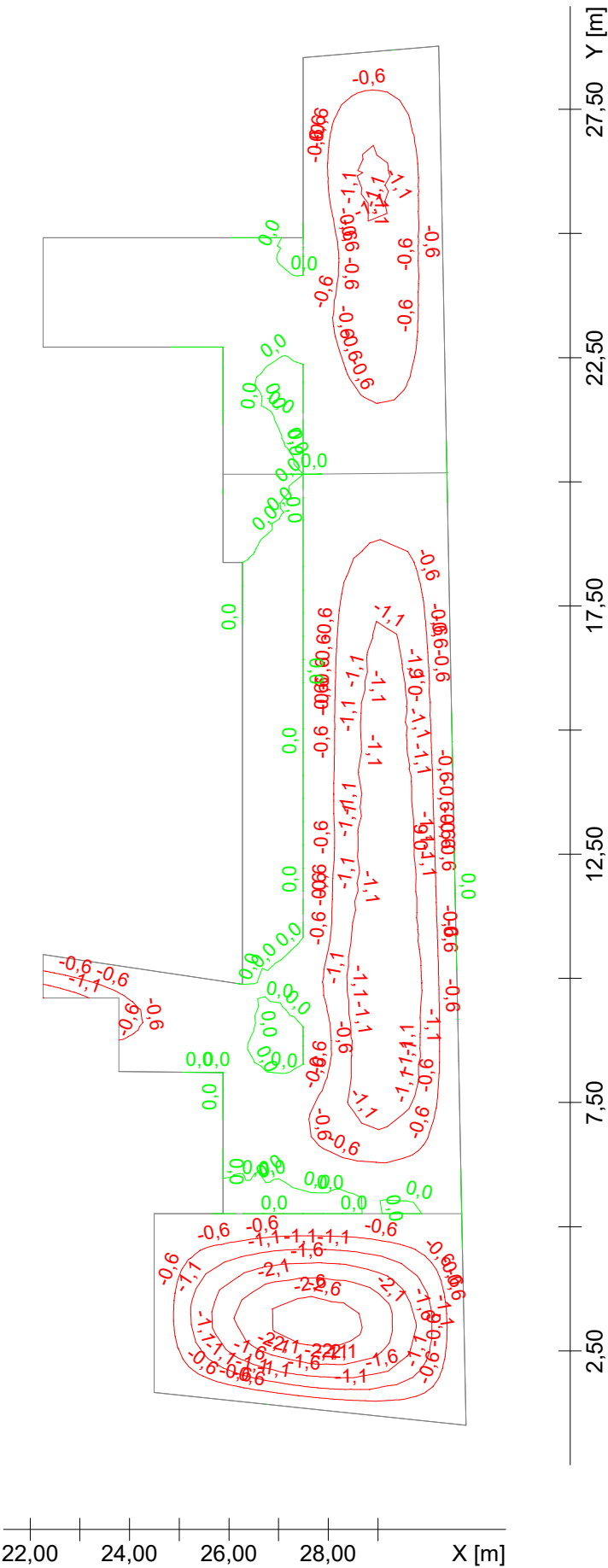
	Koordinaten (m)		Belastung (kN/m)		
	- X -	- Y -	- ständig -	- Verkehr -	- Lagergew. -
16	30.49	14.76	9.22	9.43	20.90
	30.55	11.70	9.28 (9.3)	9.52(9.5)	20.90
17	30.55	11.70	9.24	9.47	20.90
	30.62	8.33	9.59 (9.4)	9.87(9.7)	20.90
18	30.62	8.33	13.04	12.74	20.90
	30.68	5.26	-3.20 (4.9)	1.69(7.2)	20.90
19	30.68	5.26	3.90	6.58	20.90
	30.77	1.00	7.69 (5.8)	8.74(7.7)	20.90
20	30.77	1.00	7.99	9.00	20.90
	24.49	1.66	9.14 (8.6)	10.31(9.7)	20.90
21	22.26	24.91	7.01	5.98	30.40
	27.49	24.91	2.84 (4.9)	6.71(6.3)	30.40
22	25.88	20.15	7.62	8.48	24.30
	27.49	20.15	3.16 (5.4)	6.50(7.5)	24.30
23	27.49	20.15	12.67	13.36	24.30
	30.39	20.18	19.22(15.9)	20.11(16.7)	24.30
24	27.49	24.91	10.07	10.73	24.30
	27.49	28.54	4.47 (7.3)	5.39(8.1)	24.30
25	25.88	5.26	33.92	35.62	24.30
	30.68	5.26	21.06(27.5)	21.38(28.5)	24.30
26	27.49	8.27	115.97	178.49	0.00
	27.49	9.02	52.26(84.1)	38.40(108.4)	0.00
27	27.49	10.82	29.85	30.05	0.00
	27.49	22.36	15.11 (22.5)	16.77(23.4)	0.00
28	27.49	24.16	139.48	140.97	0.00
	27.49	24.91	-27.50 (56.0)	-25.26(57.9)	0.00

Summe Lastweiterleitung inkl. Lagergew. [kN]: 3047.20

1164.92

Summe Lagergewicht [kN]:

2045.57



Plot#13.1, M 1:130,0, Bereich=(21,46, 0,20, 41,57, 30,33)

Pos. WZ01 bis WZ06: Stb.-Wand im Zwischengeschoss**Baustoffe: DIN EN 1992-1-1:**

Expositionsklasse : **XC1, W0**
 Beton (gewählt): **C25/30**
 Baustahl: **BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)**
Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$

System:

Wandstärke d= 20,00 cm

Belastungen:**Pos. WZ01:**

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z03

$$g_k = 6,00 + 4,40 = 10,40 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,10 \text{ kN/m}$$

Pos. WZ02:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z01+Z3

$$g_k = 6,00 + 4,50 \cdot 3,75/4 + 7,40 = 17,62 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,00 \cdot 3,75/4 + 8,30 = 12,99 \text{ kN/m}$$

Pos. WZ03:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z01+Z3

$$g_k = 6,00 + 4,50 \cdot 3,75/2 + 4,50 = 18,94 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,00 \cdot 3,75/2 + 6,10 = 15,47 \text{ kN/m}$$

Pos. WZ04:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z01+Z2

$$g_k = 6,00 + 4,50 \cdot 3,75/2 = 14,44 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,00 \cdot 3,75/2 = 9,38 \text{ kN/m}$$

Pos. WZ05:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z02+Z3

$$g_k = 6,00 + 4,50 \cdot 3,75/2 + 0,50 = 14,94 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,00 \cdot 3,75/2 + 3,50 = 12,88 \text{ kN/m}$$

Pos. WZ06:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z02+Z3

$$g_k = 6,00 + 4,50 \cdot 3,75/4 + 6,70 = 16,92 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,00 \cdot 3,75/2 + 12,10 = 21,48 \text{ kN/m}$$

gewählt : **Stb.-Wand d= 20cm; C25/30 XC1, W0**
 beideseitig Q188A
 Betondeckung $c_{\text{nom}} = 2,50\text{cm}$;

ohne weitere Berechnung

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:
90-A (R 90)

F

Ausführung:

Stahlbetonwand aus Normalbeton

C25/30, XC1, $c_{\text{nom}} = 25\text{mm}$

$\mu_{\text{Fi}} = 0,7$

$d = 250\text{mm} > 170\text{mm}$

Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 30\text{mm} > u_{\text{erf}} = 25\text{mm}$

nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 Tab. 5.4

entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F 90-A (R 90)**

Pos. WZ07 und WZ08: Mauerwerkswand im Zwischengeschoss**Baustoffe:** DIN EN 1996-1-1: Stfkl. 12/MG5**System:**

Wandstärke d= 24,00 cm

Belastungen:**Pos. WZ07:**

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z02

$$g_k = 6,00 + 4,50 \cdot 3,75/2 = 14,44 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,00 \cdot 3,75/2 = 9,38 \text{ kN/m}$$

Pos. WZ08:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Z3

$$g_k = 6,00 + 6,30 = 12,30 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 7,60 \text{ kN/m}$$

gewählt :	Mwk.-Wand d= 24cm; Stfkl. 12//MG 5
	$f_k = 6,00 \text{ N/mm}^2$

ohne weitere Berechnung

Pos. WZ09 Stb.-Aufzugswand

Baustoffe: C25/30, XC1

keine maßgeblichen von außen einwirkende Lasten.

gewählt:

Stahlbetonwand Aufzug
b = 20cm C25/30
Ausführung Q188A; Eckbewehrung 4Ø14
Stürze und Arbeitsfugen sind konstr. zu bewehren.

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F 90-A (R 90)

Ausführung:

Stahlbetonwand aus NormalbetonC25/30, XC1, $c_{\text{nom}} = 25\text{mm}$ $\mu_{\text{Fi}} = 0,7$ $d = 200\text{mm} > 170\text{mm}$ Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 30\text{mm} > u_{\text{erf}} = 25\text{mm}$

nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 Tab. 5.4entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F 90-A (R 90)**

Pos. 001 Stb.-Decke über dem Erdgeschoss**Baustoffe: DIN EN 1992-1-1/NA**

Expositionsklasse :	XC1, W0,
Beton (gewählt):	C25/30
Baustahl:	BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :	
c_{min} =	1,00 cm
Δc =	1,50 - 0,0 = 1,50 cm
c_{nom} = $c_{min} + \Delta c$	= <u>2,50 cm</u>
h=	28,00 cm

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Platte wird programmintern berücksichtigt
ständige Lasten:

Bodenbelag (z.B. 2cm Naturstein o.a.):	0,60 kN/m ²
80mm Zement-Heizestrich:	0,08*22 = 1,76 kN/m ²
15mm Gipsputz:	0,20 kN/m ²

$$\text{Summe } g_{k,Z03} = \underline{\underline{2,56 \text{ kN/m}^2}}$$

veränderliche Lasten:

charakteristische Nutzlasten für Decken nach DIN 1991-1-1/NA (Auszug)

Kategorie C5: Flächen für große Menschenansammlungen: z. B. Konzertsäle,
Terrassen und Eingangsbereiche sowie Tribünen
mit fester Bestuhlung $q_{k,C5} = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Eigengewicht der Rundstützen $\varnothing 30 \text{ cm}$

$$G_k = (0,30^2 \cdot \pi) / 4 \cdot 3,75 \cdot 25 = 6,63 \text{ kN}$$

Stb.-Außenwände (gedämmt)

$$g_{k,1} = (0,25 \cdot 25 + 1,35) \cdot 3,75 = 28,50 \text{ kN/m}$$

Stb.-Innenwände d=20cm

$$g_{k,2} = 0,20 \cdot 25 \cdot 3,75 = 18,75 \text{ kN/m}$$

Stb.-Innenwände d=25cm

$$g_{k,2} = 0,25 \cdot 25 \cdot 3,75 = 23,44 \text{ kN/m}$$

Linienlasten aus dem Obergeschoss

Außenwand, Pos. W101

ständige Lasten

$$g_{k,W101.1} = 1,85 \cdot 4,50 + 0,00 = 8,32 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W101.2} = 1,85 \cdot 6,70 + 11,05 = 23,45 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W101.3} = 1,85 \cdot 8,32 + 2,80 = 18,19 \text{ kN/m}$$

Schneelasten:

$$q_{k,W101.1} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W101.2} = 3,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W101.3} = 0,85 \text{ kN/m}$$

Außenwand, Pos. W102

ständige Lasten

$$g_{k,W102.1} = 1,85 \cdot 4,50 + 0,00 = 8,32 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W102.2} = 1,85 \cdot 4,50 + 15,00 = 23,32 \text{ kN/m}$$

Schneelasten:

$$q_{k,W102.1} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W102.2} = 4,20 \text{ kN/m}$$

Außenwand, Pos. W103

ständige Lasten

$$g_{k,W103.1} = 1,85 \cdot 4,50 + 0,00 = 8,32 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W103.2} = 1,85 \cdot 6,70 + 11,05 = 23,45 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W103.3} = 1,85 \cdot 8,32 + 2,80 = 18,19 \text{ kN/m}$$

Schneelasten:

$$q_{k,W103.1} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W103.2} = 3,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W103.3} = 0,85 \text{ kN/m}$$

Außenwand, Pos. W106

ständige Lasten

$$g_{k,W106.1} = 4,06 \cdot 4,65 + 5,30 \cdot 4,65/4 = 25,04 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W106.2} = 4,06 \cdot 4,65 + 5,30 \cdot 4,65/2 = 31,20 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,W106.3} = 4,06 \cdot 4,65 + 5,30 \cdot 6,50/2 = 36,10 \text{ kN/m}$$

Schneelasten:

$$q_{k,W106.1} = 1,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W106.2} = 2,10 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W106.3} = 3,50 \text{ kN/m}$$

Einzellasten aus Auflagerung U101

$$G_{k,U101.1} = 47,75 \text{ kN}$$

$$G_{k,U101.1} = 15,70 \text{ kN}$$

$$G_{k,U101.2} = 47,90 \text{ kN}$$

$$G_{k,U101.2} = 14,65 \text{ kN}$$

Einzellasten aus Auflagerung U102

$$G_{k,U102.1} = 14,10 \text{ kN}$$

$$G_{k,U102.1} = 3,15 \text{ kN}$$

$$G_{k,U102.2} = 15,95 \text{ kN}$$

$$G_{k,U102.2} = 3,95 \text{ kN}$$

Einzellasten aus Auflagerung U103

$$G_{k,U103.1} = 24,80 \text{ kN}$$

$$G_{k,U103.1} = 4,80 \text{ kN}$$

$$G_{k,U103.2} = 25,00 \text{ kN}$$

$$G_{k,U103.2} = 4,00 \text{ kN}$$

aus Auflagerung der Bühne (Pos. Z01)

ständige Lasten

$$g_{k,Z01} = 0,90 \cdot 0,78 + 2,10 \cdot 3,70/2 = 4,59 \text{ kN/m}$$

veränderl. Lasten:

$$q_{k,Z01} = 5,00 \cdot 3,70/2 = 9,25 \text{ kN/m}$$

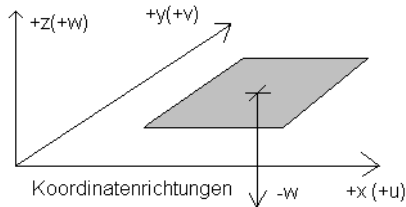
aus Auflagerung der Bühne (Pos. Z02)

ständige Lasten

$$g_{k,Z02} = 0,90 \cdot 0,78 + 2,10 \cdot 4,35/2 = 5,27 \text{ kN/m}$$

veränderl. Lasten:

$$q_{k,Z02} = 5,00 \cdot 4,35/2 = 10,88 \text{ kN/m}$$

Position : 001:DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik
Programm FEM-TRIPLA 34,10, Seriennr.:0200, Dr. Volker Tornow, Win32


Momente, die an der Plattenunterseite Druck erzeugen, sind positiv einzugeben.

Lasten in negativer z-Richtung sind positiv einzugeben.

Ein Moment M_x erfordert eine Bewehrung in x-Richtung, dreht also um die y-Achse

Positive
z-Last
Richtung

Bearbeitetes Projekt	:	VIB_24-30_VERSAMMLUNGSSAAL_2025-
03-01	:	
Eingabedaten gespeichert in Datei	:	001_3
Elementmaß (m)	:	1,00
Verfeinerungsfaktor	:	0,30
Einfangradius (cm)	:	17,50
Generierungsart	:	exakt
Elastizitätsmodul (MN/m ²)	:	31000,00
Poisson-Zahl (Querdehnzahl)	:	0,20
drillsteif (=0), drillweich (=1)	:	0,00
Schubelastisch (=0), schubstarr (=1)	:	0
überwiegende Plattendicke (cm)	:	28,00
Faktor wirksame Steifigk. (Zust.I = 1)	:	1,00
überwiegende Gleichlast (kN/m ²)	:	
LFG+0	:	3,60
LFG+1	:	5,00
LFG+2	:	0,00
zugeordnete Lastgruppennummer	:	0
überwiegende Dichte für LFG (kN/m ³)	:	25,00
d.h. Eigengewicht wird berücksichtigt.	:	
Feuerwiderstand	:	R 000
Höhenkote / Stockwerkshöhe (m)	:	0,00 / 0,00
Höhenkote bis zur Einspannstelle (m)	:	0,00

Angaben zur Verformungsberechnung nach Zustand II

Elastizitätsmodul Stahl (MN/m ²)	:	210000,00
Mittelwert der Betonzugfestigkeit [MN/m ²]	:	0,00
Kriechbeiwert	:	2,50
Endschwindzahl	:	-0,0005
Erhöhungsfaktor obere Bewehrung	:	1,70
Erhöhungsfaktor untere Bewehrung	:	1,20

Berandung : äußerer Rand

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X -	Pkt. lag.	Einsp. grad(%)	Lin. lag.	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Gewicht (kN,kN/m)	Pos. Bez.
-------------	--------------------------	--------------	-------------------	--------------	-------------------	----------------	-----------------	----------------------	--------------

Position : 001: DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik

1	3,13	3,65	0,00	0,00	0,00
2	3,13	8,06	0,00	0,00	0,00
3	1,00	8,06	0,00	0,00	0,00
4	1,00	24,96	0,00	0,00	0,00
5	19,78	24,96	0,00	0,00	0,00
6	22,18	24,96	0,00	0,00	0,00
7	22,18	22,71	0,00	0,00	0,00
8	25,88	22,71	0,00	0,00	0,00
9	25,88	20,15	0,00	0,00	0,00
10	25,88	18,37	0,00	0,00	0,00
11	26,27	18,37	0,00	0,00	0,00
12	26,27	9,88	0,00	0,00	0,00
13	25,88	9,94	0,00	0,00	0,00
14	25,88	8,10	0,00	0,00	0,00
15	22,26	8,10	0,00	0,00	0,00
16	22,26	5,26	0,00	0,00	0,00
17	24,37	5,26	0,00	0,00	0,00
18	24,37	1,67	0,00	0,00	0,00
19	22,26	1,90	0,00	0,00	0,00
20	22,26	1,70	0,00	0,00	0,00
21	3,13	3,65	0,00	0,00	0,00

Berandung : Loch Nr. 1

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Pkt. lag.	Einsp. grad(%)	Lin. lag.	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Gewicht (kN,kN/m)	Pos. Bez.
1	8,00	5,95					0,00	0,00	0,00	
2	8,00	8,32					0,00	0,00	0,00	
3	14,67	8,32					0,00	0,00	0,00	
4	14,67	5,42					0,00	0,00	0,00	
5	8,59	5,91					0,00	0,00	0,00	
6	8,00	5,95					0,00	0,00	0,00	

weitere Punktlager

Lg. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Einsp. grad(%)	Senkf. (MN/m)	Drehf.(MNm/r) - X - - Y -		Abm. (cm) - X - - Y -		Winkel (°)	Stanz Ø (cm)	Pos. Bez.
1	1,57	24,39		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
2	5,87	24,39		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
3	18,73	24,39		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
4	1,57	19,14		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
5	5,87	19,14		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
6	10,16	19,14		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
7	14,46	19,14		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
8	1,57	13,88		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
9	5,87	13,88		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
10	10,16	13,88		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
11	14,46	13,88		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
12	1,57	8,63		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
13	5,86	3,85		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
14	10,15	3,36		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
15	14,45	2,87		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	
16	18,74	2,38		0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	30	

Position : 001:DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik
Zusatzlasten für Punktlager

Lg. Nr.	Koordinaten (m)		Höhe (m)	Gewicht (kN)	Anprall-last x[kN]	Höhe v. Fuß [m]	Anprall-last y[kN]	Höhe v. Fuß [m]
	- X -	- Y -						
1	1,57	24,39	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	5,87	24,39	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
3	18,73	24,39	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,57	19,14	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
5	5,87	19,14	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10,16	19,14	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
7	14,46	19,14	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1,57	13,88	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
9	5,87	13,88	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,16	13,88	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
11	14,46	13,88	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
12	1,57	8,63	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
13	5,86	3,85	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
14	10,15	3,36	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
15	14,45	2,87	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00
16	18,74	2,38	0,00	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00

Werte für Stahlbetonbemessung der Stützen

Lg. Gam-Nr. ma	Koordinaten		Beton	char. Stahl	Breite bx [cm]	Überdek-kung [cm]	Breite by [cm]	Überdek-kung [cm]
	- X - m	- Y -						
1	1,57	24,39	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	5,87	24,39	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
3	18,73	24,39	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,57	19,14	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1,57	13,88	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
12	1,57	8,63	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
13	5,86	3,85	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
14	10,15	3,36	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
15	14,45	2,87	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
16	18,74	2,38	C 25/30	0	0,00	0,00	0,00	0,00

weitere Lagerlinien

negative Steinfestigkeitsklasse heißt unterste resp. oberste Decke

Lg. Nr.	Koordinaten (m)		Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Senkf. (MN/m²)	Drehf. (MNm/mr)	Gewicht (kN/m)	Pos. Bez.
	- X -	- Y -							
1	19,78	24,96	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
	22,18	24,96							
2	22,15	22,71	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
	22,15	24,96							

Position : 001:Dstb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik

3	22,18 25,88	22,71 22,71	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
4	25,88 25,88	18,37 20,15	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
5	25,88 25,88	20,15 22,71	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
6	25,88 26,27	18,37 18,37	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
7	26,27 26,27	9,88 18,37	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
Lg. Nr.	Koordinaten (m) - X -	- Y -	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Senkf. (MN/m²)	Drehf. (MNm/mr)	Gewicht (kN/m)	Pos. Bez.
8	25,88 26,27	9,94 9,88	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
9	25,88 25,88	8,10 9,94	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
10	22,26 25,88	8,10 8,10	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
11	22,26 22,26	5,26 8,10	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
12	22,26 24,37	5,26 5,26	0	20,00	28,20	0,00	0,00	5,00	
13	24,37 24,37	1,67 5,26	0	25,00	30,70	0,00	0,00	6,25	
14	22,26 24,37	1,89 1,67	0	25,00	30,70	0,00	0,00	6,25	
15	24,37 24,37	1,89 1,70	0	25,00	30,70	0,00	0,00	6,25	
16	8,59 14,67	5,91 5,42	0	25,00	30,70	0,00	0,00	28,50	
17	8,00 14,67	8,29 8,29	0	25,00	30,70	0,00	0,00	23,45	
18	14,67 14,67	5,42 8,29	0	25,00	30,70	0,00	0,00	23,45	
19	3,35 3,35	8,06 11,29	0	25,00	30,70	0,00	0,00	28,50	
20	3,35 3,35	18,16 21,60	0	25,00	30,70	0,00	0,00	28,50	
21	9,66 14,61	24,56 24,56	0	25,00	30,70	0,00	0,00	28,50	
22	17,81 18,73	22,11 22,24	0	25,00	0,00	0,00	0,00	28,50	
23	18,73 22,48	22,24 22,71	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
24	17,83 18,73	11,08 10,96	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
25	18,73 25,88	10,96 9,94	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
26	18,73 18,73	10,96 18,37	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
27	18,73 18,73	18,37 22,11	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	
28	18,73 25,88	18,37 18,37	0	20,00	28,20	0,00	0,00	18,75	

Position : 001:DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik
Punktlasten

Last Nr.	Koordinaten (m)		Lastamplitude (kN) aus Lastf.			LFG Nr.	Abm. (cm)		Stanz Ø (cm)	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	LFG	LFG+1	LFG+2		dx	dy		
1	9,88	24,69	47,90	5,70	0,00	0	0	0	42	U101
2	15,13	24,69	47,90	15,70	0,00	0	0	0	42	U101
3	3,96	8,32	14,10	3,15	0,00	0	0	0	42	U102
4	5,86	8,32	15,95	3,95	0,00	0	0	0	42	U102
5	19,16	8,32	25,80	4,80	0,00	0	0	0	42	U103
6	21,06	8,32	25,05	4,00	0,00	0	0	0	42	U103

Linienlasten

Last Nr.	Koordinaten (m)		Lastamplitude (kN/m) aus Lastf.			LFG Nr.	Abst. f.Qkr.	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	LFG	LFG+1	LFG+2			
1	1,27	24,69	8,35	0,00	0,00	0	0,00	W101
	11,57	24,69	23,45	3,40	0,00			
2	11,57	24,69	23,45	3,40	0,00	0	0,00	W101
	22,18	24,69	18,20	0,85	0,00			
3	1,27	8,32	8,35	0,00	0,00	0	0,00	W102
	1,27	16,52	23,35	4,20	0,00			
4	1,27	16,51	23,35	4,20	0,00	0	0,00	W102
	1,27	24,69	8,35	0,00	0,00			
5	1,27	8,32	8,35	0,00	0,00	0	0,00	W103
	11,57	8,32	23,45	3,40	0,00			
6	11,57	8,32	23,45	3,40	0,00	0	0,00	W103
	22,18	8,32	18,20	0,85	0,00			
7	22,18	10,25	5,30	10,90	0,00	0	0,00	Z02
	22,18	18,37	5,30	10,90	0,00			
8	22,18	18,37	4,60	9,25	0,00	0	0,00	Z01
	22,18	22,71	4,60	9,25	0,00			
9	3,35	3,65	25,05	1,50	0,00	0	0,00	W106
	3,35	8,32	25,05	1,50	0,00			
10	3,35	3,65	31,20	2,10	0,00	0	0,00	W106
	22,26	1,70	36,10	3,50	0,00			

Umordnungsbereiche

Pkt. Nr.	Koordinaten (m)		Pkt. Nr.	Koordinaten (m)	
	- X -	- Y -		- X -	- Y -
1.1	1,00	1,67	1.2	1,00	4,58
1.3	4,16	4,58	1.4	4,16	1,67
2.1	1,00	4,58	2.2	1,00	7,49
2.3	4,16	7,49	2.4	4,16	4,58
3.1	1,00	7,49	3.2	1,00	10,40
3.3	4,16	10,40	3.4	4,16	7,49
4.1	1,00	10,40	4.2	1,00	13,31
4.3	4,16	13,31	4.4	4,16	10,40
5.1	1,00	13,31	5.2	1,00	16,23
5.3	4,16	16,23	5.4	4,16	13,31
6.1	1,00	16,23	6.2	1,00	19,14
6.3	4,16	19,14	6.4	4,16	16,23
7.1	1,00	19,14	7.2	1,00	22,05
7.3	4,16	22,05	7.4	4,16	19,14
8.1	1,00	22,05	8.2	1,00	24,96
8.3	4,16	24,96	8.4	4,16	22,05
9.1	4,16	22,05	9.2	4,16	24,96

Position : 001:DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik

9.3	7,32	24,96	9.4	7,32	22,05
10.1	4,16	19,14	10.2	4,16	22,05
10.3	7,32	22,05	10.4	7,32	19,14
11.1	4,16	16,23	11.2	4,16	19,14
11.3	7,32	19,14	11.4	7,32	16,23
12.1	4,16	13,31	12.2	4,16	16,23
12.3	7,32	16,23	12.4	7,32	13,31
13.1	4,16	10,40	13.2	4,16	13,31
13.3	7,32	13,31	13.4	7,32	10,40
14.1	4,16	7,49	14.2	4,16	10,40
14.3	7,32	10,40	14.4	7,32	7,49
15.1	4,16	4,58	15.2	4,16	7,49
15.3	7,32	7,49	15.4	7,32	4,58
16.1	4,16	1,67	16.2	4,16	4,58
16.3	7,32	4,58	16.4	7,32	1,67
17.1	7,32	1,67	17.2	7,32	4,58
17.3	10,48	4,58	17.4	10,48	1,67
18.1	7,32	4,58	18.2	7,32	7,49
18.3	10,48	7,49	18.4	10,48	4,58
19.1	7,32	7,49	19.2	7,32	10,40
19.3	10,48	10,40	19.4	10,48	7,49
20.1	7,32	10,40	20.2	7,32	13,31
20.3	10,48	13,31	20.4	10,48	10,40
21.1	7,32	13,31	21.2	7,32	16,23
21.3	10,48	16,23	21.4	10,48	13,31
22.1	7,32	16,23	22.2	7,32	19,14
22.3	10,48	19,14	22.4	10,48	16,23
23.1	7,32	19,14	23.2	7,32	22,05
23.3	10,48	22,05	23.4	10,48	19,14
24.1	7,32	22,05	24.2	7,32	24,96
24.3	10,48	24,96	24.4	10,48	22,05
25.1	10,48	22,05	25.2	10,48	24,96
25.3	13,63	24,96	25.4	13,63	22,05
26.1	10,48	19,14	26.2	10,48	22,05
26.3	13,63	22,05	26.4	13,63	19,14
27.1	10,48	16,23	27.2	10,48	19,14
27.3	13,63	19,14	27.4	13,63	16,23
28.1	10,48	13,31	28.2	10,48	16,23
28.3	13,63	16,23	28.4	13,63	13,31
29.1	10,48	10,40	29.2	10,48	13,31
29.3	13,63	13,31	29.4	13,63	10,40
30.1	10,48	7,49	30.2	10,48	10,40
30.3	13,63	10,40	30.4	13,63	7,49
31.1	10,48	4,58	31.2	10,48	7,49
31.3	13,63	7,49	31.4	13,63	4,58
32.1	10,48	1,67	32.2	10,48	4,58
32.3	13,63	4,58	32.4	13,63	1,67
33.1	13,63	1,67	33.2	13,63	4,58
33.3	16,79	4,58	33.4	16,79	1,67
34.1	13,63	4,58	34.2	13,63	7,49
34.3	16,79	7,49	34.4	16,79	4,58
35.1	13,63	7,49	35.2	13,63	10,40
35.3	16,79	10,40	35.4	16,79	7,49
36.1	13,63	10,40	36.2	13,63	13,31
36.3	16,79	13,31	36.4	16,79	10,40
37.1	13,63	13,31	37.2	13,63	16,23
37.3	16,79	16,23	37.4	16,79	13,31
38.1	13,63	16,23	38.2	13,63	19,14

Position : 001:DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik

38.3	16,79	19,14	38.4	16,79	16,23
39.1	13,63	19,14	39.2	13,63	22,05
39.3	16,79	22,05	39.4	16,79	19,14
40.1	13,63	22,05	40.2	13,63	24,96
40.3	16,79	24,96	40.4	16,79	22,05
41.1	16,79	22,05	41.2	16,79	24,96
41.3	19,95	24,96	41.4	19,95	22,05
42.1	16,79	19,14	42.2	16,79	22,05
42.3	19,95	22,05	42.4	19,95	19,14
43.1	16,79	16,23	43.2	16,79	19,14
43.3	19,95	19,14	43.4	19,95	16,23
44.1	16,79	13,31	44.2	16,79	16,23
44.3	19,95	16,23	44.4	19,95	13,31
45.1	16,79	10,40	45.2	16,79	13,31
45.3	19,95	13,31	45.4	19,95	10,40
46.1	16,79	7,49	46.2	16,79	10,40
46.3	19,95	10,40	46.4	19,95	7,49
47.1	16,79	4,58	47.2	16,79	7,49
47.3	19,95	7,49	47.4	19,95	4,58
48.1	16,79	1,67	48.2	16,79	4,58
48.3	19,95	4,58	48.4	19,95	1,67
49.1	19,95	1,67	49.2	19,95	4,58
49.3	23,11	4,58	49.4	23,11	1,67
50.1	19,95	4,58	50.2	19,95	7,49
50.3	23,11	7,49	50.4	23,11	4,58
51.1	19,95	7,49	51.2	19,95	10,40
51.3	23,11	10,40	51.4	23,11	7,49
52.1	19,95	10,40	52.2	19,95	13,31
52.3	23,11	13,31	52.4	23,11	10,40
53.1	19,95	13,31	53.2	19,95	16,23
53.3	23,11	16,23	53.4	23,11	13,31
54.1	19,95	16,23	54.2	19,95	19,14
54.3	23,11	19,14	54.4	23,11	16,23
55.1	19,95	19,14	55.2	19,95	22,05
55.3	23,11	22,05	55.4	23,11	19,14
56.1	19,95	22,05	56.2	19,95	24,96
56.3	23,11	24,96	56.4	23,11	22,05
57.1	23,11	22,05	57.2	23,11	24,96
57.3	26,27	24,96	57.4	26,27	22,05
58.1	23,11	19,14	58.2	23,11	22,05
58.3	26,27	22,05	58.4	26,27	19,14
59.1	23,11	16,23	59.2	23,11	19,14
59.3	26,27	19,14	59.4	26,27	16,23
60.1	23,11	13,31	60.2	23,11	16,23
60.3	26,27	16,23	60.4	26,27	13,31
61.1	23,11	10,40	61.2	23,11	13,31
61.3	26,27	13,31	61.4	26,27	10,40
62.1	23,11	7,49	62.2	23,11	10,40
62.3	26,27	10,40	62.4	26,27	7,49
63.1	23,11	4,58	63.2	23,11	7,49
63.3	26,27	7,49	63.4	26,27	4,58
64.1	23,11	1,67	64.2	23,11	4,58
64.3	26,27	4,58	64.4	26,27	1,67

**Position : 001: DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik**

totale Lastüberlagerung in Schachbrettern

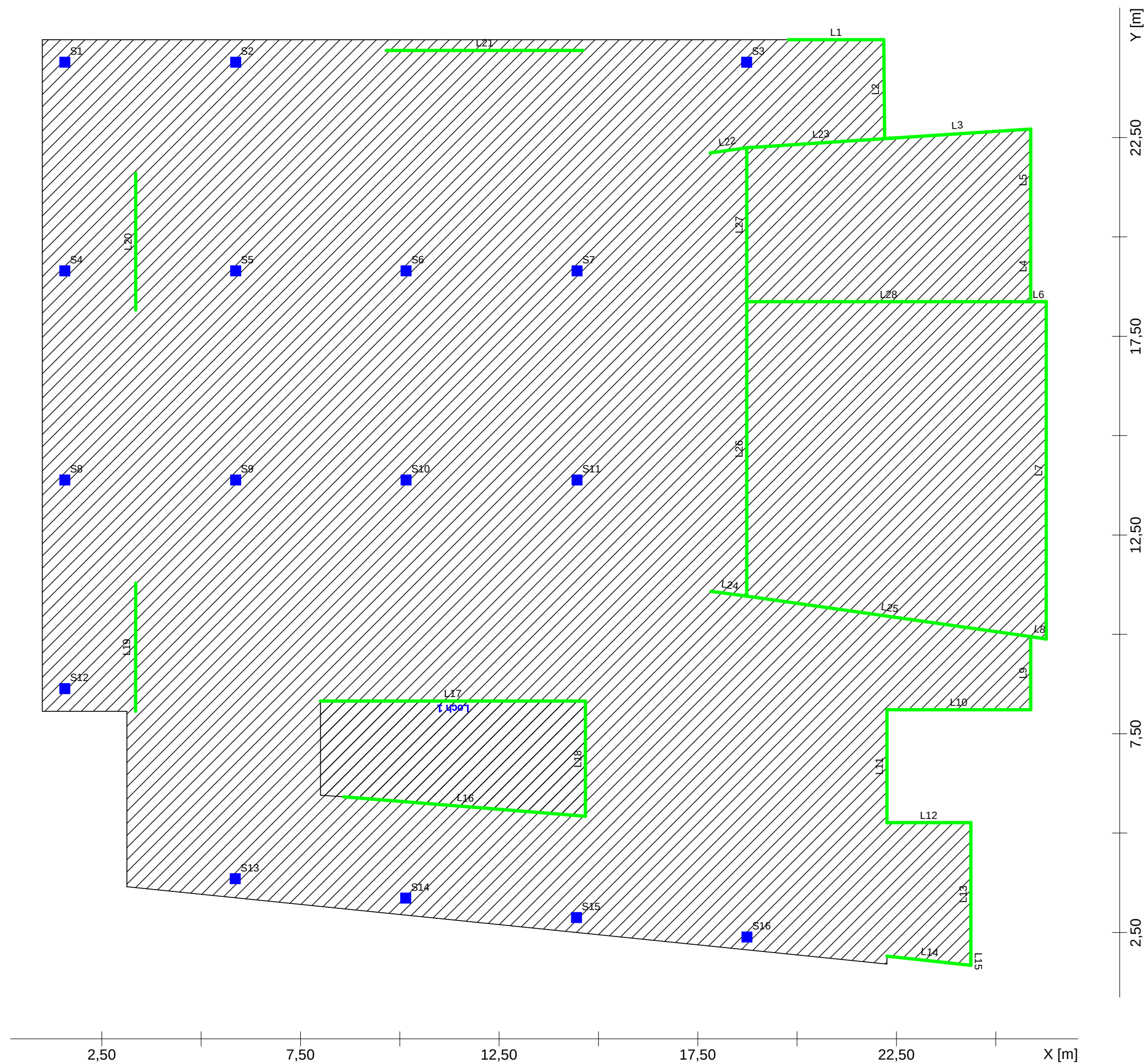
Beiwert Tragfähigkeitsnachweis ständige Last	:	1,35
Beiwert Tragfähigkeitsnachweis Verkehrslast	:	1,50
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis ständige Last	:	1,00
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis Verkehrslast	:	0,30

Angaben zur Bemessung

Bemessung für	:	EC2-DE (2011)
Achsabstand h' [cm] oben X-Richtung	:	3,50
Achsabstand h' [cm] oben Y-Richtung	:	4,50
Achsabstand h' [cm] unten X-Richtung	:	3,50
Achsabstand h' [cm] unten Y-Richtung	:	4,50
Betonfestigkeitsklasse	:	C 25/30
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	:	1,50
für außergewöhnl. Bemessungssituation	:	1,35
charakteristische Streckgrenze	:	500,00
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	:	1,15
für außergewöhnl. Bemessungssituation	:	1,00
Normalkraft bei Bemessung berücksichtigen zu	:	2,50%
Verlegemass c_{nom} [cm] für die untere Bewehrungslage	:	2,50
Verlegemass c_{nom} [cm] für die obere Bewehrungslage	:	0,00
Zeitpunkt der Erstbelastung [Tage]	:	28,00
Spannungsschwingbreite Stahl [N/mm ²]	:	70,00

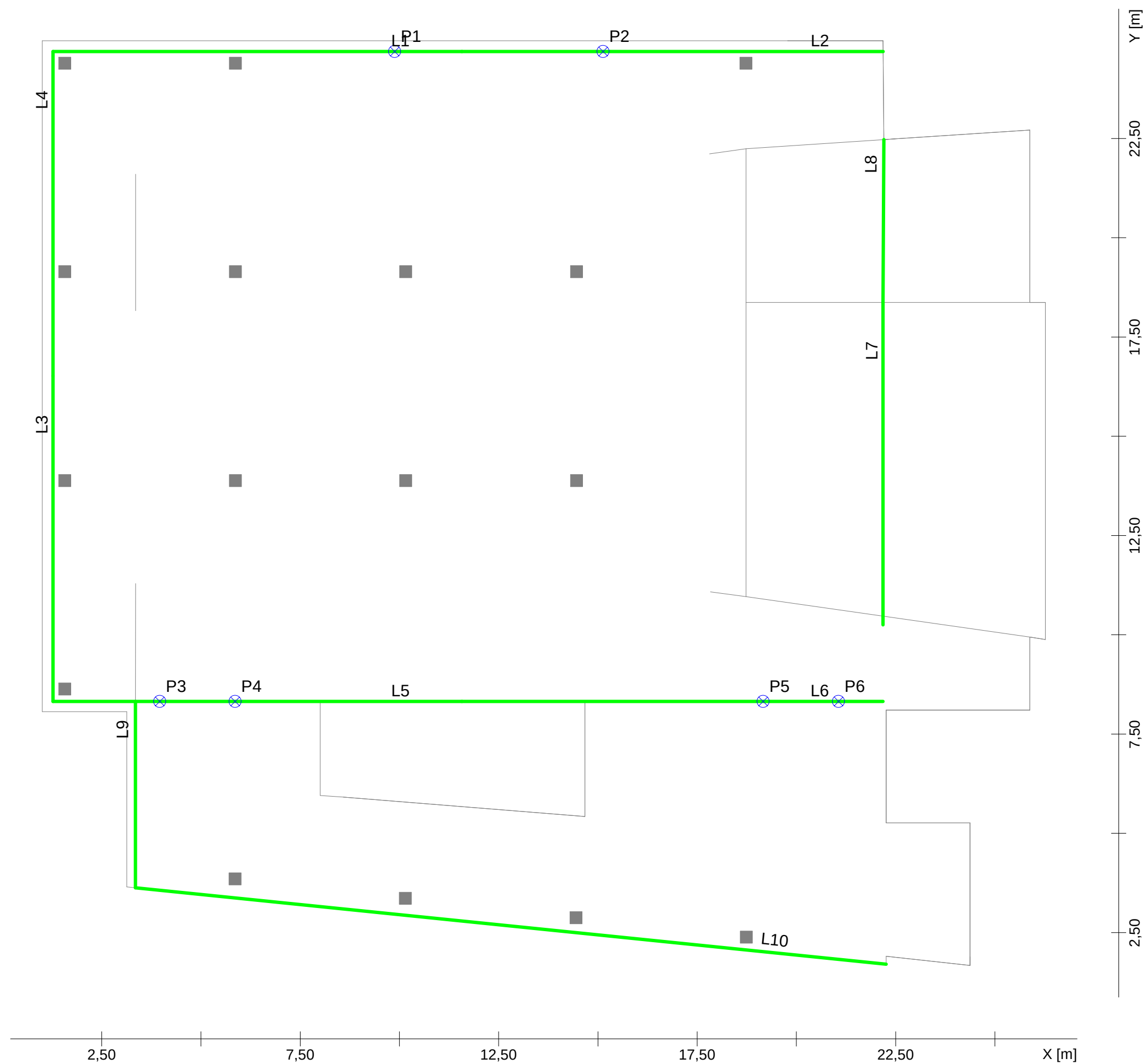
Angaben zur Lastweiterleitung

Weiterleitungsdaten gespeichert in Pfad	:	... lungssaal_2025-03-01
in Datei	:	001_3.LAS
aus Lastfallkombination	:	0
getrennt nach g und p	:	1
Faktor für p-Anteil	:	1,00
Faktor für Mehrfachstockwerke	:	1,00



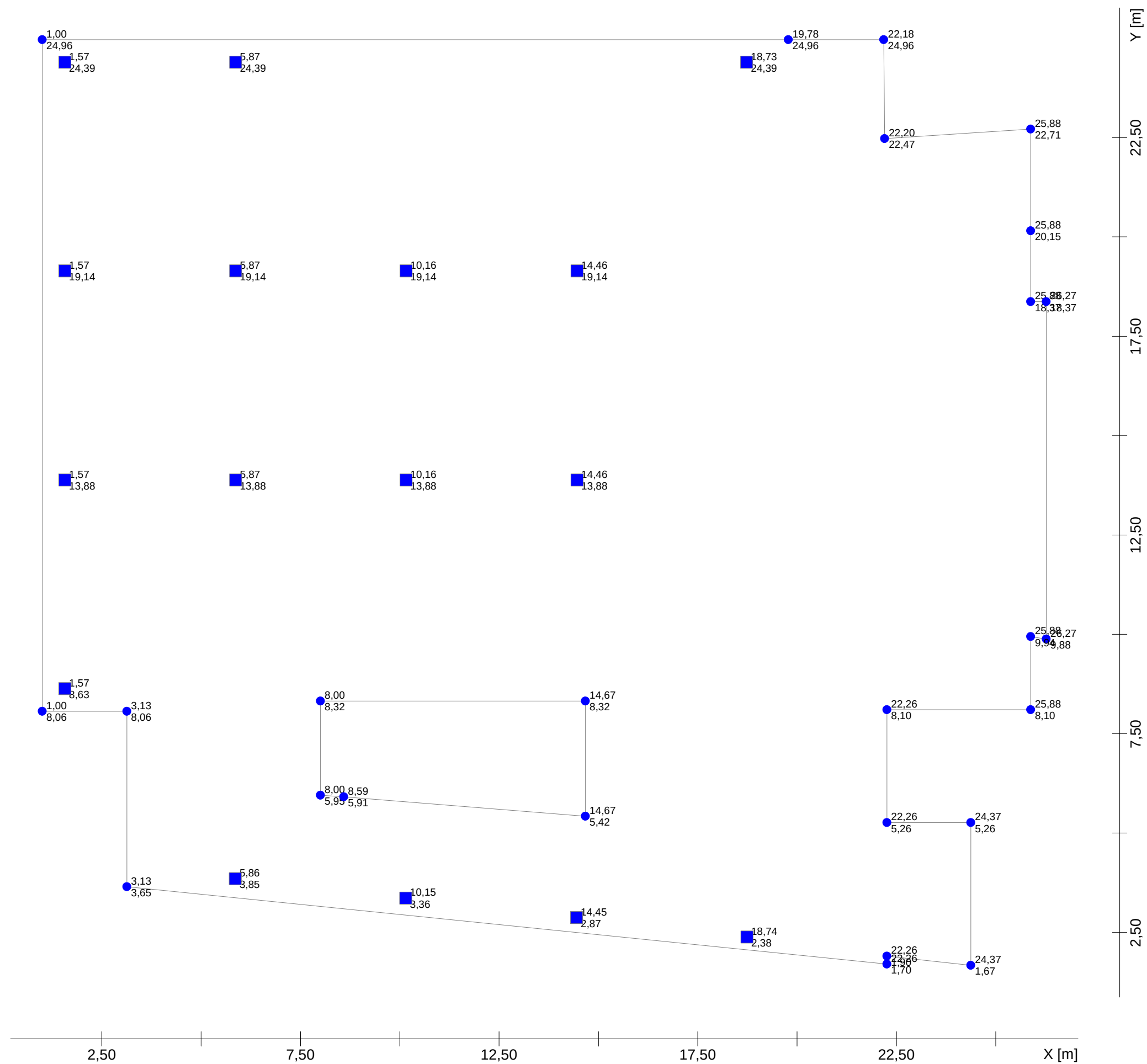
Plot#1.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

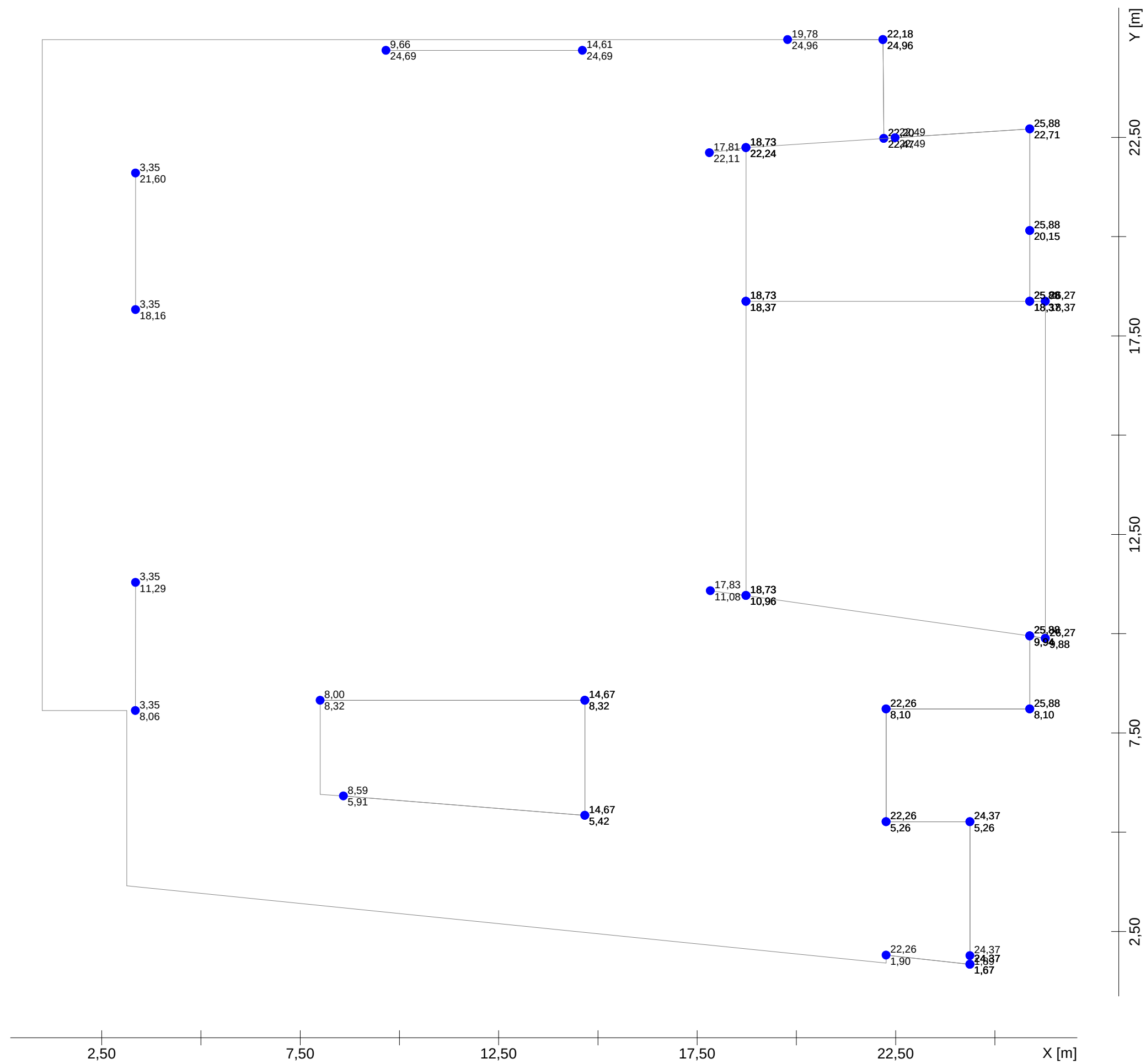
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Lagerungsdarstellung: L=Linienlager, S=Punktlager, U,Ü,W,m,T=unterzugartig,I=Isokorb, G=Gelenk

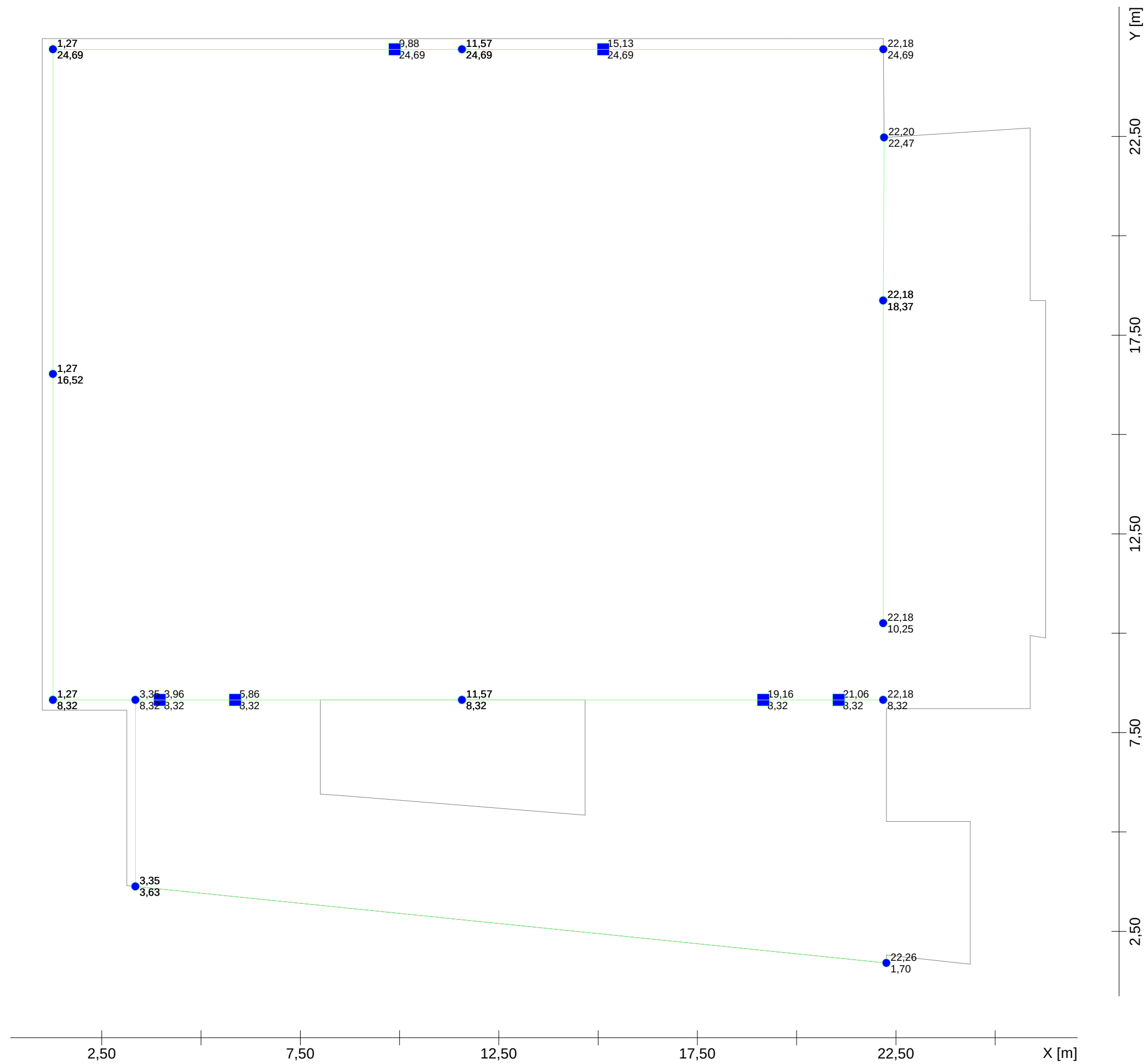


Plot#1.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Belastungsdarst.: LPL=Lin.L., R=Randmom., P=Pkt.L., F,PF=FlaechenL., U/V=L. aus Uz/Verbundt., PU,LU=übern.L.

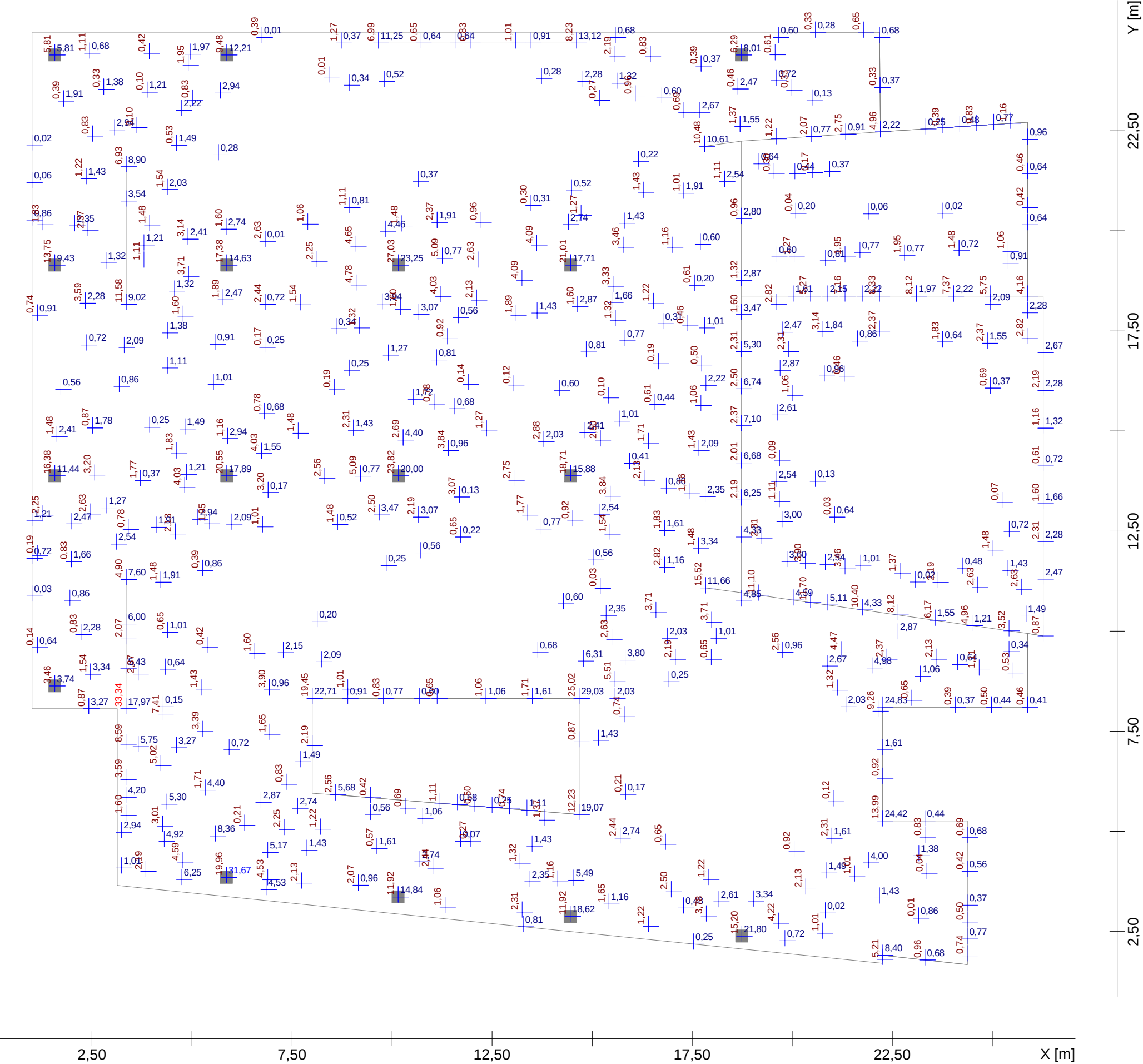




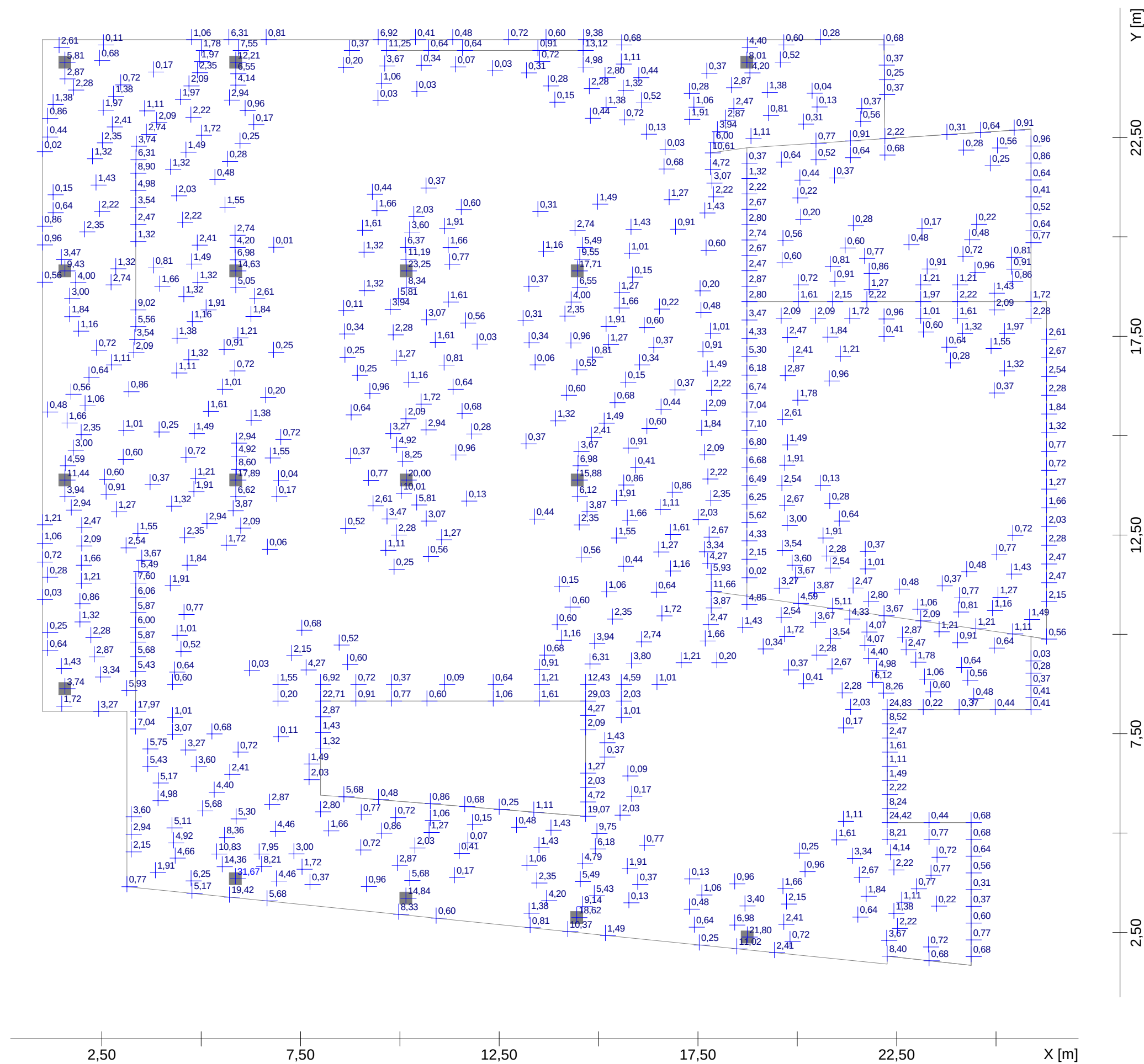


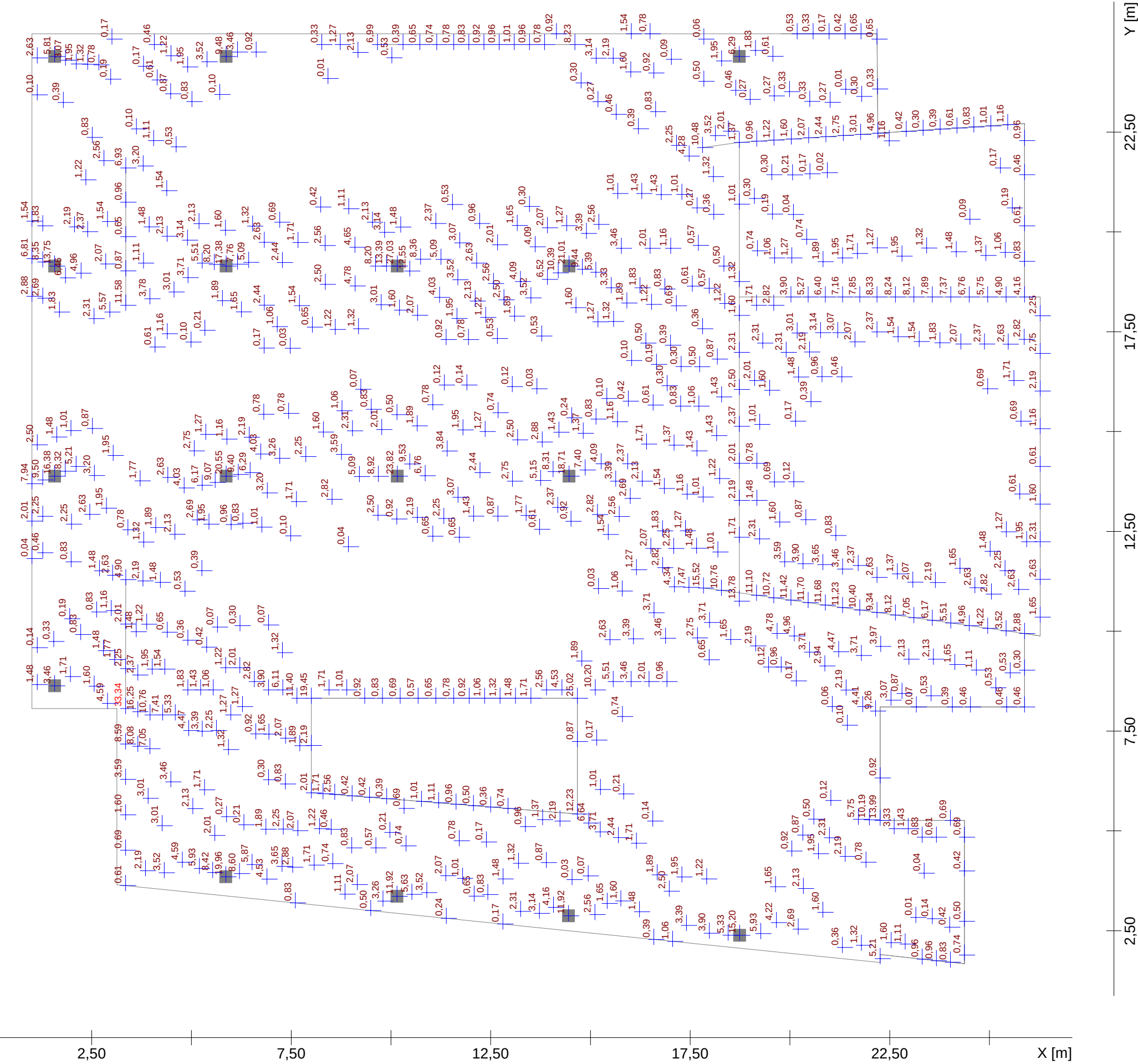
Plot#4.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Koordinatendarstellung Punktlasten/Linienlasten/



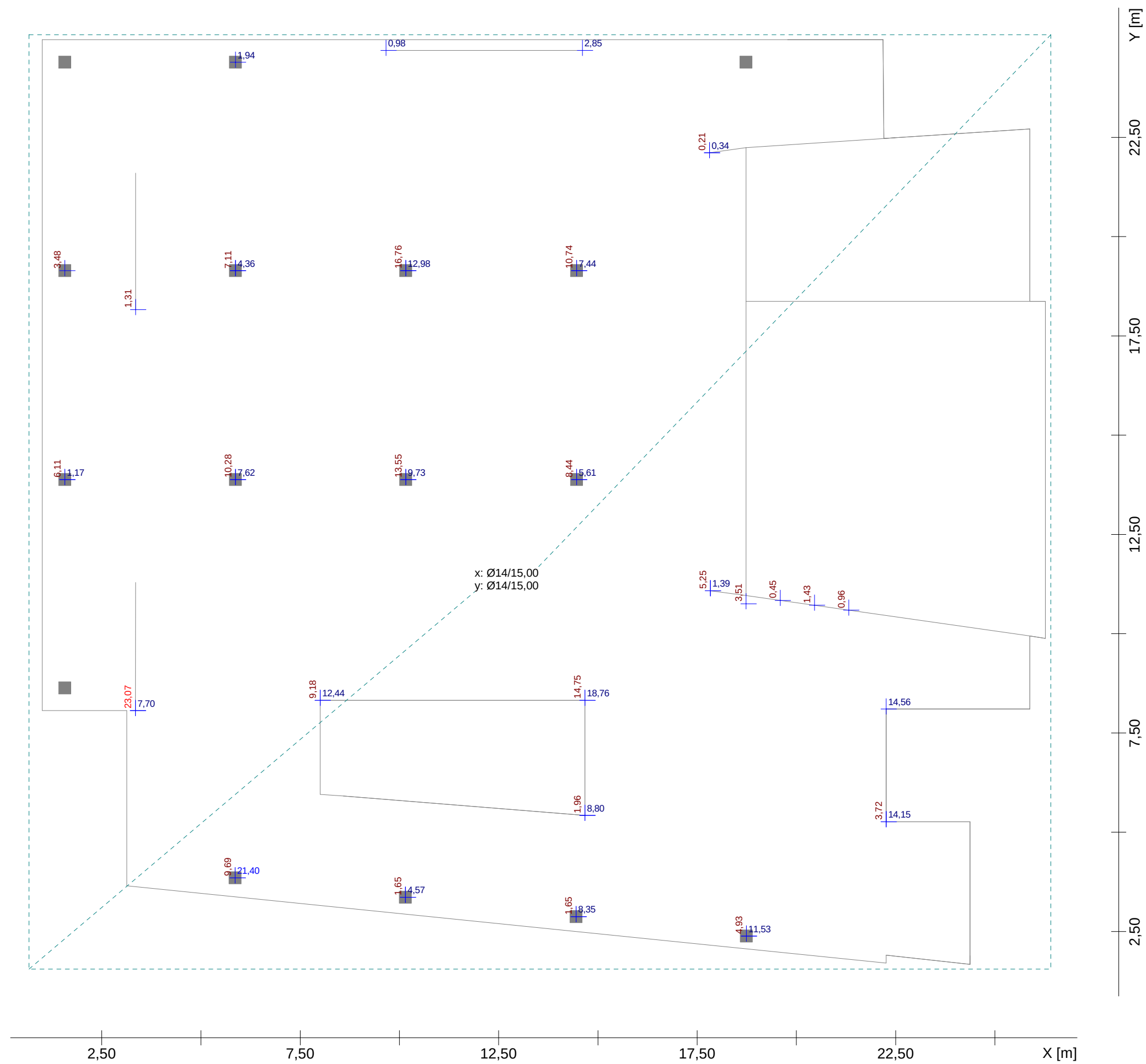
Plot#5.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Bewehrung obere Lage X&Y [cm²/m], LK 0

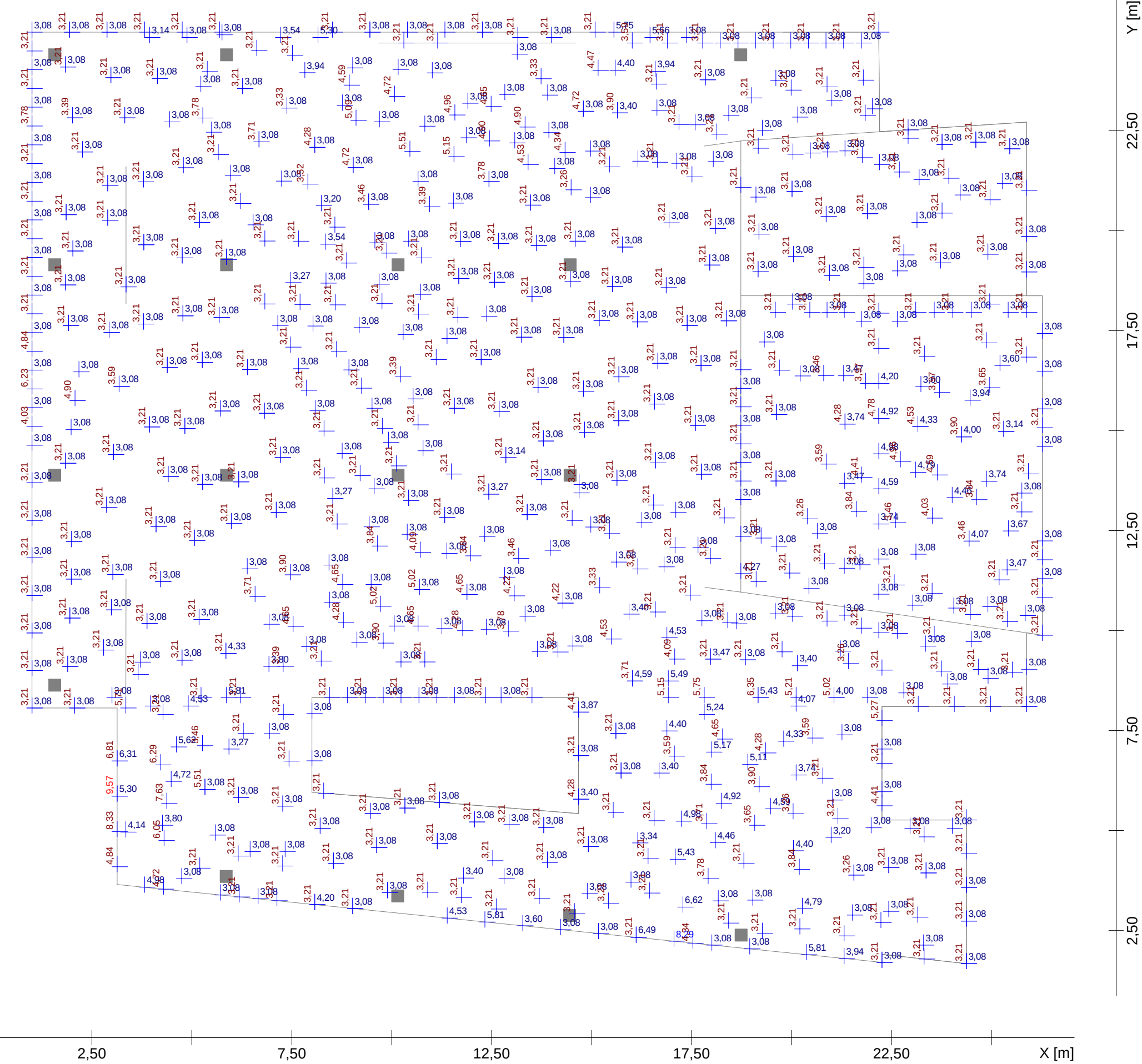




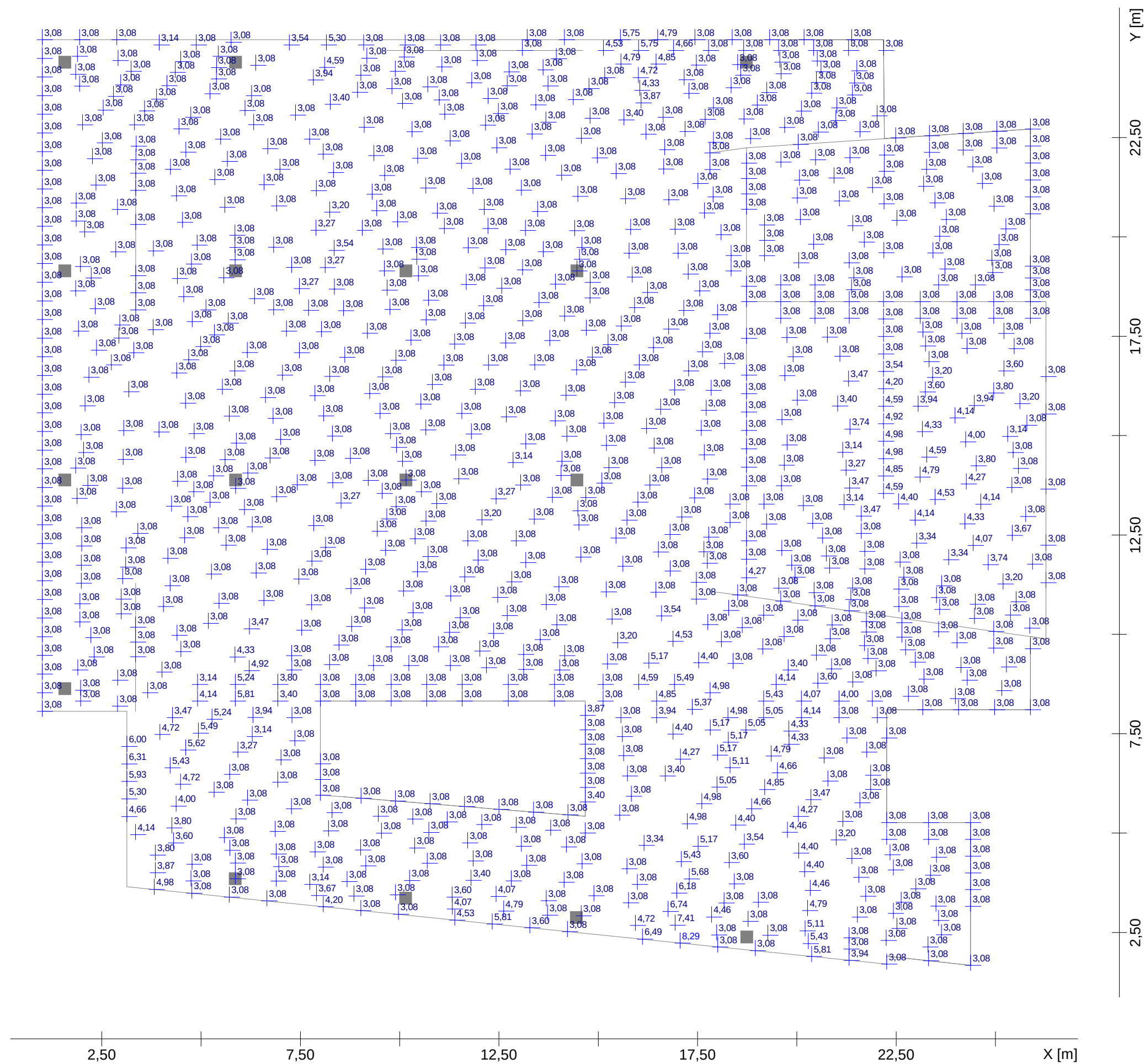
Plot#7.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

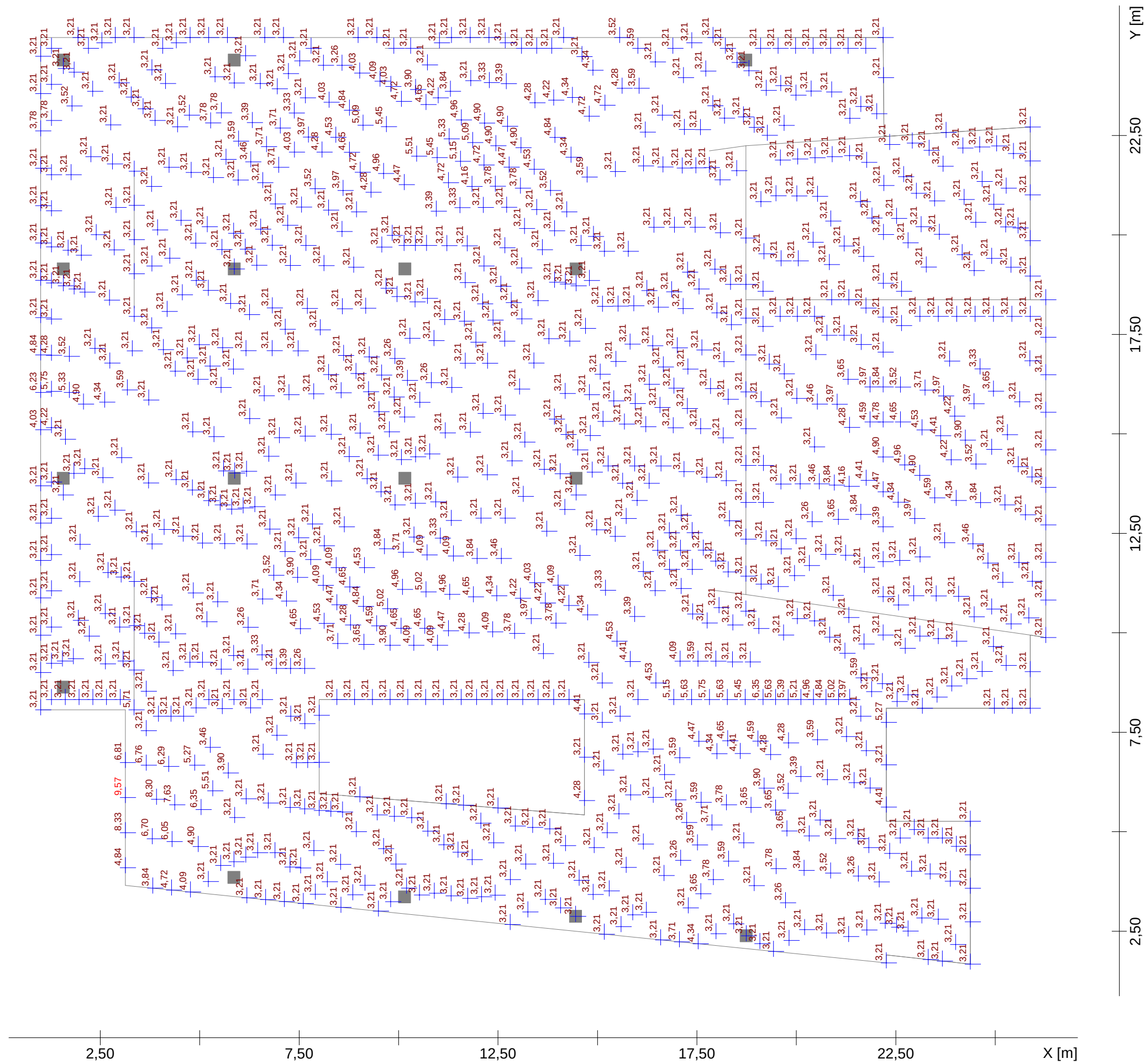
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Bewehrung obere Lage Y [cm²/m], LK 0





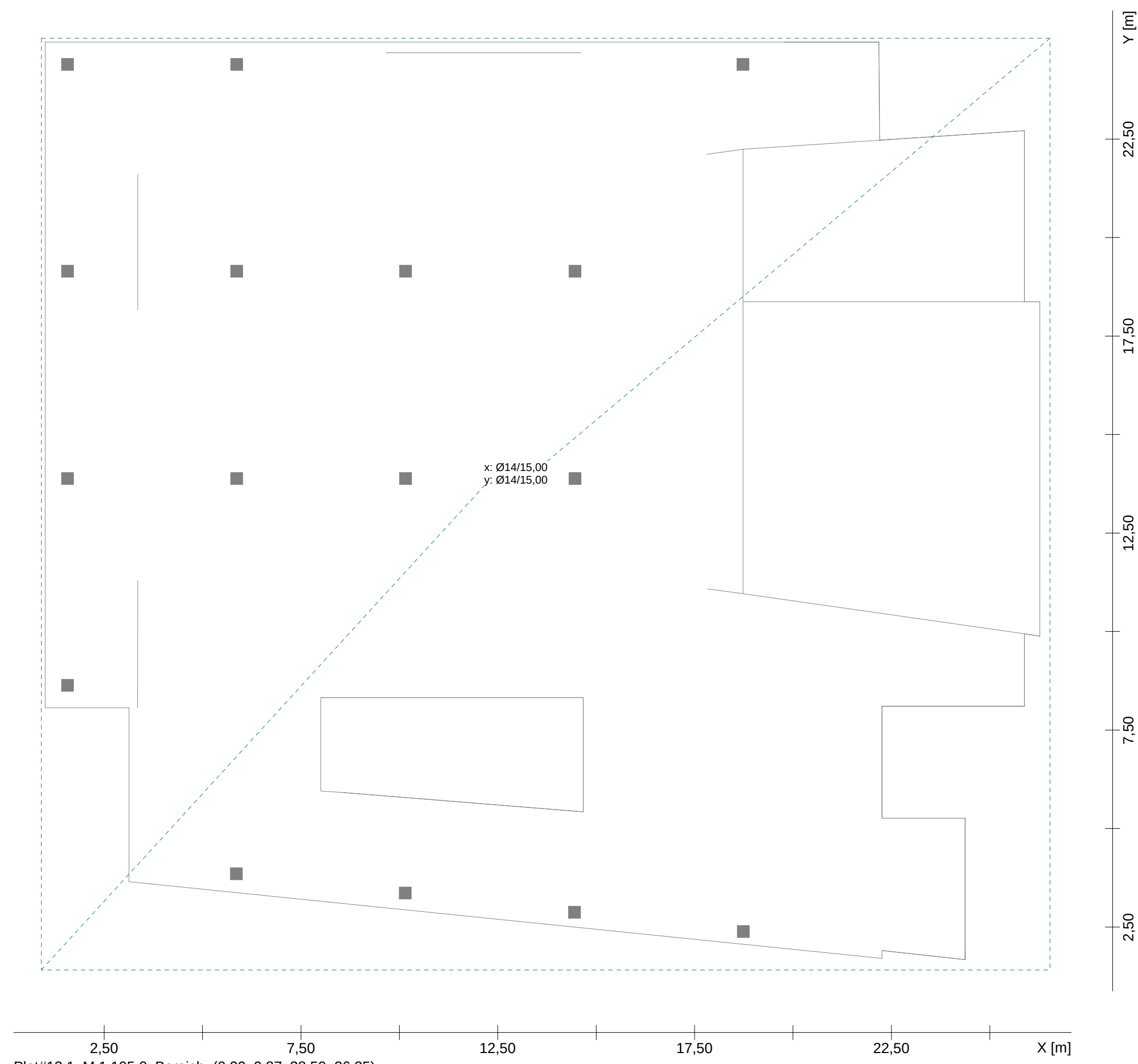
Plot#10.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Bewehrung untere Lage X&Y [cm²/m], LK 0



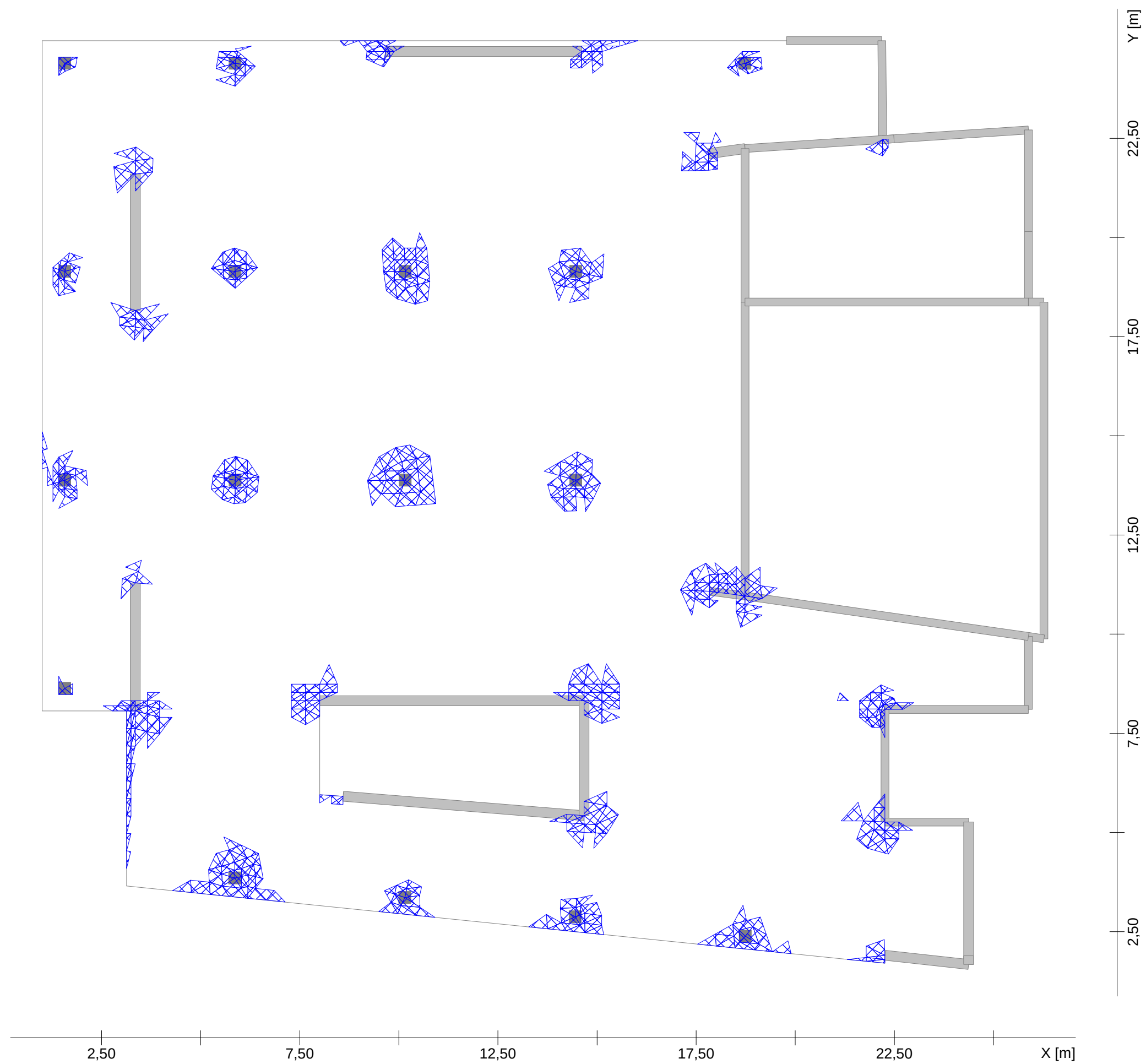


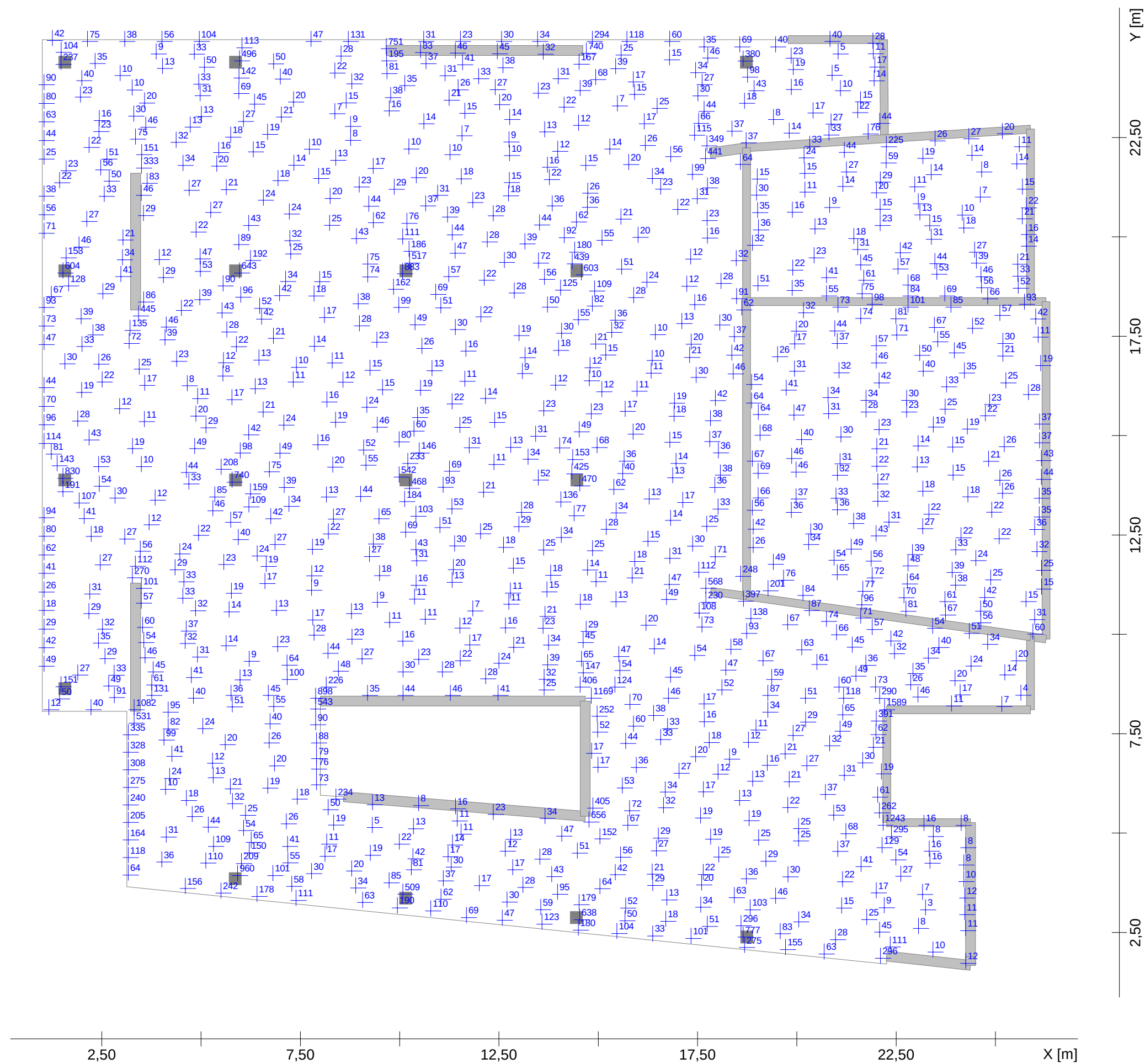
Plot#12.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

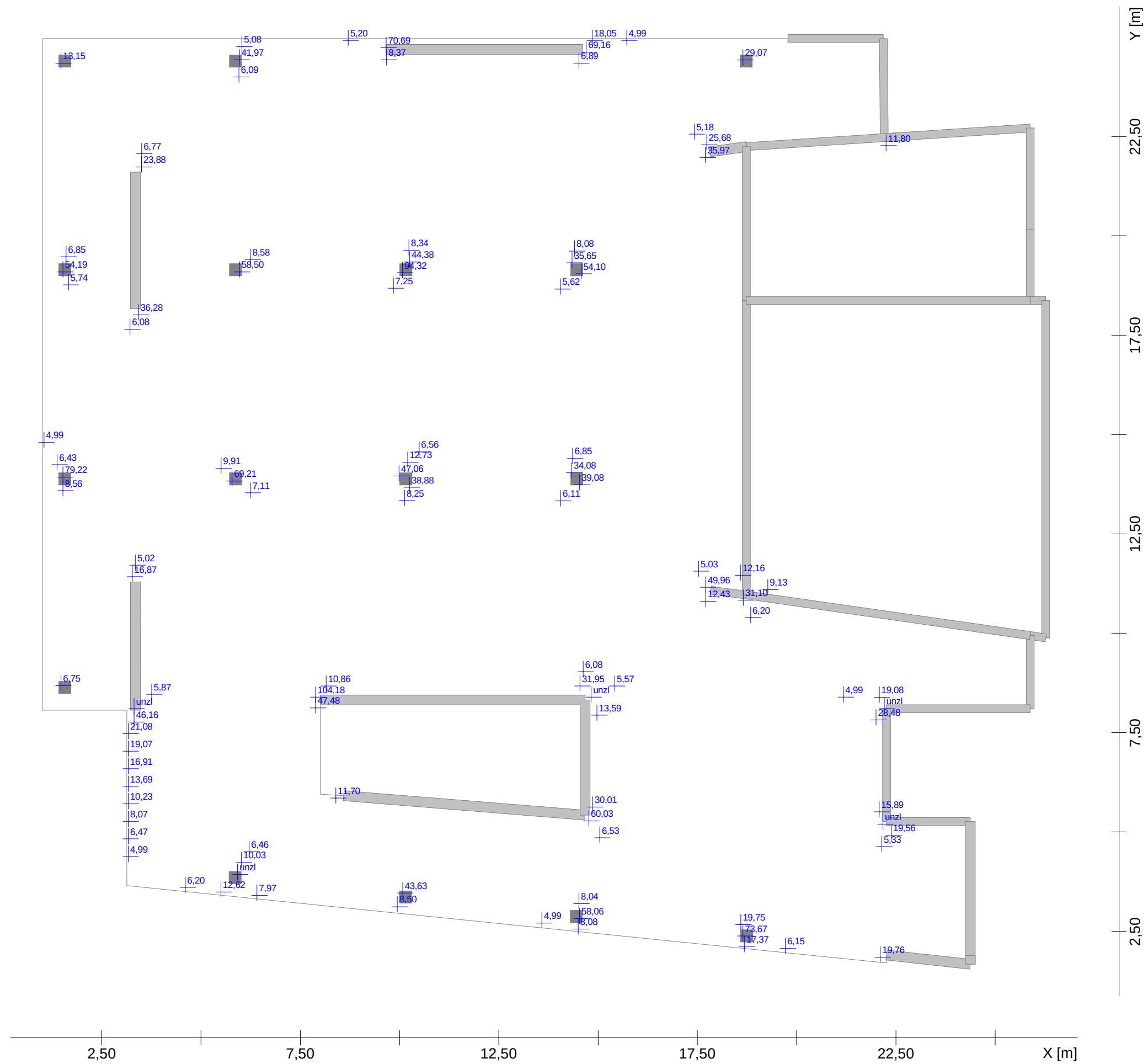
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Bewehrung untere Lage Y [cm²/m], LK 0



Plot#13.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Bewehrung untere Lage X&Y [cm²/m], LK 0

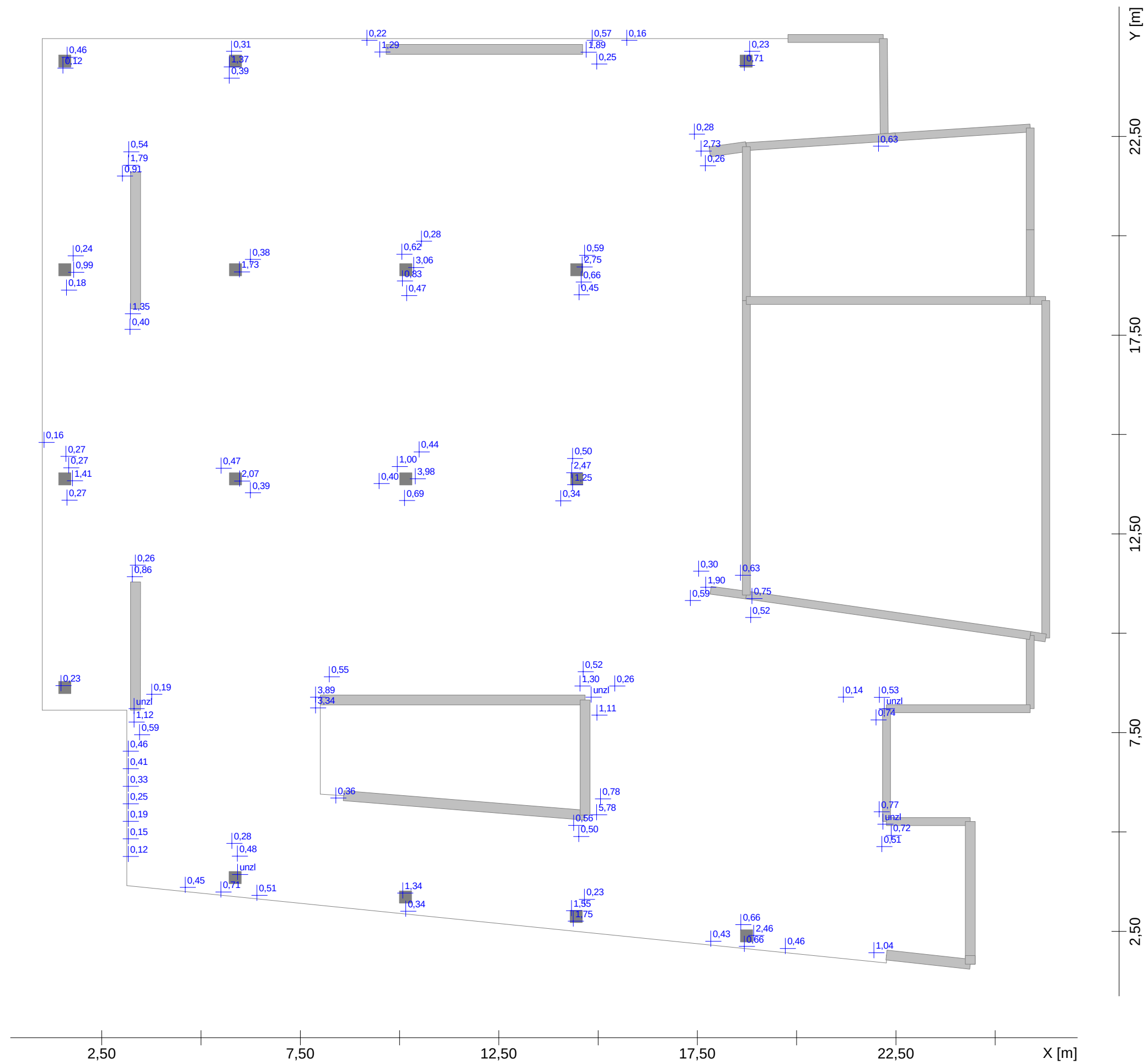






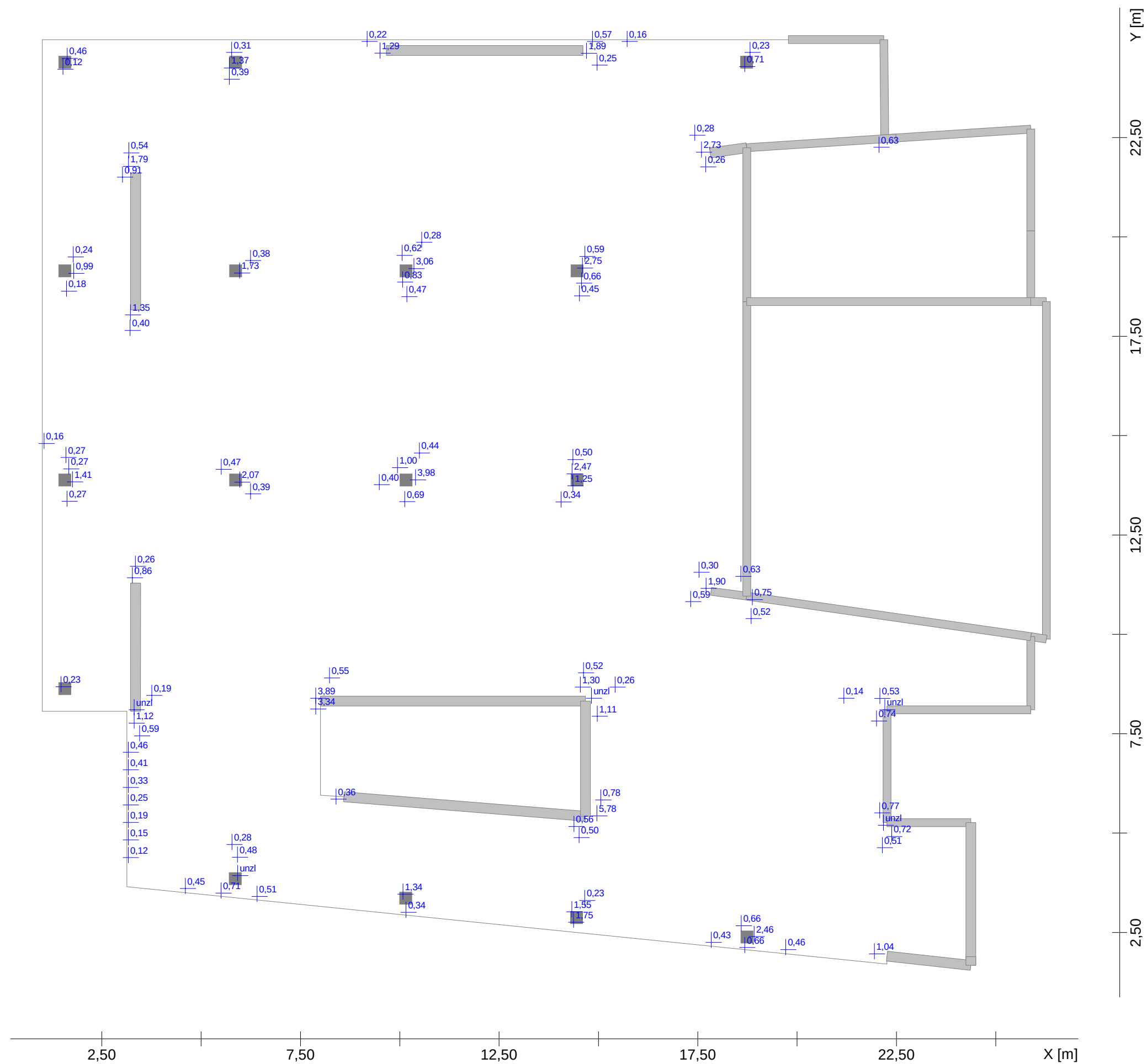
Plot#16.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

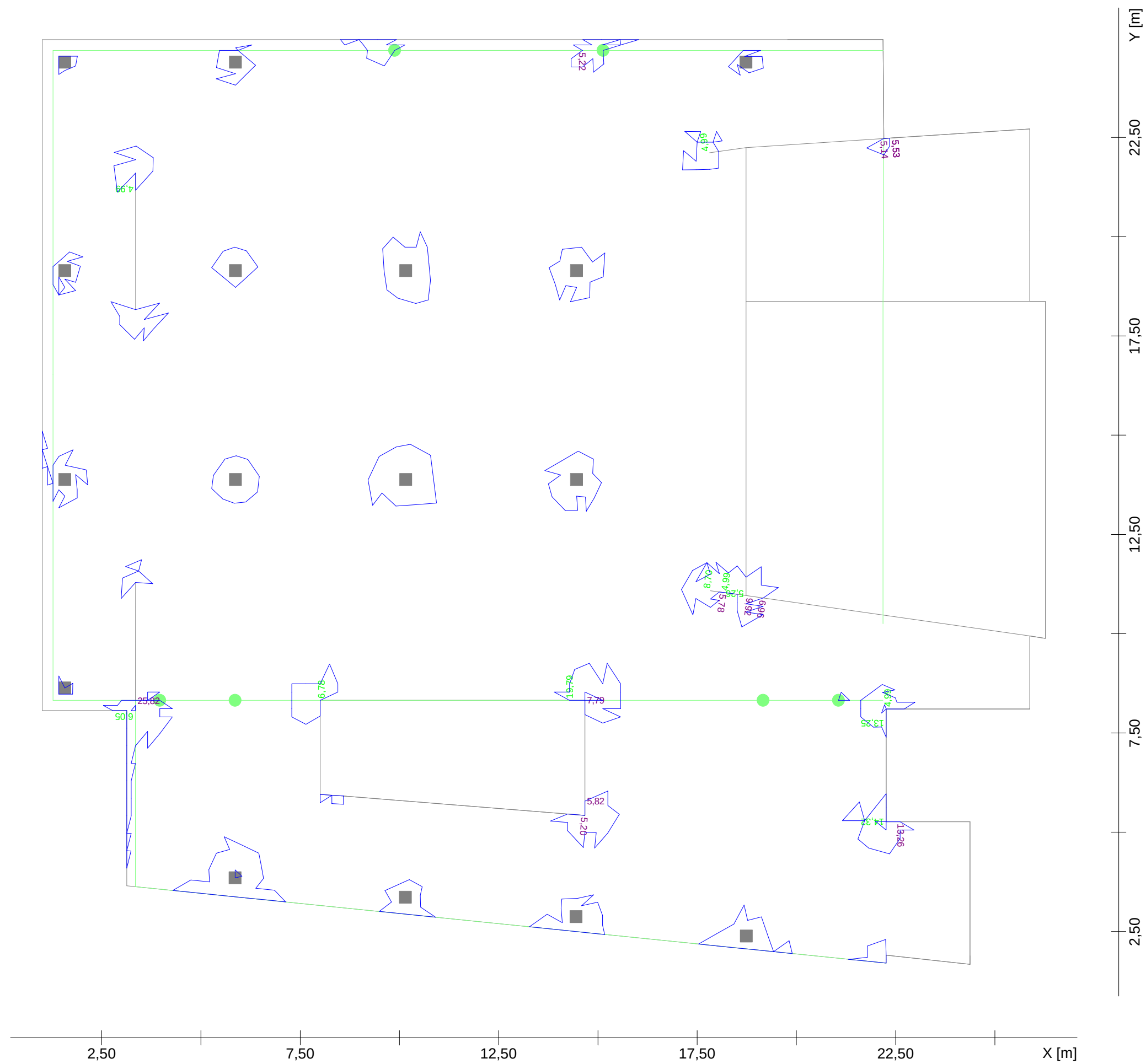
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Schubbewehrung As nach Verlegung, Max=104,18 cm²/m², Werte größer: 0,00 cm²/m², LK 0



Plot#17.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

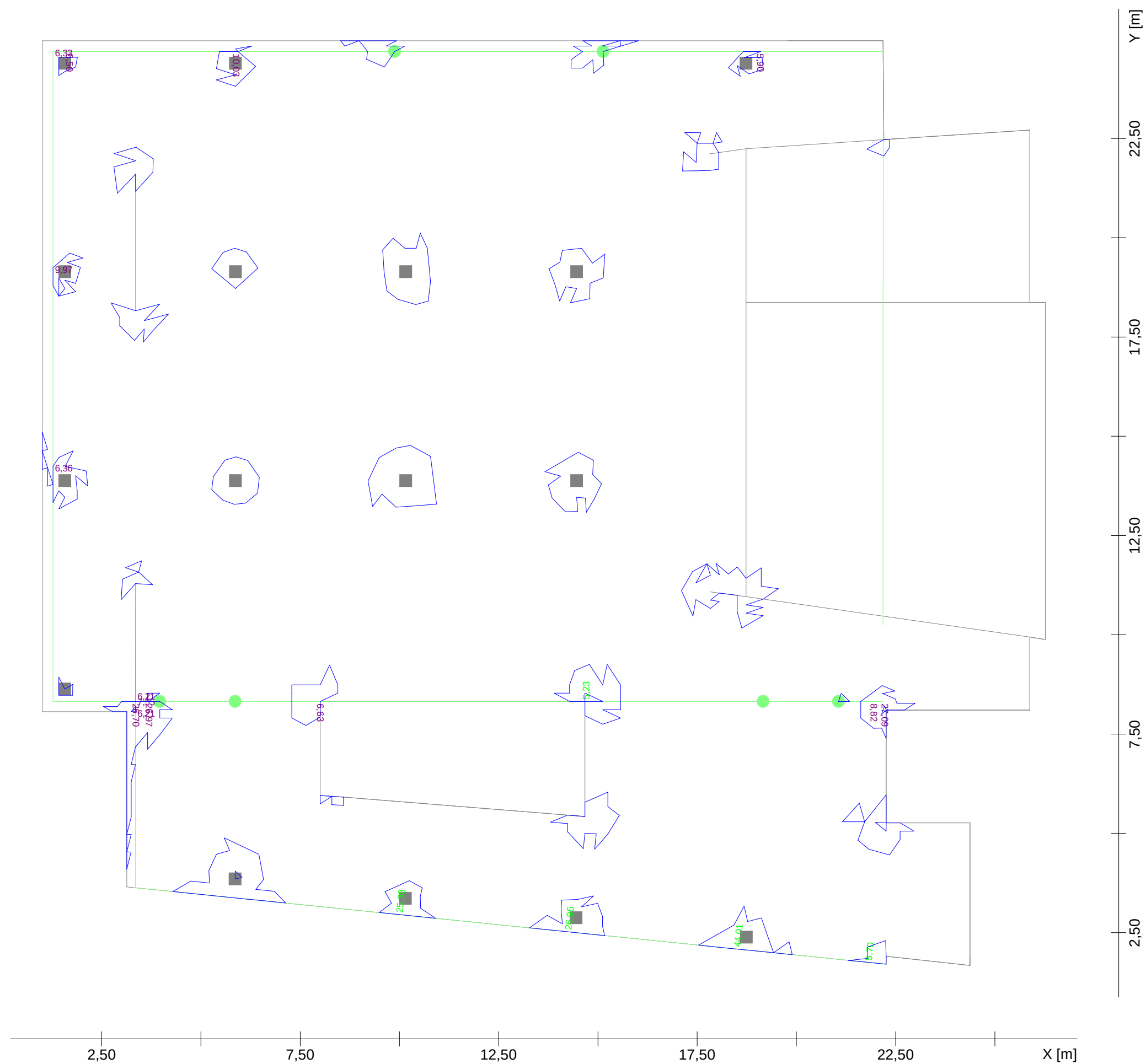
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Schubbew.*Fläche AsF nach Verlegung, Max=5,78 cm², Werte größer: 0,00 cm², LK 0





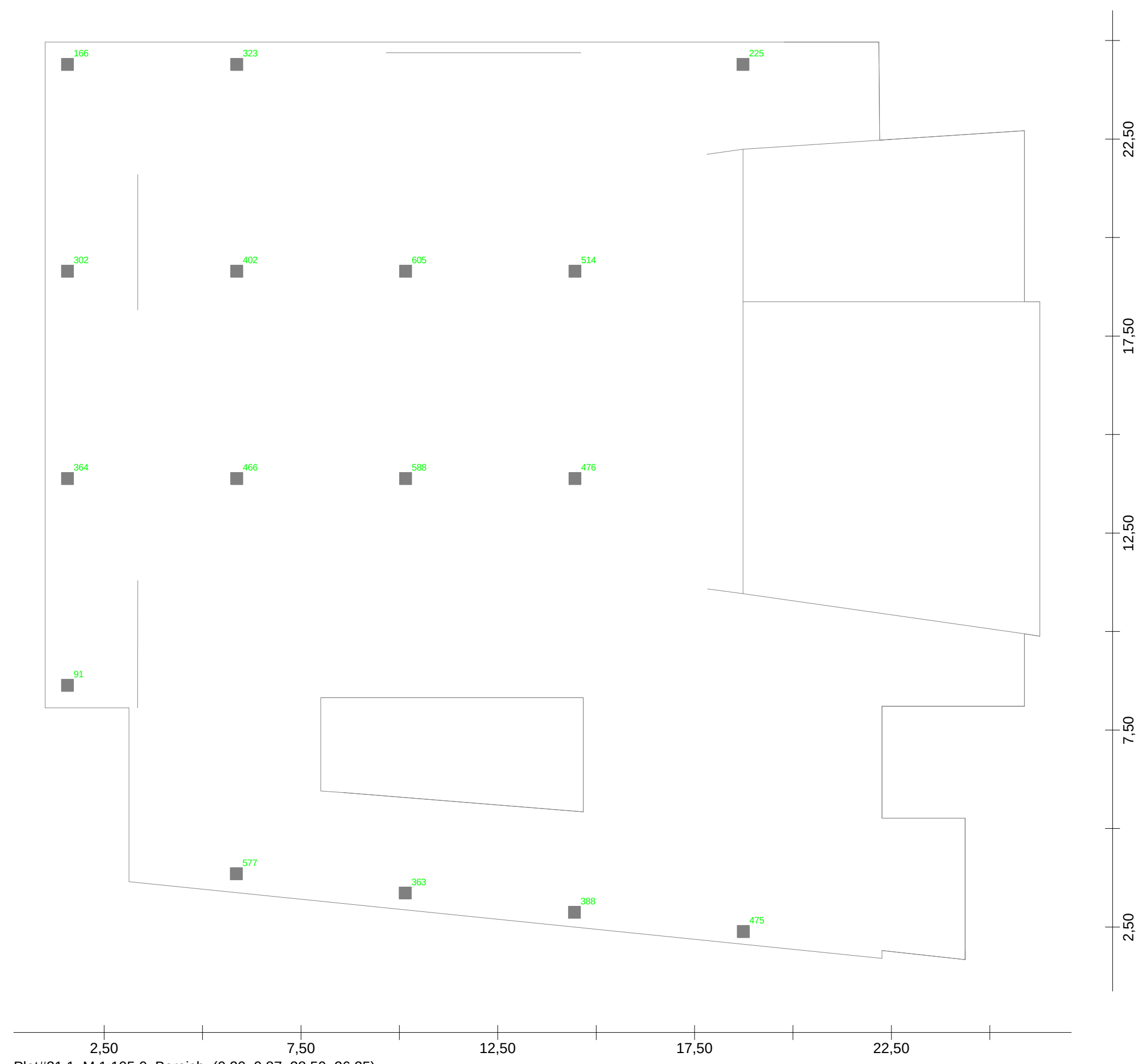
Plot#19.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Darstellung Querkraft-As-Bügel cm²/m entlang Lager, As-verlegt, LK 0



Plot#20.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Darstellung Querkraft-As-Bügel cm²/m entlang LiLast, As-verlegt, LK 0



Plot#21.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Numerische Darstellung Durchstanzkraft (Design), LK 0

	001 001_3	001	Seite: 1
	StNr 001 St.-Koor.: 1.57 / 24.39		Blatt: 1

Einwirkung

Durchstanzlast $V_{Ed} = 166 \text{ kN}$
 Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
 Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,11$

Abmessung - Eckstütze Rund

Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$
 Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$
 Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$
 Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$

Material

Beton $C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$
 Stahl $B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$
 Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,44 \cdot 0,44)^{1/2} = 0,44 \%$
 $A_{sx} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 14/150 \text{ mm}); A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 14/150 \text{ mm})$
 Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden
 Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,4 \text{ cm}^2$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$
 Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$
 Faktor $C_{Rd,c}$ $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
 Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$
 Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 513,0 \text{ kN/m}^2$

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$
 Rundschnittslänge $u_{crit} = 1,871 \text{ m}$
 Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 184,3 \text{ kN}$
 Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 224,6 \text{ kN}$
 Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 440,2 \text{ kN}$

$V_{Ed,\beta} = 184,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 224,6 \text{ kN}$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich! gewählt

3x Schöck BOLE U 10/230-2/A340-CV25

Nachweis der Stahltragfähigkeit

$V_{Ed,\beta} = 184,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 198 \text{ kN}$

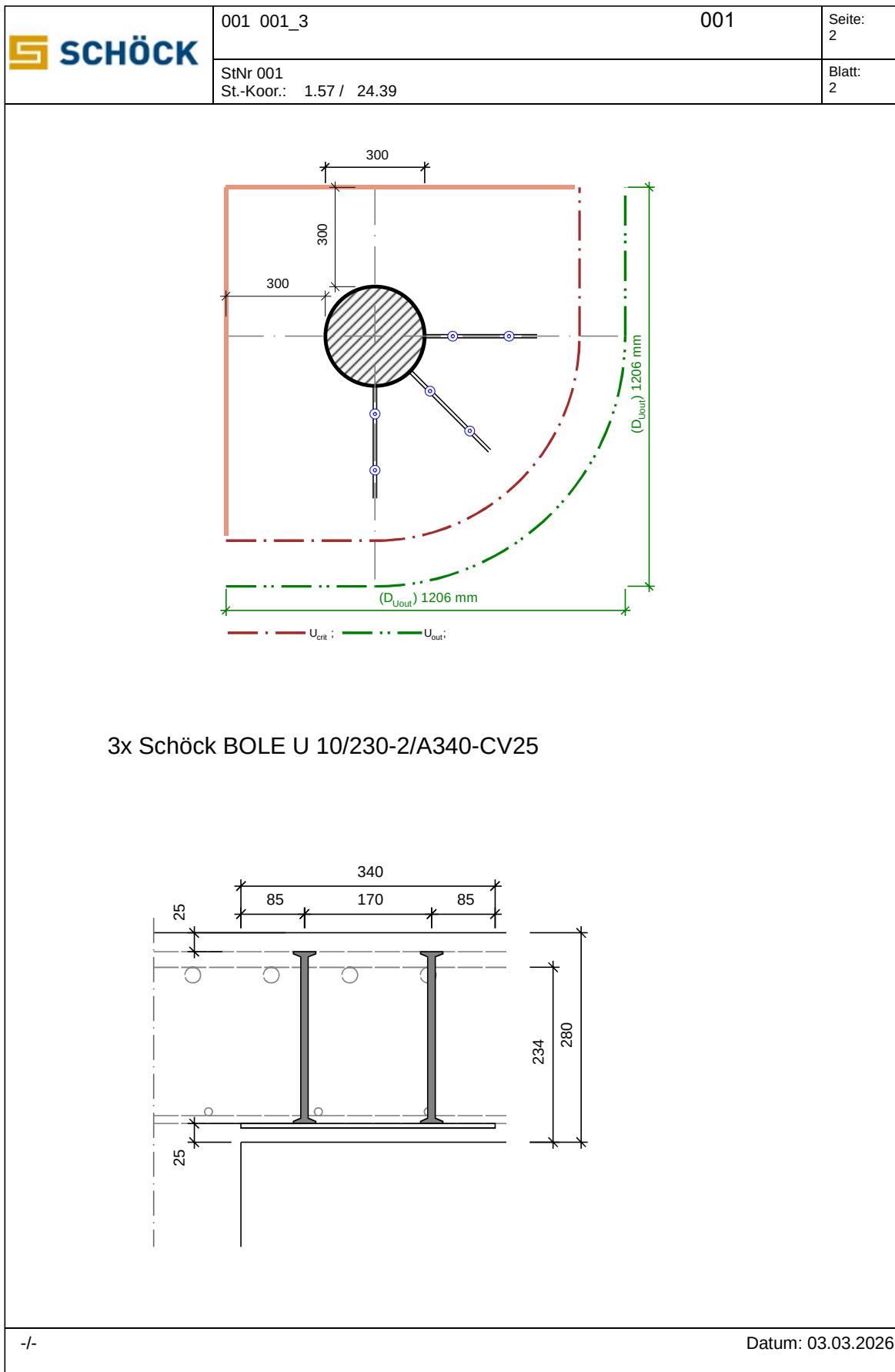
Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 255 \text{ mm}$
 Rundschnittslänge $u_{out} = 2,088 \text{ m}$
 Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,11$
 Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 184,3 \text{ kN}$
 Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 467,2 \text{ kN/m}^2$
 Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 228,2 \text{ kN}$

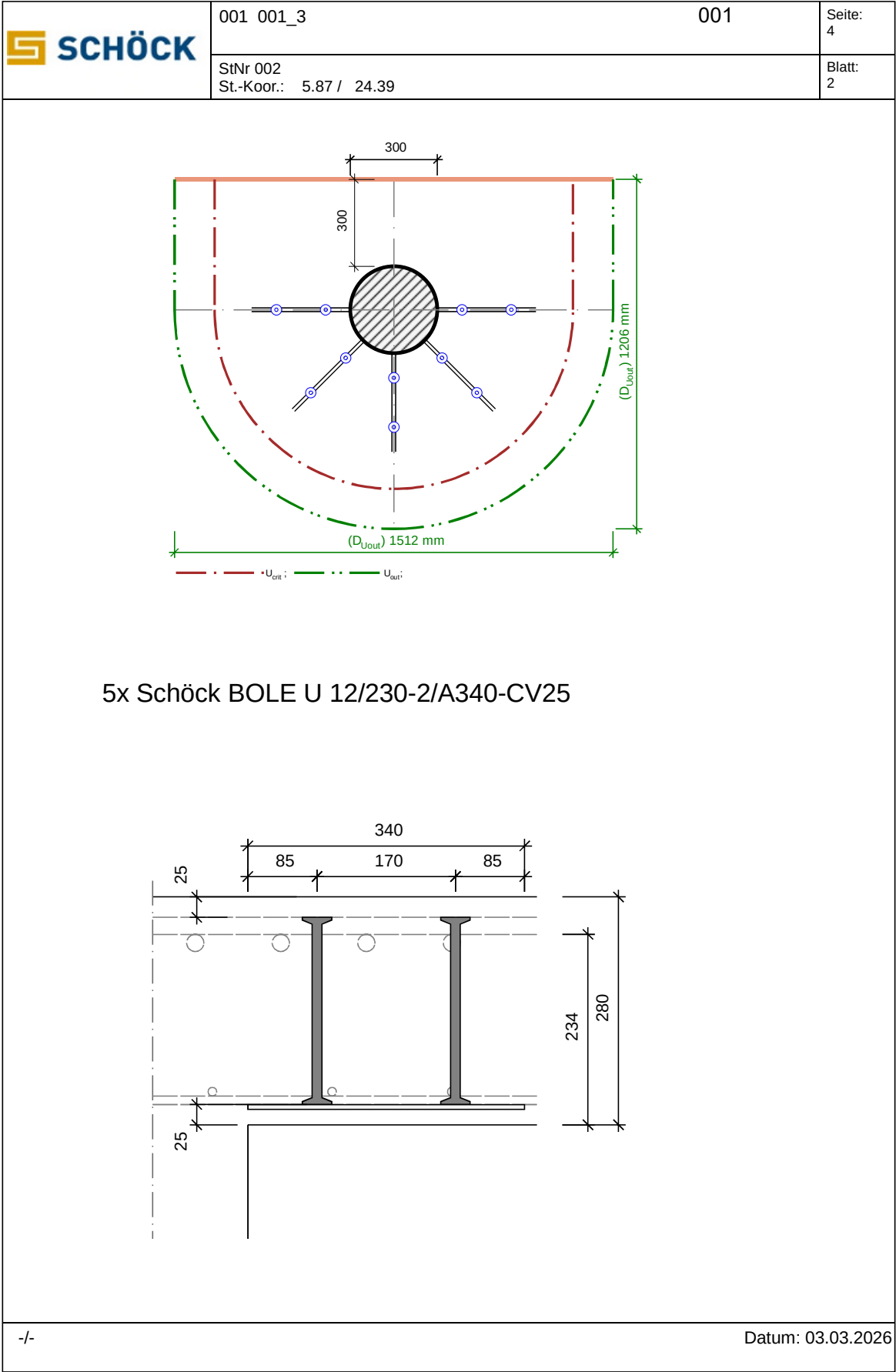
$V_{Ed,out} = 184,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 228,2 \text{ kN}$

Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend

-/-
Datum: 03.03.2026



	001 001_3 StNr 002 St.-Koor.: 5.87 / 24.39	001 Seite: 3 Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 323 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,21$ <u>Abmessung - Randstütze Rund</u> Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,40 \cdot 0,44)^{1/2} = 0,78 \%$ $A_{sx} = 32,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø25/150 mm); $A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 4,6 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 622,4 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 2,842 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 390,8 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 413,9 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 811,2 \text{ kN}$ $V_{Ed,\beta} = 390,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 413,9 \text{ kN}$ Keine Durchstanzbewehrung erforderlich! gewählt 5x Schöck BOLE U 12/230-2/A340-CV25 <u>Nachweis der Stahltragfähigkeit</u> $V_{Ed,\beta} = 390,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 476 \text{ kN}$ <u>Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)</u> Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 255 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 3,275 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,21$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 390,8 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 518,7 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 397,5 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 390,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 397,5 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend		
-/- Datum: 03.03.2026		

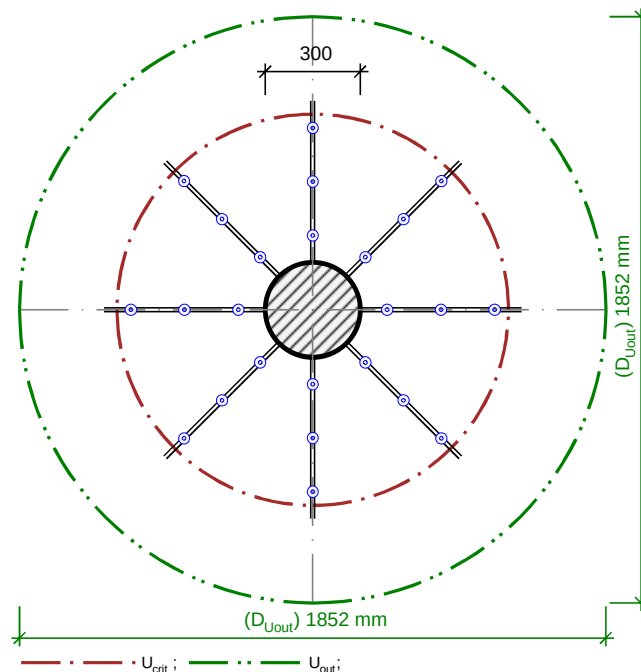


	001 001_3 StNr 006 St.-Koor.: 10.16 / 19.14	001 Seite: 5 Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 605 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,13$ <u>Abmessung - Innenstütze Rund</u> Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,90 \cdot 0,90)^{1/2} = 0,90 \%$ $A_{sx} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$); $A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 8,6 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 651,1 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 3,883 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 683,7 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 591,6 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1159,6 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 591,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 683,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1159,6 \text{ kN}$ Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt: 8x Schöck BOLE U 12/230-3/A510-CV25 <u>Nachweis der Stahltragfähigkeit</u> $V_{Ed,\beta} = 683,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 761 \text{ kN}$ <u>Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)</u> Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 425 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 5,818 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,13$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 683,7 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 542,6 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 738,7 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 683,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 738,7 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend		
-/-		Datum: 03.03.2026

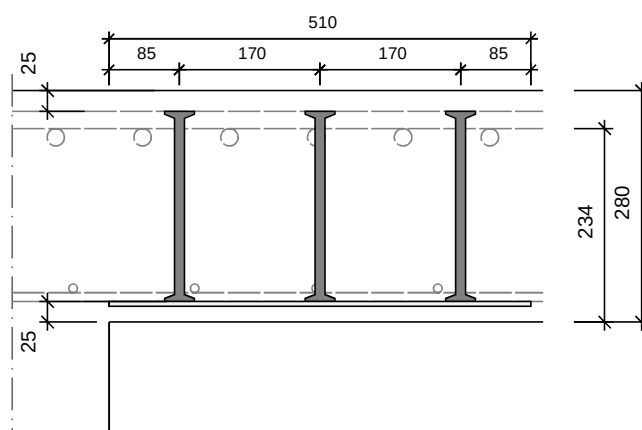


001 001_3

001

Seite:
6StNr 006
St.-Koor.: 10.16 / 19.14Blatt:
2

8x Schöck BOLE U 12/230-3/A510-CV25

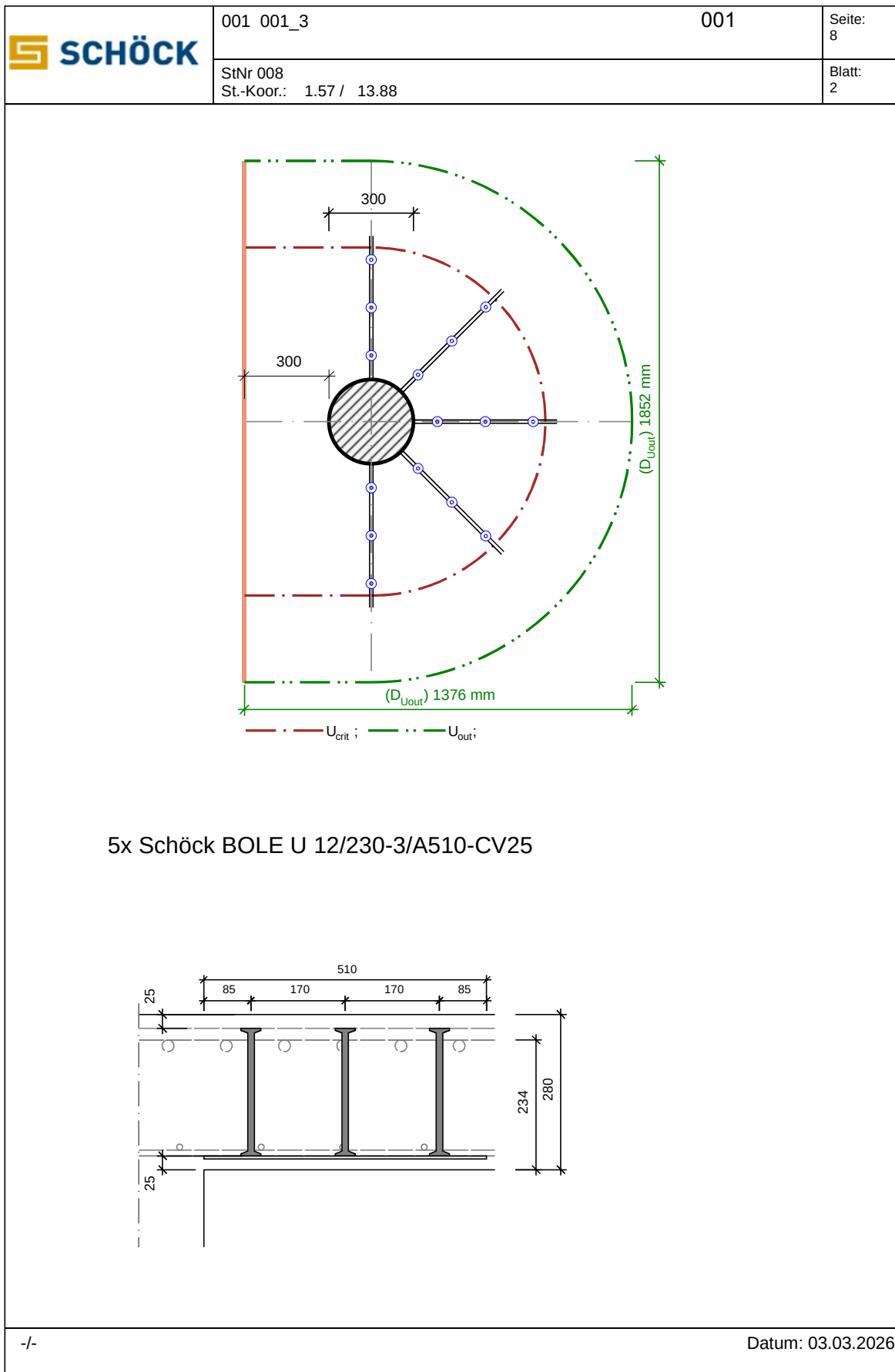


-/-

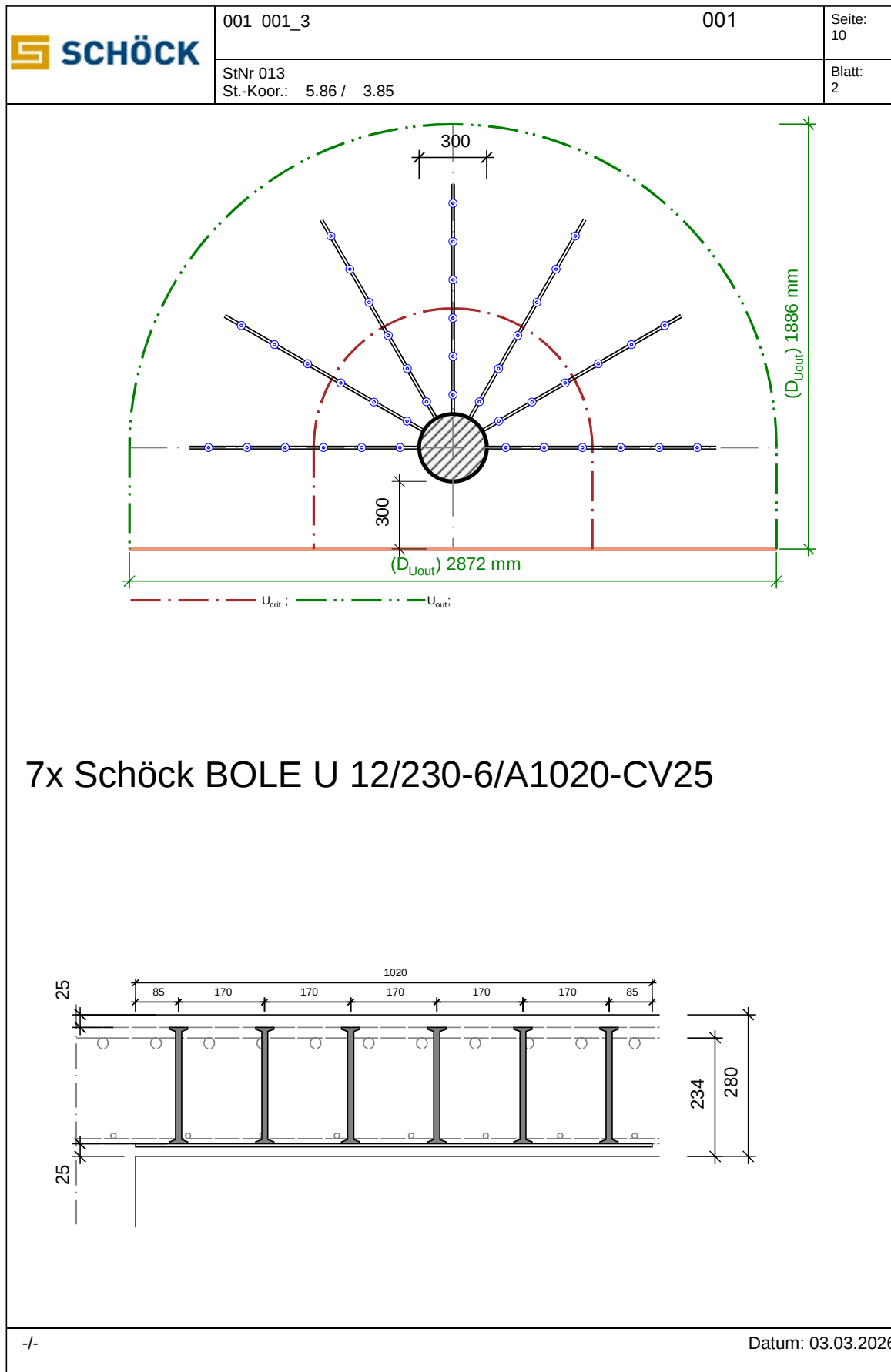
Datum: 03.03.2026

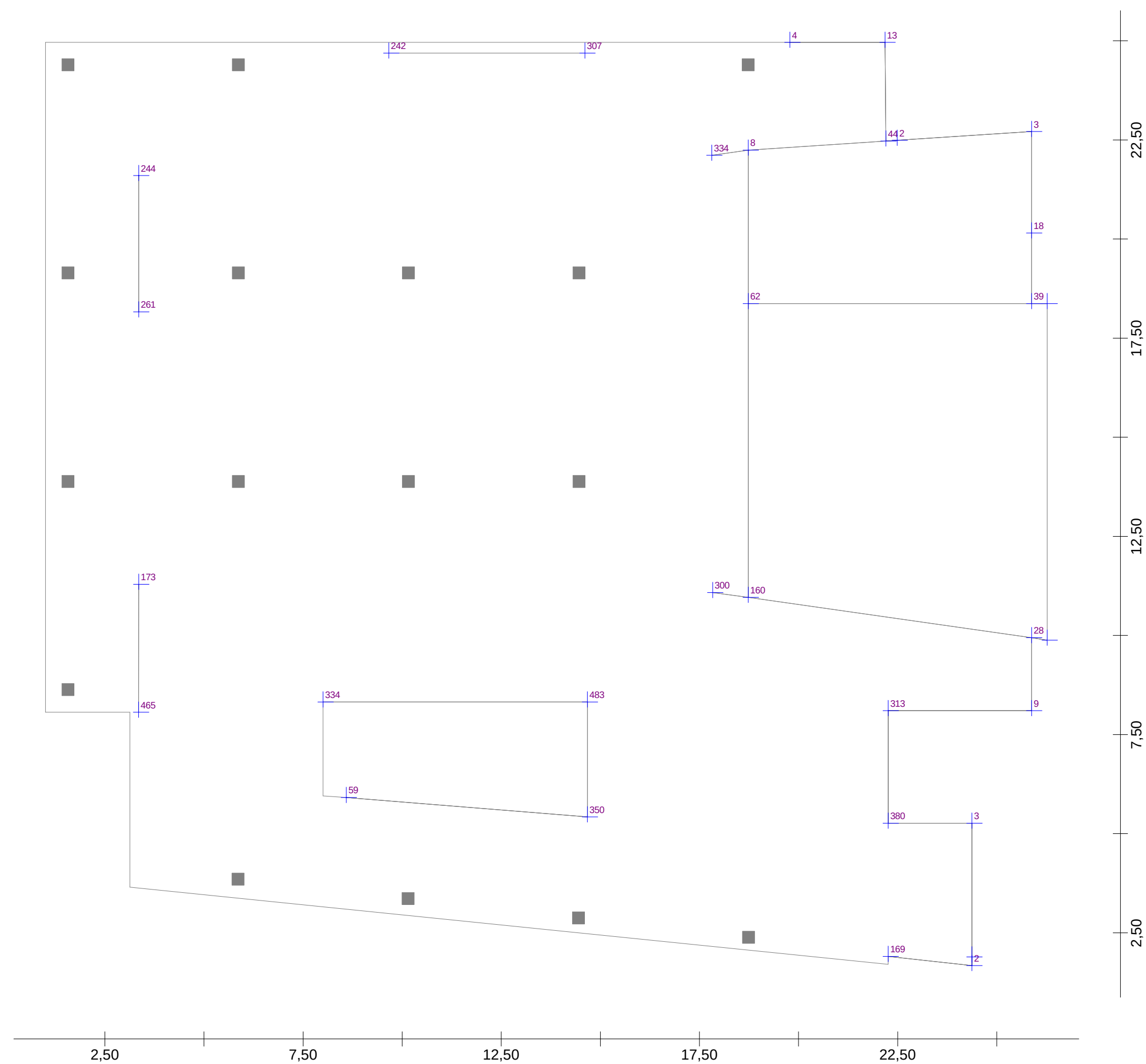
Schöck BOLE Version : 2.16.10

	001 001_3	001	Seite: 7
	StNr 008 St.-Koor.: 1.57 / 13.88		Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 364 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,18$ <u>Abmessung - Randstütze Rund</u> Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,44 \cdot 1,40)^{1/2} = 0,78 \%$ $A_{sx} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm); $A_{sy} = 32,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø25/150 mm) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 5,2 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 622,4 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 2,842 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 429,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 413,9 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 811,2 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 413,9 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 429,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 811,2 \text{ kN}$ Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt: 5x Schöck BOLE U 12/230-3/A510-CV25 <u>Nachweis der Stahltragfähigkeit</u> $V_{Ed,\beta} = 429,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 476 \text{ kN}$ <u>Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)</u> Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 425 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 3,809 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,18$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 429,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 518,7 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 462,4 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 429,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 462,4 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend			
-/-			Datum: 03.03.2026



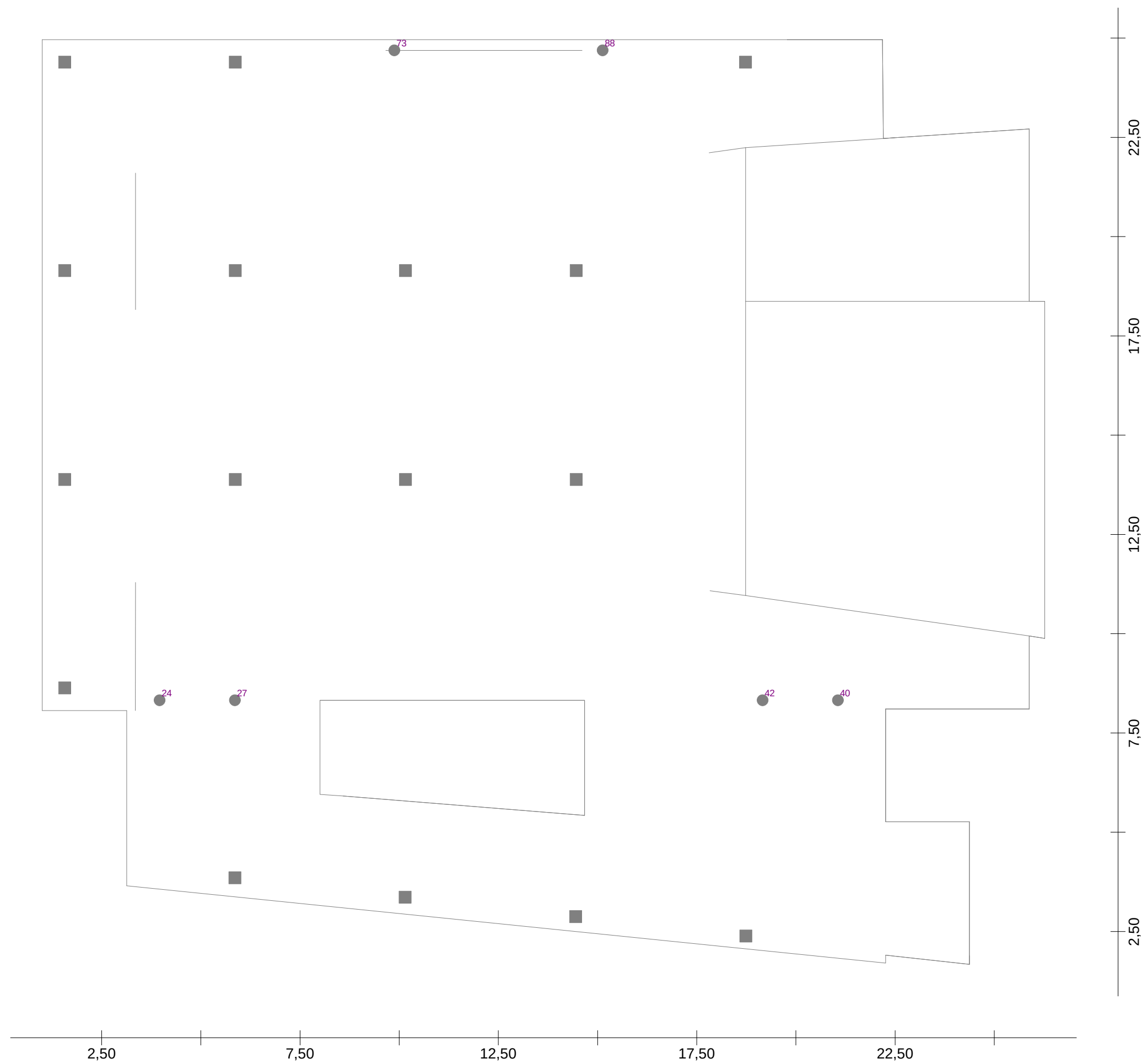
	001 001_3 StNr 013 St.-Koor.: 5.86 / 3.85	001 Seite: 9 Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 577 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,11$ <u>Abmessung - Randstütze Rund</u> Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,40 \cdot 0,44)^{1/2} = 0,78 \%$ $A_{sx} = 32,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø25/150 mm); $A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 8,2 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 622,4 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 2,842 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 640,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 413,9 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 811,2 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 413,9 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 640,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 811,2 \text{ kN}$ Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt: 7x Schöck BOLE U 12/230-6/A1020-CV25 <u>Nachweis der Stahltragfähigkeit</u> $V_{Ed,\beta} = 640,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 666 \text{ kN}$ <u>Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)</u> Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 935 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 5,412 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,11$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 640,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 518,7 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 656,8 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 640,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 656,8 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend		
-/- Datum: 03.03.2026		





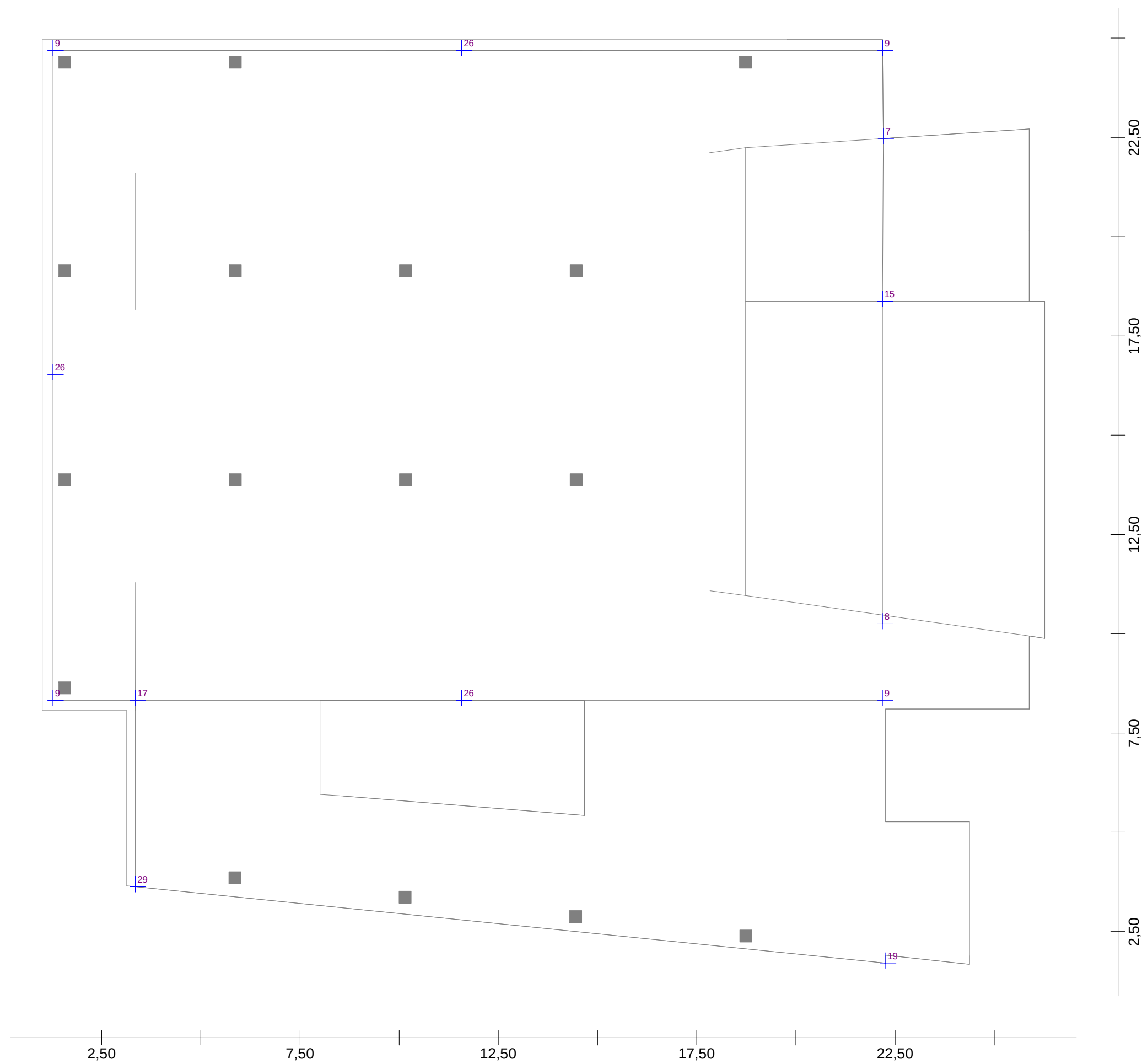
Plot#22.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Numerische Darstellung Durchstanzkraft (Design), LK 0



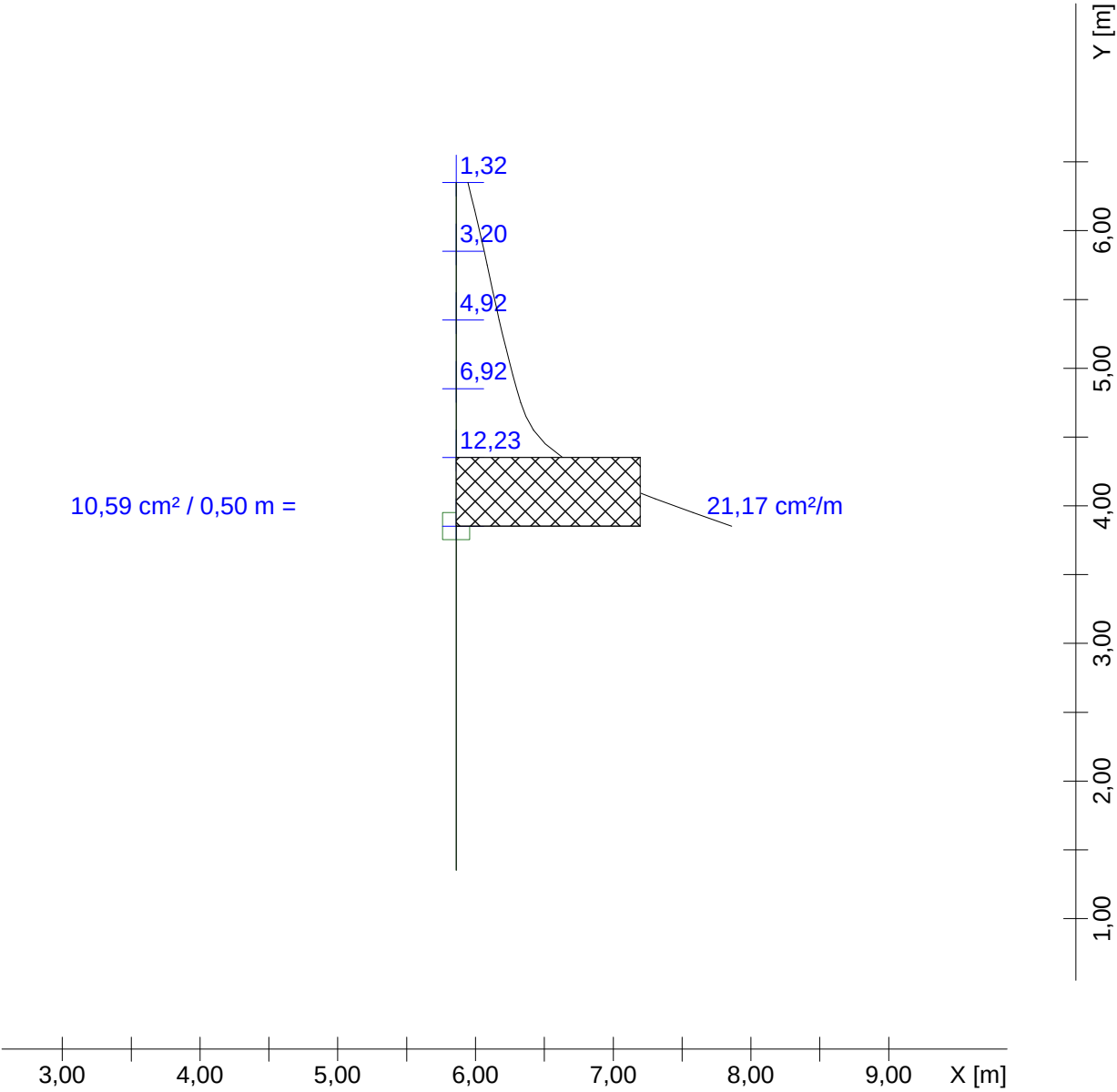
Plot#23.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Numerische Darstellung Durchstanzkraft (Design), LK 0

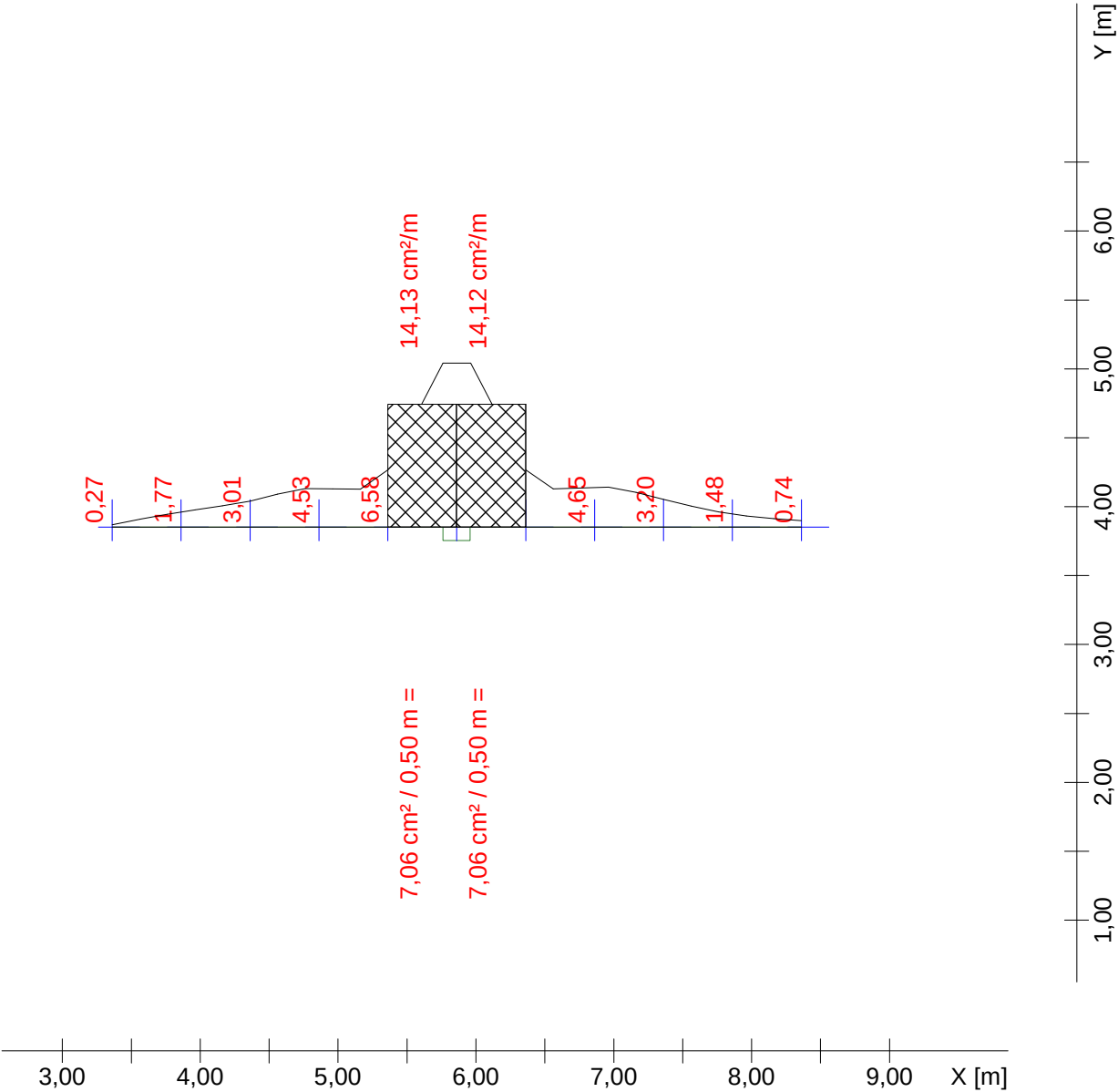


Plot#24.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)

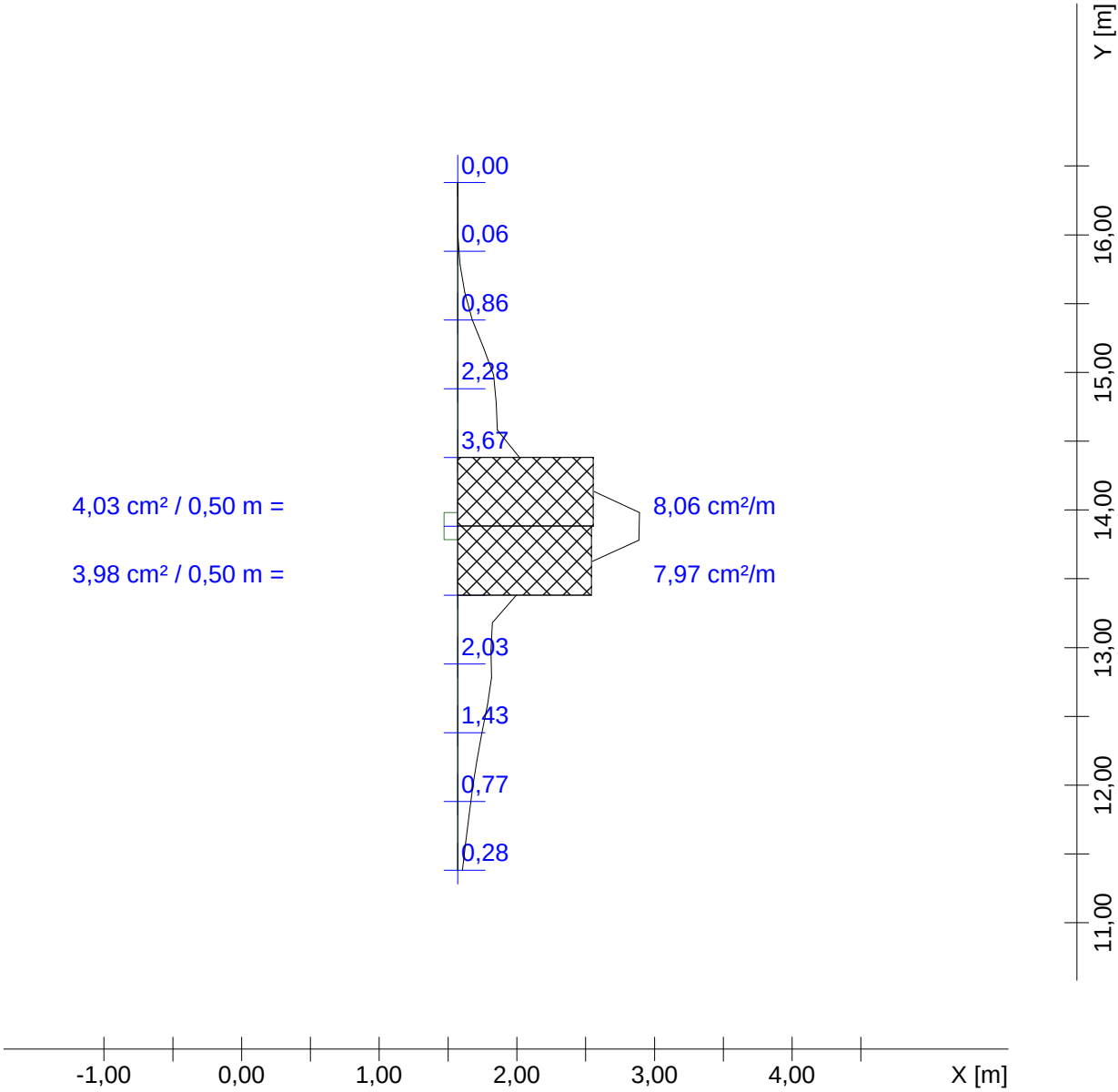
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Numerische Darstellung Durchstanzkraft (Design), LK 0



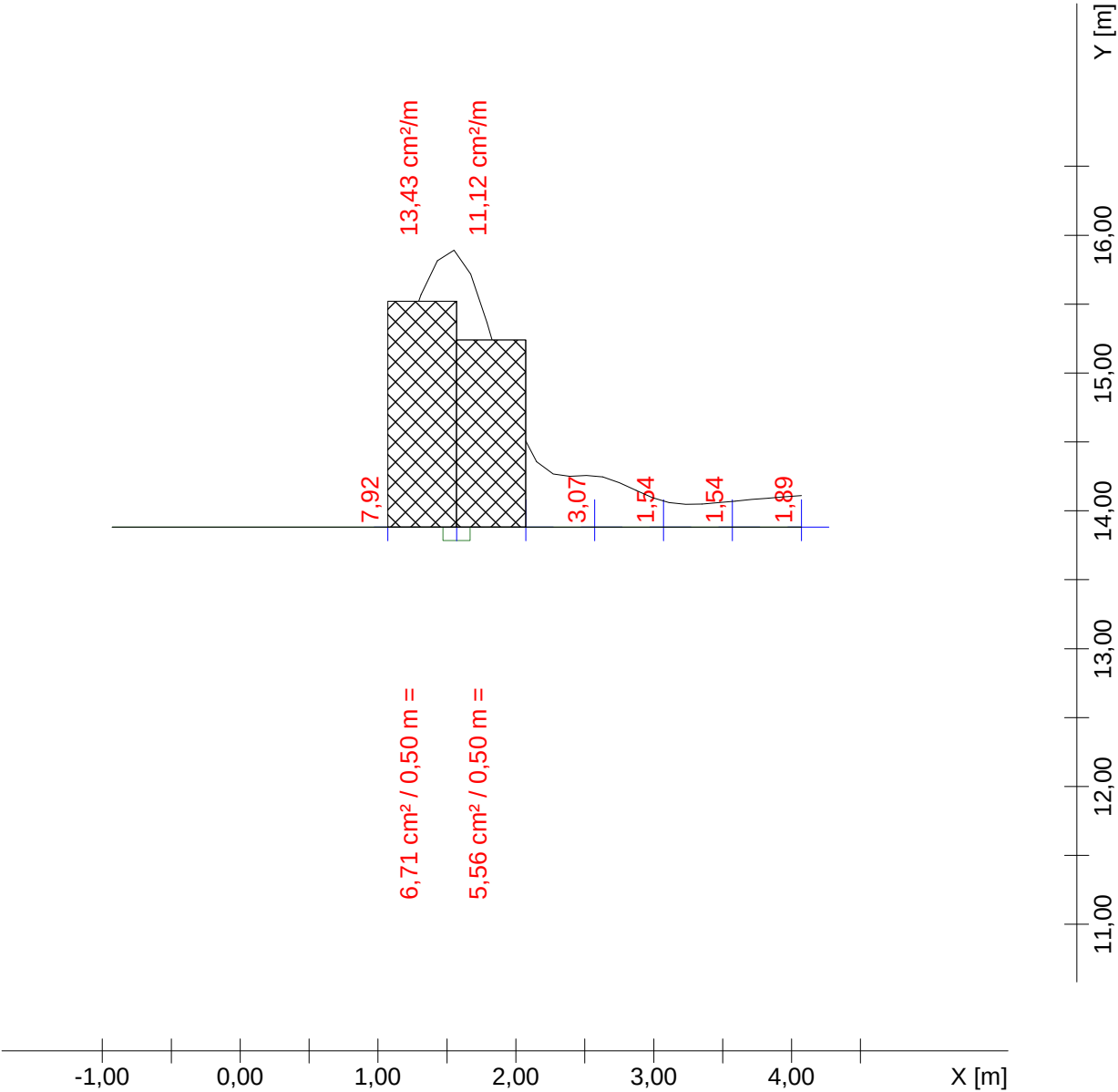
Plot#30.1, M 1:50,0, Bereich=(2,56, 0,55, 10,30, 12,14)



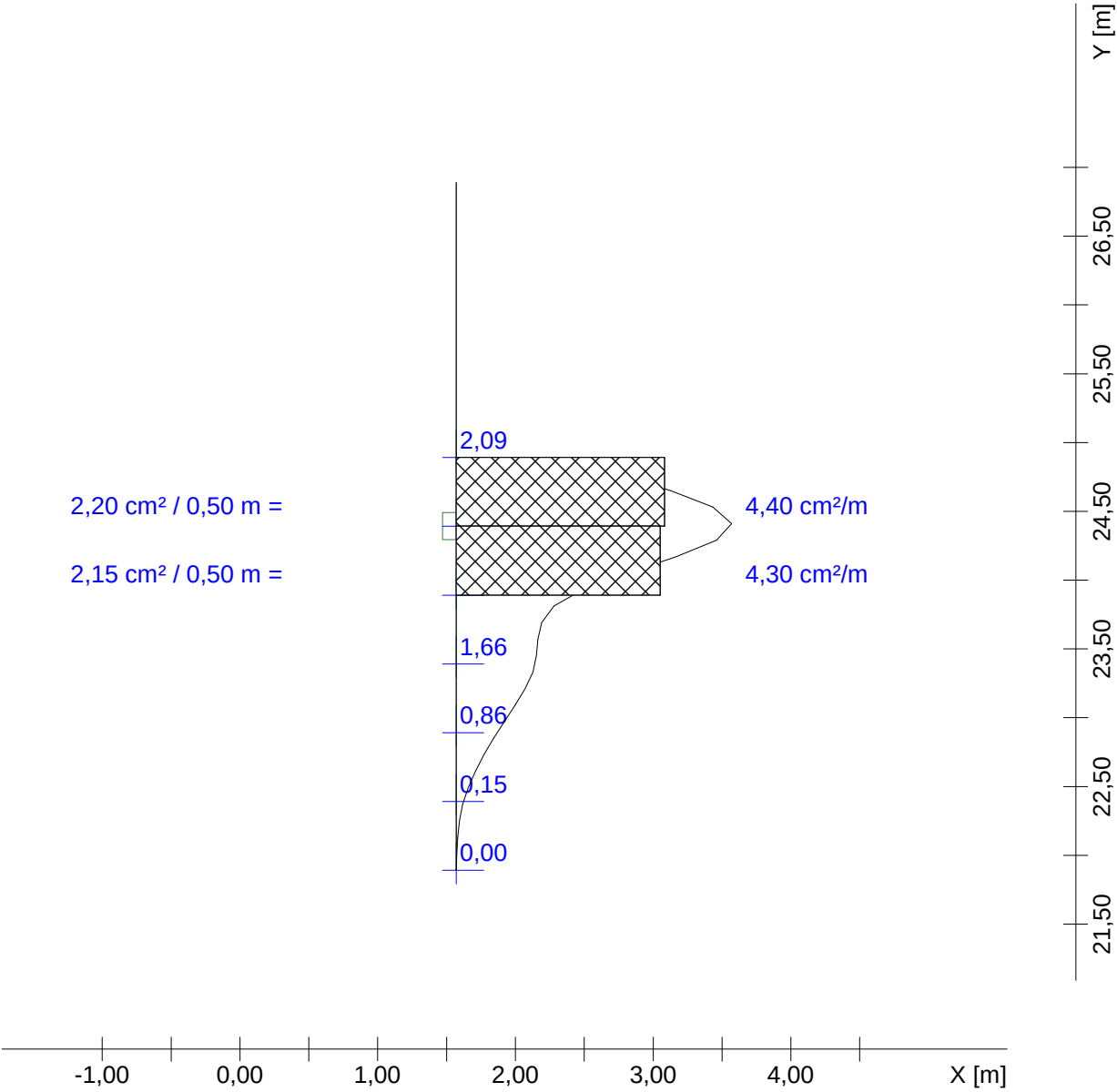
Plot#31.1, M 1:50,0, Bereich=(2,56, 0,55, 10,30, 12,14)



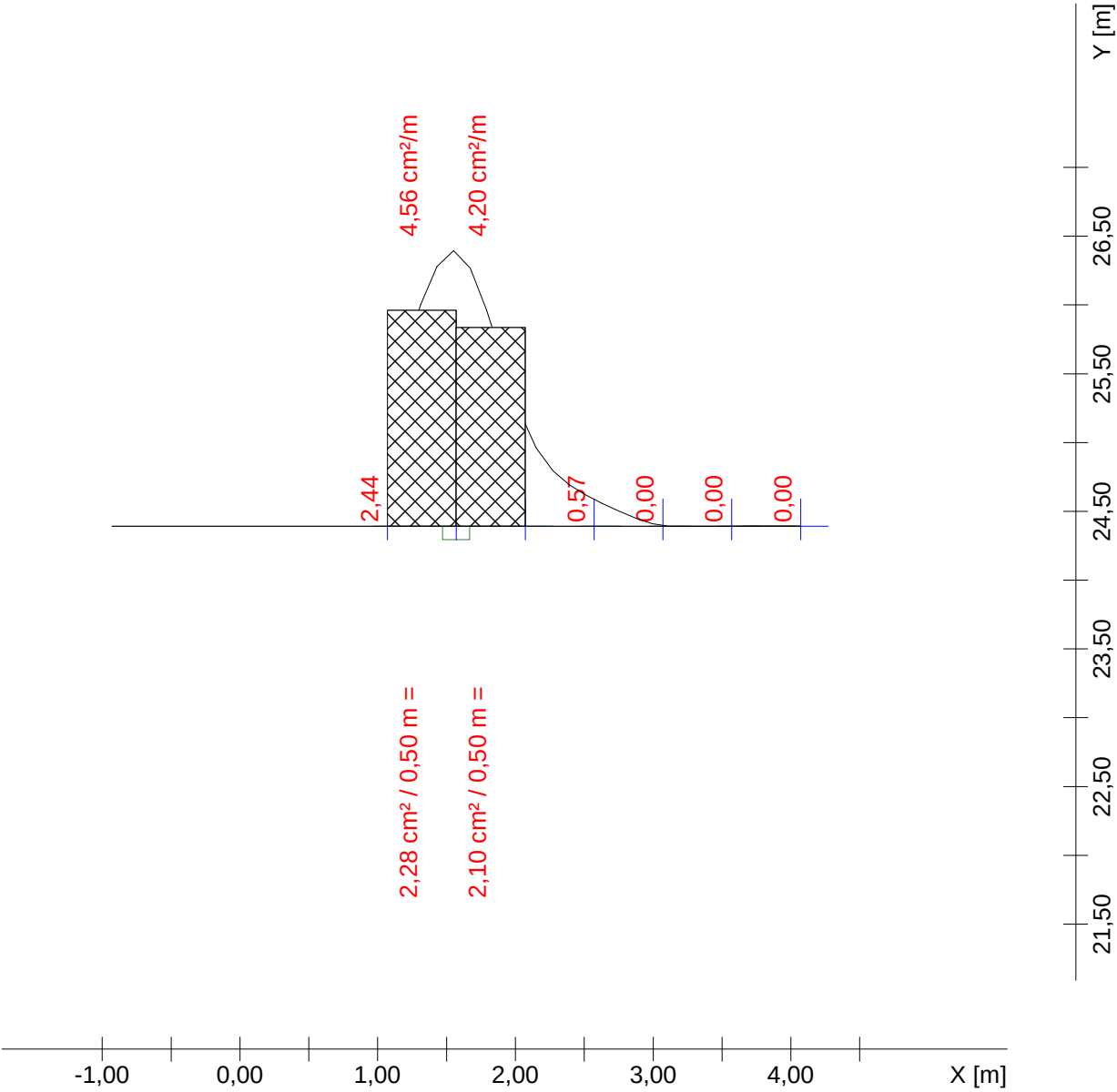
Plot#32.1, M 1:50,0, Bereich=(-1,73, 10,58, 6,01, 22,17)



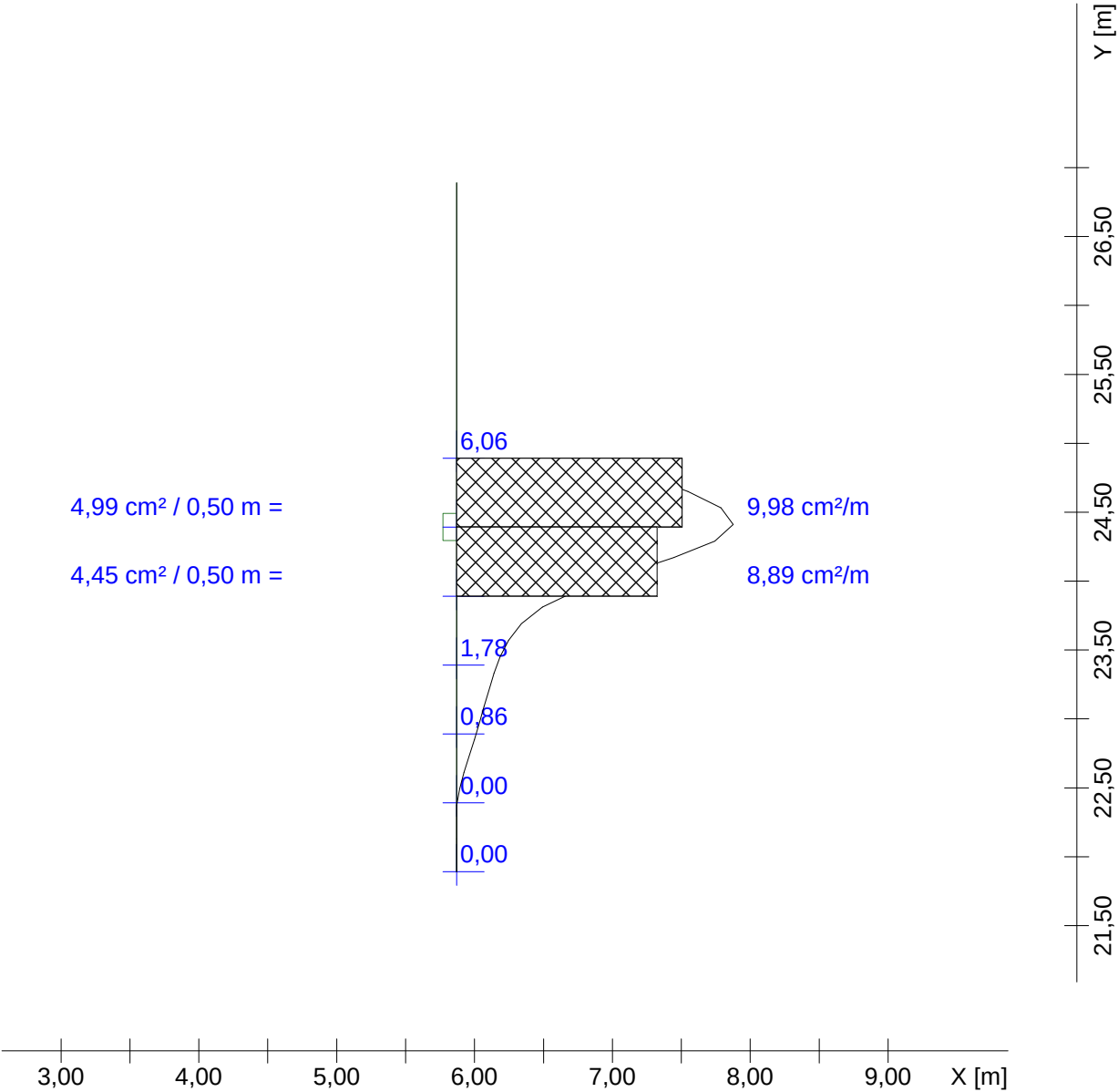
Plot#33.1, M 1:50,0, Bereich=(-1,73, 10,58, 6,01, 22,17)



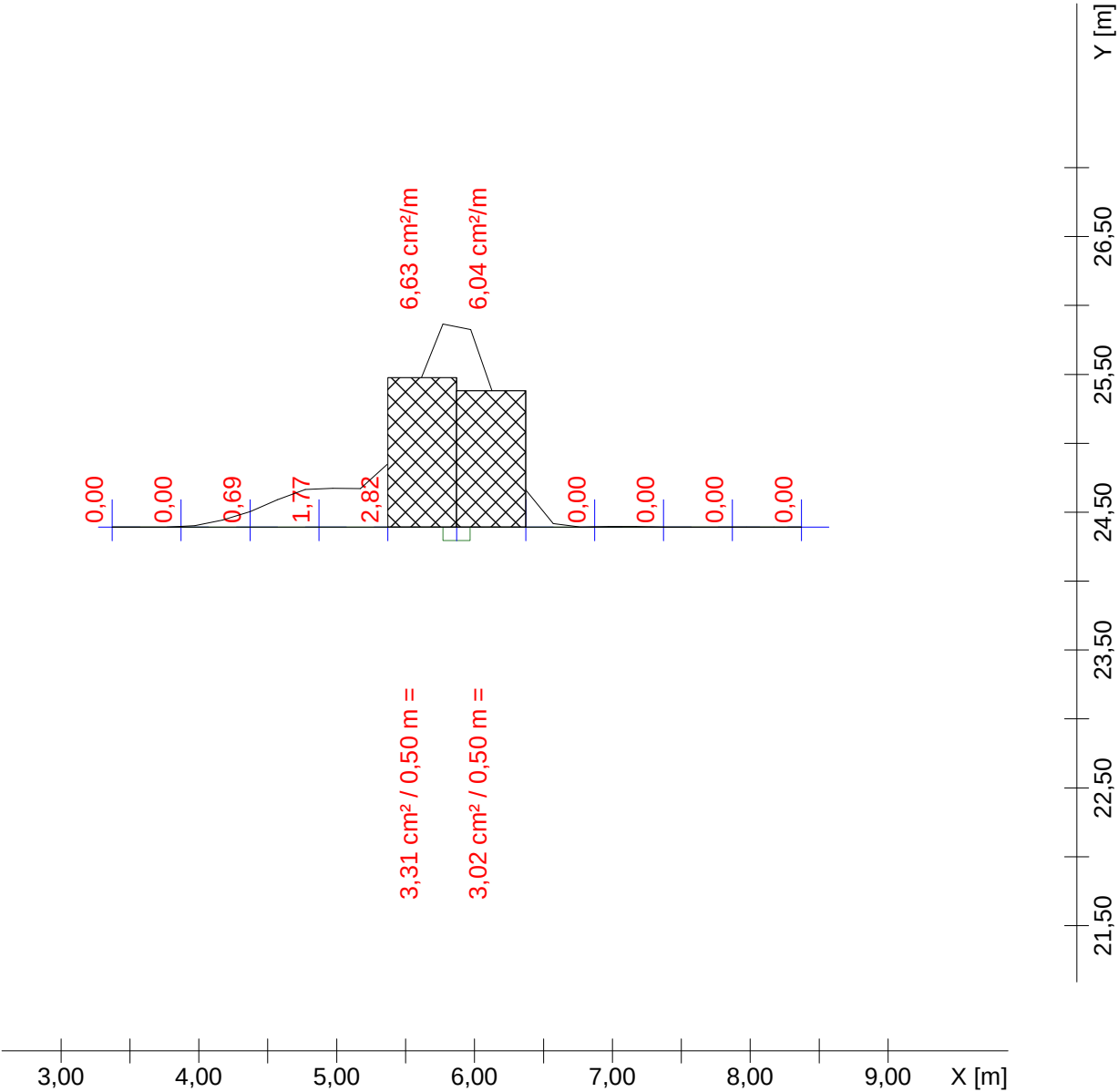
Plot#34.1, M 1:50,0, Bereich=(-1,73, 21,09, 6,01, 32,68)



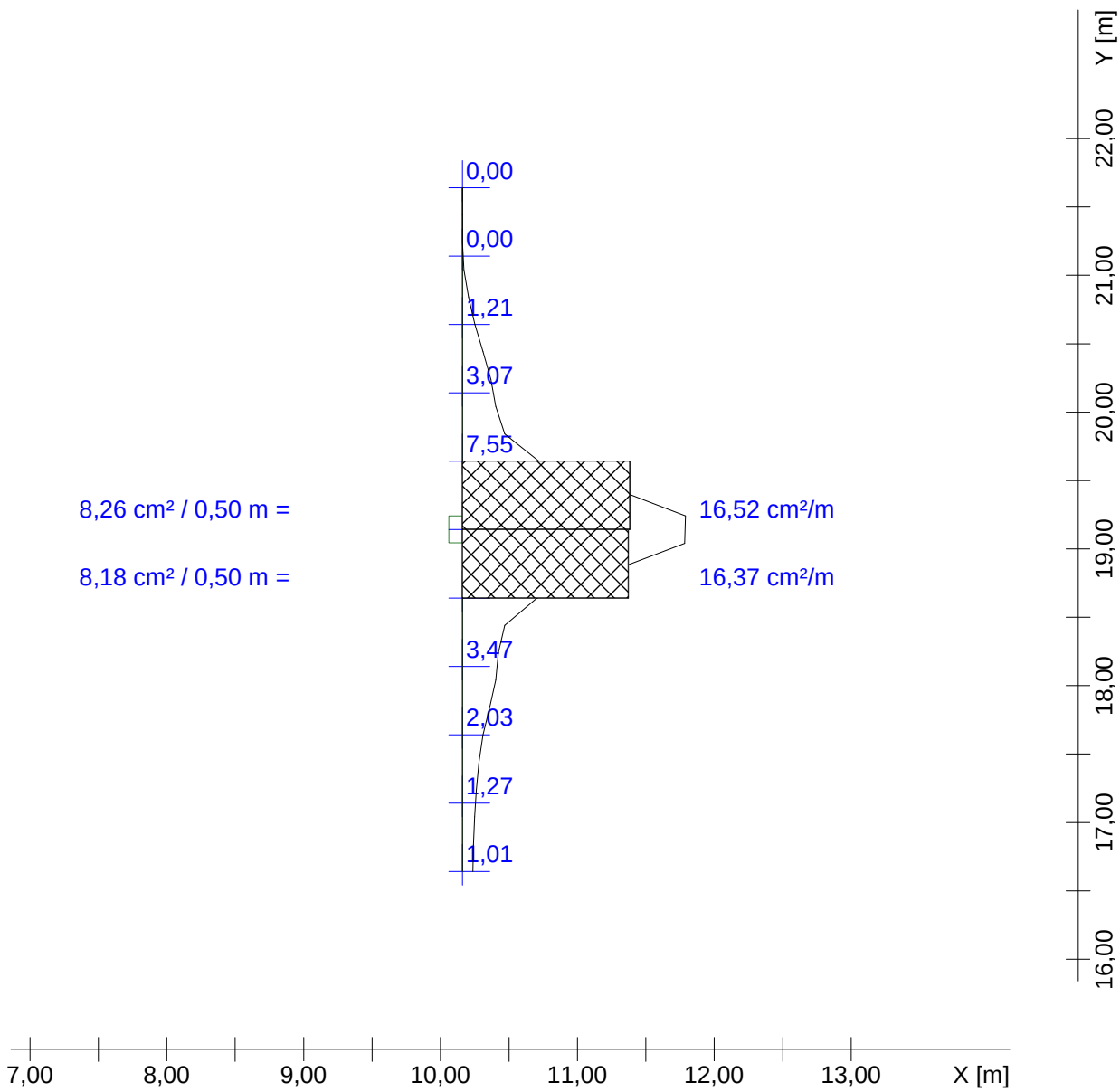
Plot#35.1, M 1:50,0, Bereich=(-1,73, 21,09, 6,01, 32,68)



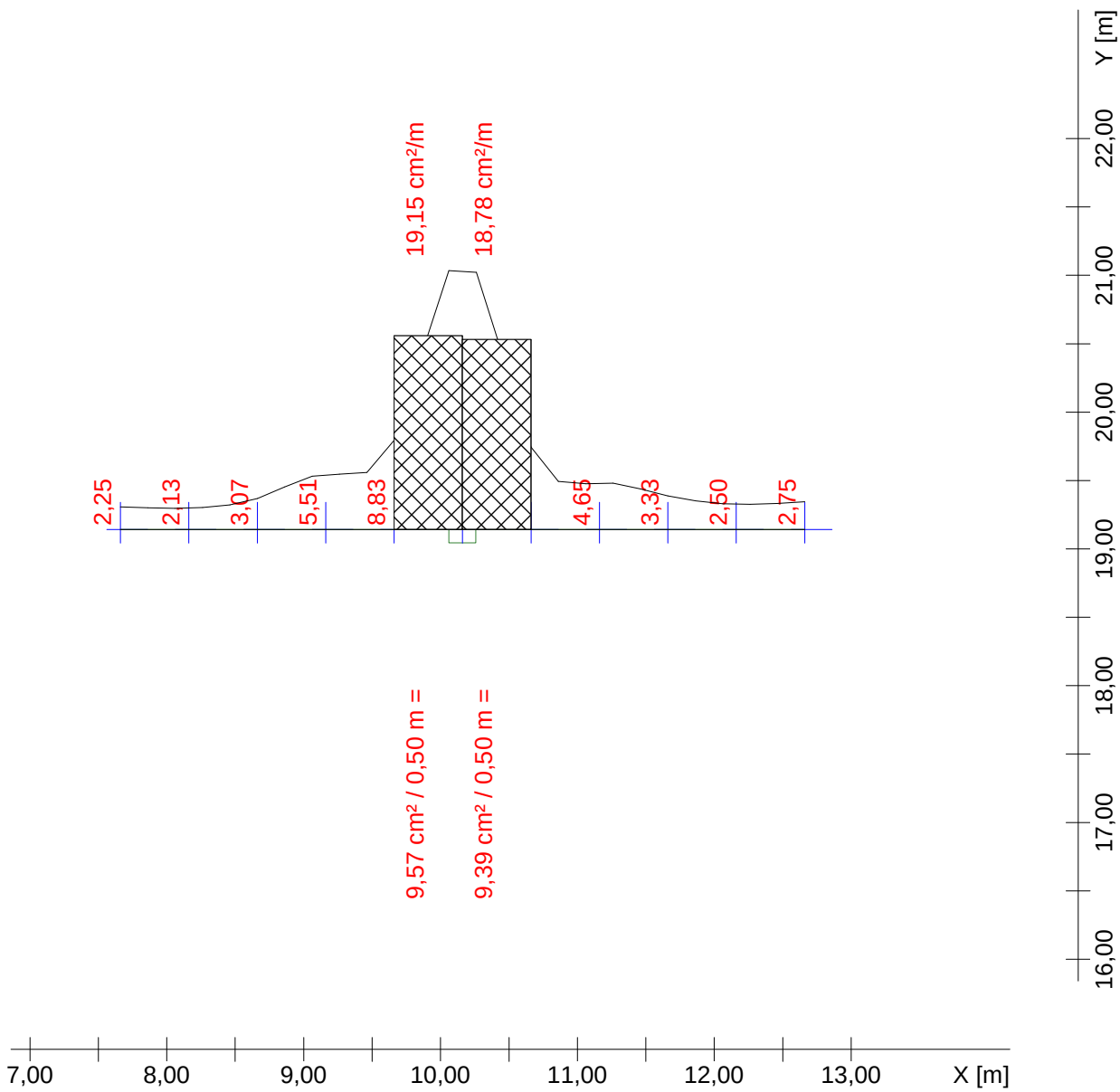
Plot#36.1, M 1:50,0, Bereich=(2,57, 21,09, 10,30, 32,68)



Plot#37.1, M 1:50,0, Bereich=(2,57, 21,09, 10,30, 32,68)



Plot#38.1, M 1:50,0, Bereich=(6,86, 15,84, 14,59, 27,43)



Plot#39.1, M 1:50,0, Bereich=(6,86, 15,84, 14,59, 27,43)

	001 001_3	001	Seite: 1
StNr 001 St.-Koor.: 1.57 / 24.39			Blatt: 1

Einwirkung

Durchstanzlast $V_{Ed} = 166 \text{ kN}$
Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,11$

Abmessung - Eckstütze Rund

Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$
Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$
Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$
Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$

Material

Beton $C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$
Stahl $B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$
Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,44 \cdot 0,44)^{1/2} = 0,44 \%$
 $A_{sx} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm); $A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm)
Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden
Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,4 \text{ cm}^2$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$
Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$
Faktor $C_{Rd,c}$ $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 513,0 \text{ kN/m}^2$

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$
Rundschnittslänge $u_{crit} = 1,871 \text{ m}$
Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 184,3 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 224,6 \text{ kN}$
Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 440,2 \text{ kN}$

$V_{Ed,\beta} = 184,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 224,6 \text{ kN}$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich! gewählt

3x Schöck BOLE U 10/230-2/A340-CV25

Nachweis der Stahltragfähigkeit

$V_{Ed,\beta} = 184,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 198 \text{ kN}$

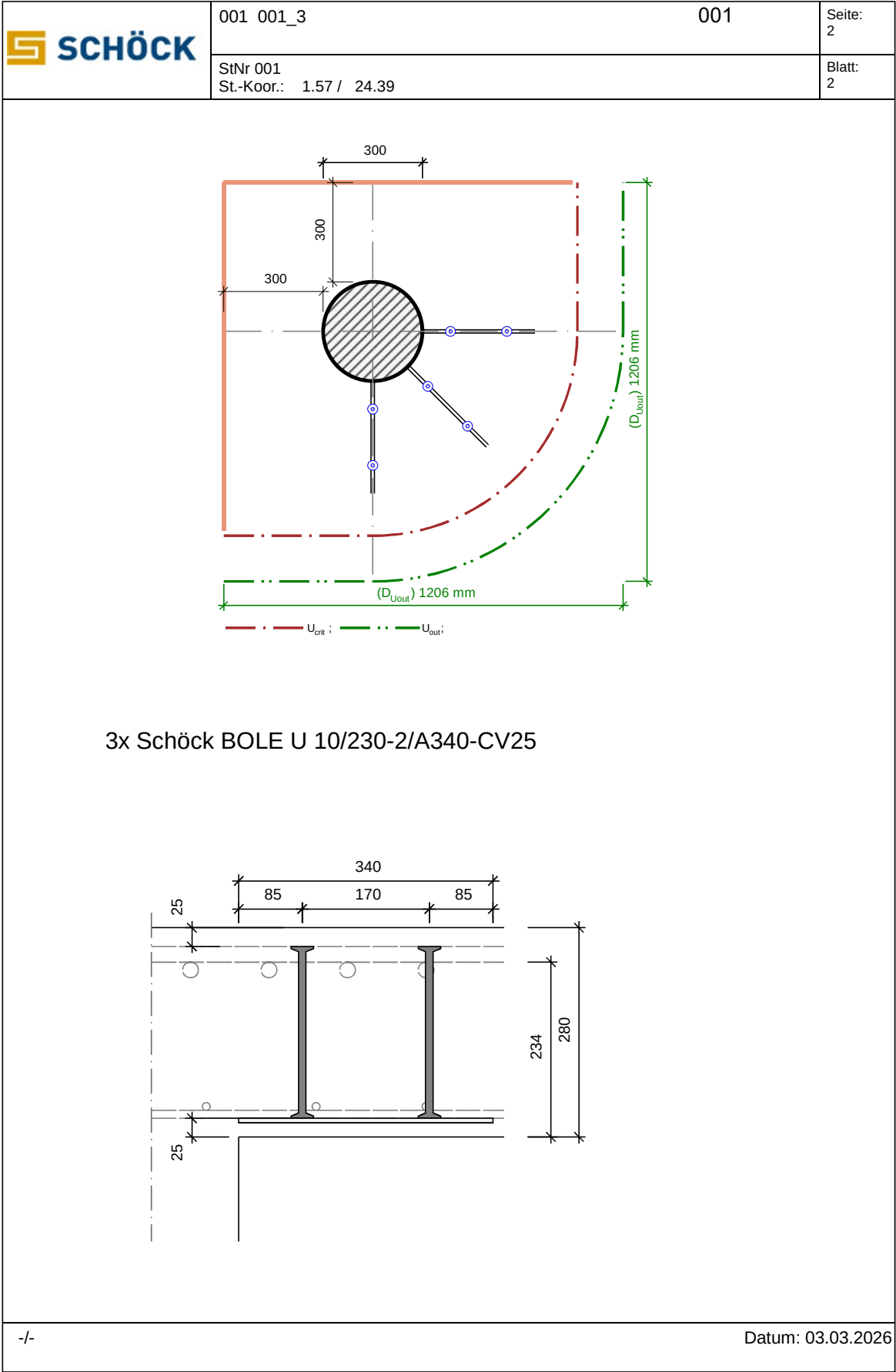
Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 255 \text{ mm}$
Rundschnittslänge $u_{out} = 2,088 \text{ m}$
Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,11$
Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 184,3 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 467,2 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 228,2 \text{ kN}$

$V_{Ed,out} = 184,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 228,2 \text{ kN}$

Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend

-/-
Datum: 03.03.2026



	001 001_3	001	Seite: 3
	StNr 002 St.-Koor.: 5.87 / 24.39		Blatt: 1

Einwirkung

Durchstanzlast $V_{Ed} = 323 \text{ kN}$
Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,21$

Abmessung - Randstütze Rund

Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$
Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$
Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$
Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$

Material

Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,40 \cdot 0,44)^{1/2} = 0,78 \%$
 $A_{sx} = 32,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø25/150 mm); $A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm)
Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden
Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 4,6 \text{ cm}^2$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$
Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$
Faktor $C_{Rd,c}$ $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 622,4 \text{ kN/m}^2$

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$
Rundschnittslänge $u_{crit} = 2,842 \text{ m}$
Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 390,8 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 413,9 \text{ kN}$
Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 811,2 \text{ kN}$

$V_{Ed,\beta} = 390,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 413,9 \text{ kN}$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich! gewählt

5x Schöck BOLE U 12/230-2/A340-CV25

Nachweis der Stahltragfähigkeit

$V_{Ed,\beta} = 390,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 476 \text{ kN}$

Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 255 \text{ mm}$
Rundschnittslänge $u_{out} = 3,275 \text{ m}$
Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,21$
Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 390,8 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 518,7 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 397,5 \text{ kN}$

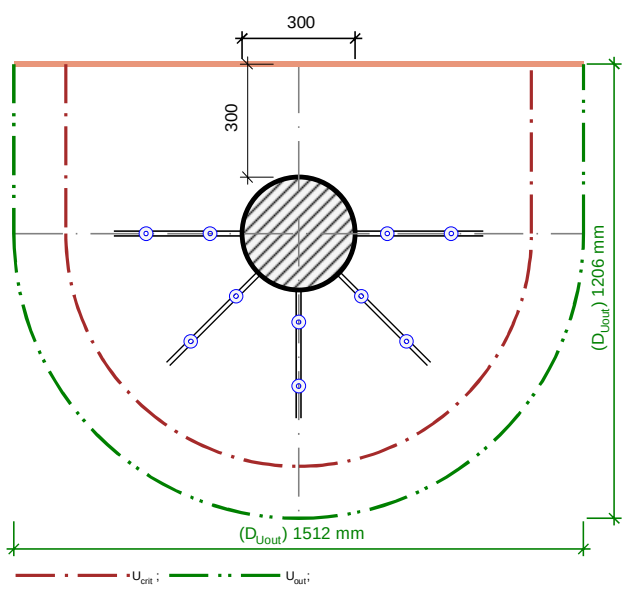
$V_{Ed,out} = 390,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 397,5 \text{ kN}$

Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend

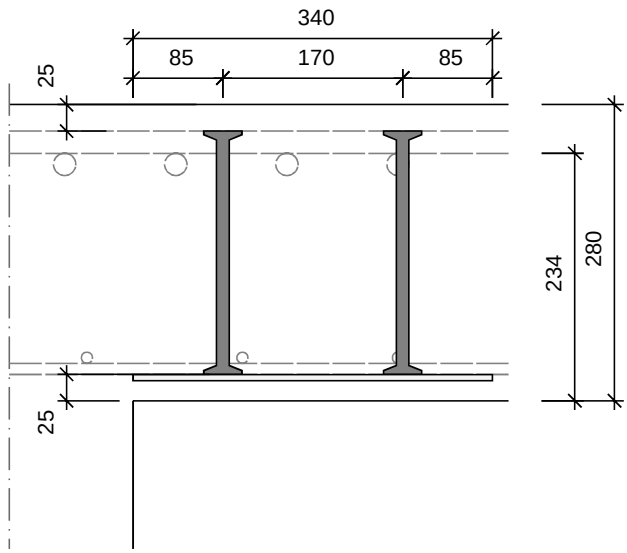
-/-

Datum: 03.03.2026

	001_001_3	001	Seite: 4
	St.Nr 002 St.-Koor.: 5.87 / 24.39		Blatt: 2

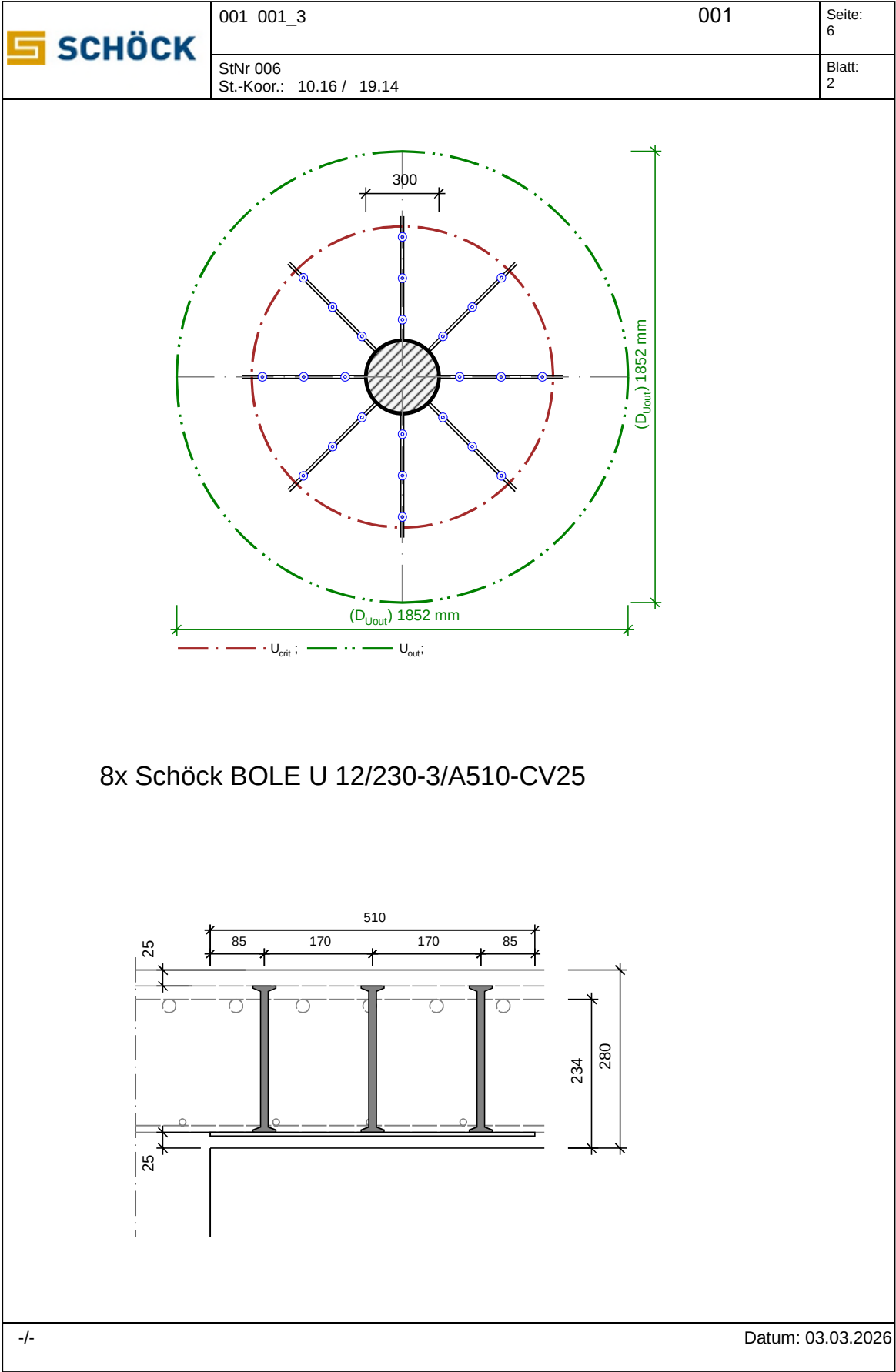


5x Schöck BOLE U 12/230-2/A340-CV25

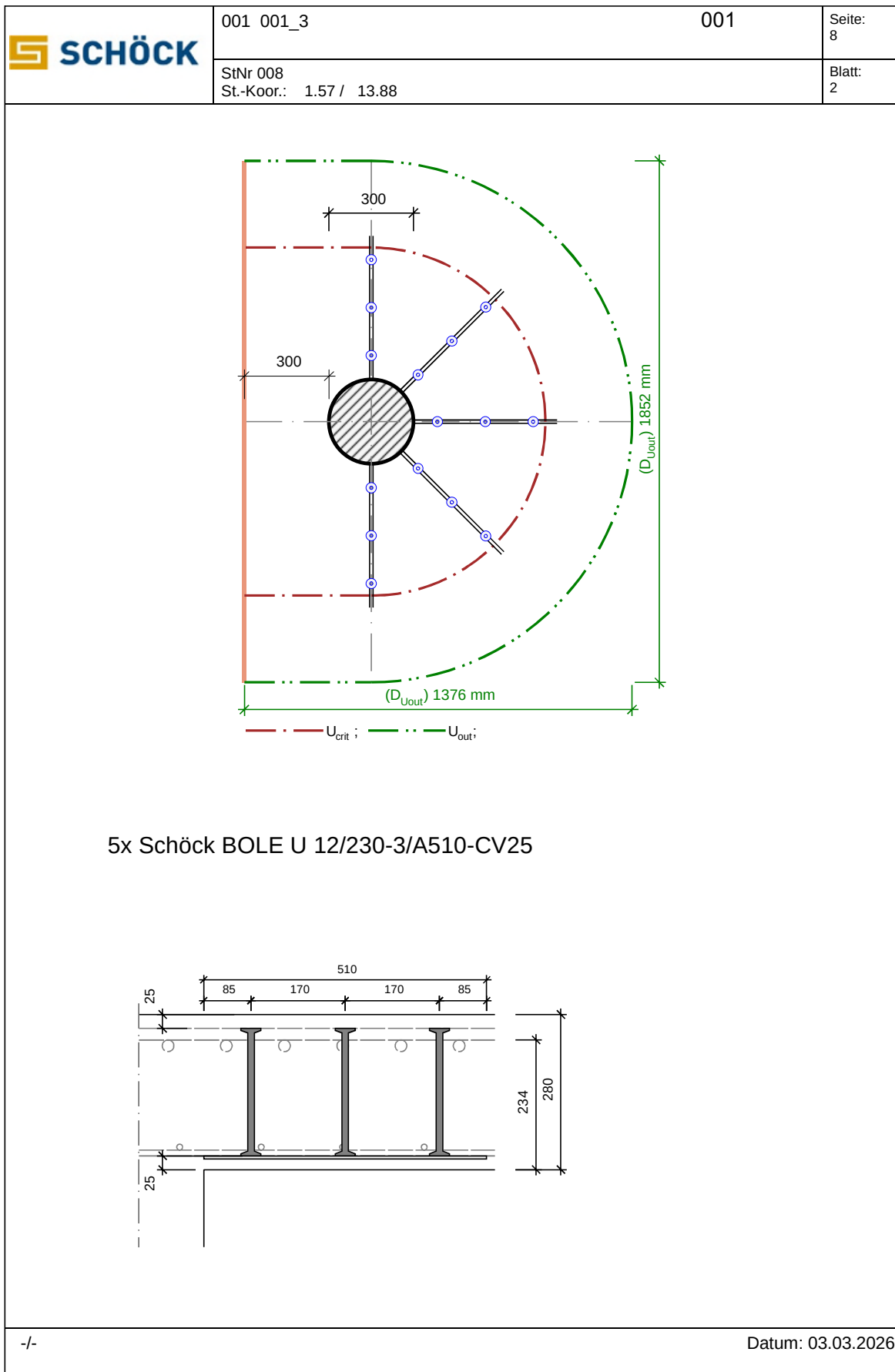


-/-
Datum: 03.03.2020

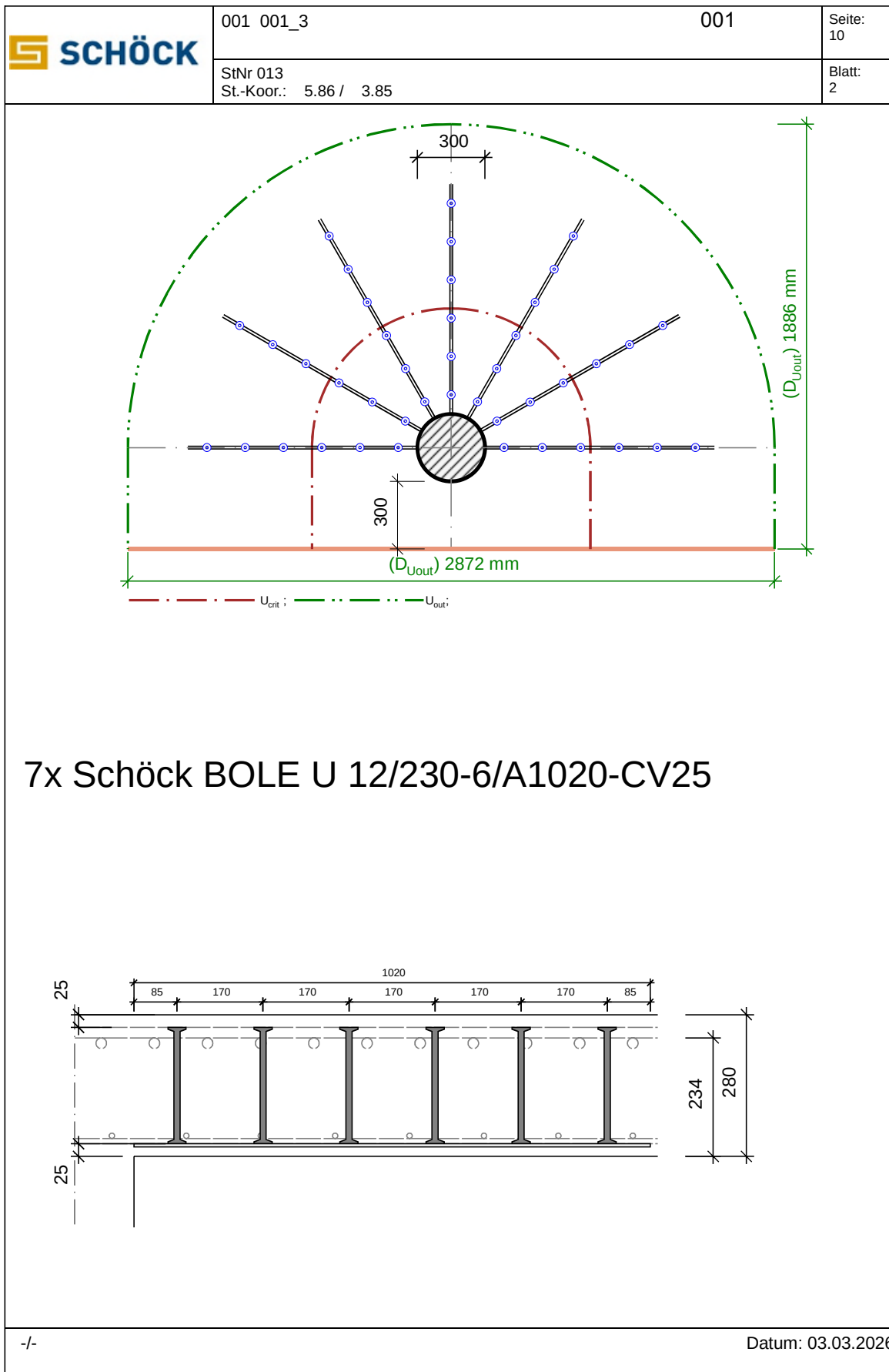
	001 001_3 StNr 006 St.-Koor.: 10.16 / 19.14	001 Seite: 5 Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 605 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,13$ <u>Abmessung - Innenstütze Rund</u> Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,90 \cdot 0,90)^{1/2} = 0,90 \%$ $A_{sx} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$); $A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 8,6 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 651,1 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 3,883 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 683,7 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 591,6 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1159,6 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 591,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 683,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1159,6 \text{ kN}$ Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt: 8x Schöck BOLE U 12/230-3/A510-CV25 <u>Nachweis der Stahltragfähigkeit</u> $V_{Ed,\beta} = 683,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 761 \text{ kN}$ <u>Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)</u> Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 425 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 5,818 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,13$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 683,7 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 542,6 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 738,7 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 683,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 738,7 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend		
-/-		Datum: 03.03.2026

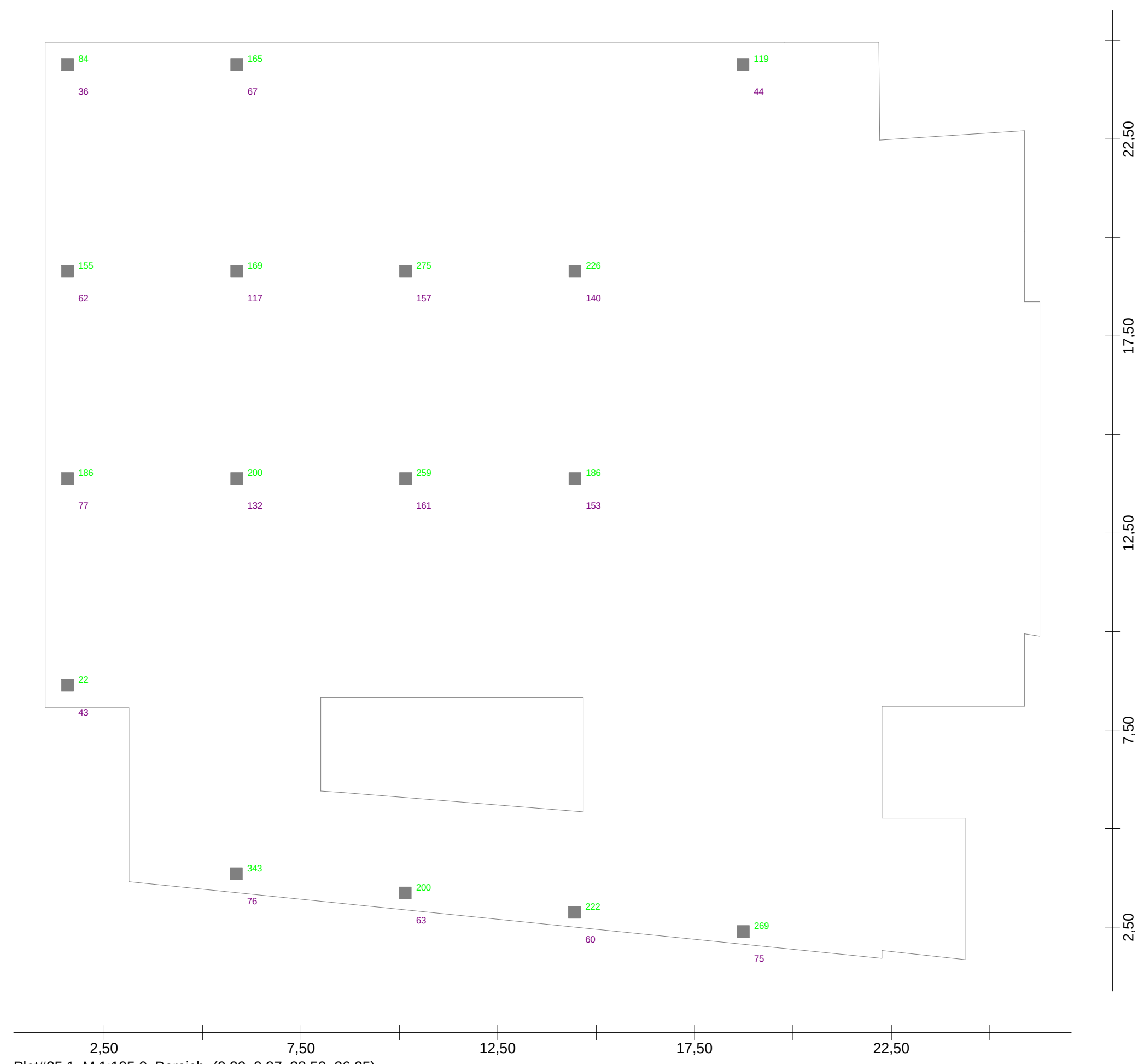


	001 001_3 StNr 008 St.-Koor.: 1.57 / 13.88	001 Seite: 7 Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 364 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,18$ <u>Abmessung - Randstütze Rund</u> Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,44 \cdot 1,40)^{1/2} = 0,78 \%$ $A_{sx} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm); $A_{sy} = 32,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø25/150 mm) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 5,2 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 622,4 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 2,842 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 429,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 413,9 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 811,2 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 413,9 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 429,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 811,2 \text{ kN}$ Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt: 5x Schöck BOLE U 12/230-3/A510-CV25 <u>Nachweis der Stahltragfähigkeit</u> $V_{Ed,\beta} = 429,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 476 \text{ kN}$ <u>Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)</u> Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 425 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 3,809 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,18$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 429,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 518,7 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 462,4 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 429,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 462,4 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend		
-/-		Datum: 03.03.2026

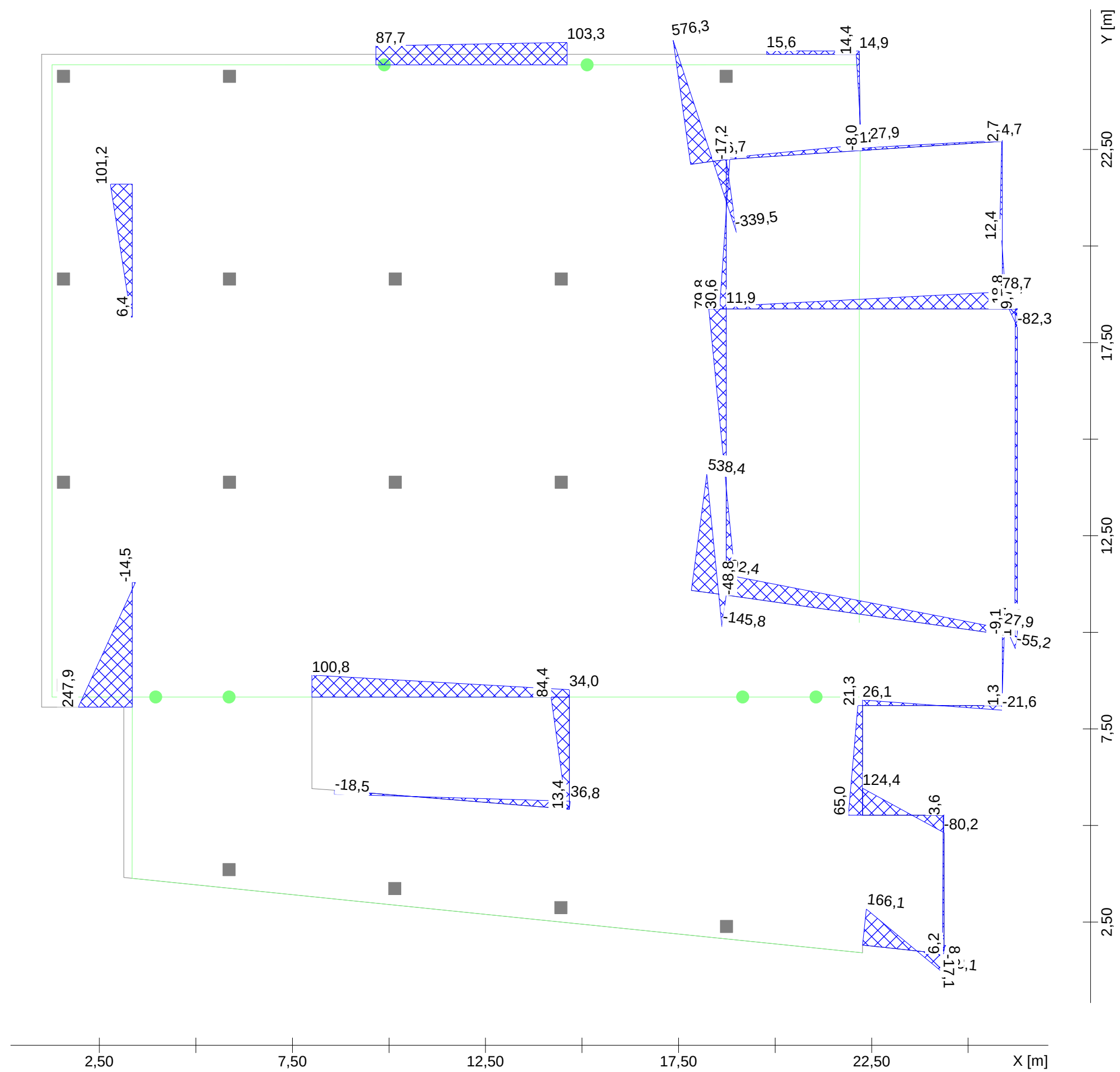


	001 001_3 StNr 013 St.-Koor.: 5.86 / 3.85	001 Seite: 9 Blatt: 1
<u>Einwirkung</u> Durchstanzlast $V_{Ed} = 577 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,11$ <u>Abmessung - Randstütze Rund</u> Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 280 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 234 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$ <u>Material</u> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,40 \cdot 0,44)^{1/2} = 0,78 \%$ $A_{sx} = 32,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø25/150 mm); $A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~Ø14/150 mm) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 8,2 \text{ cm}^2$ <u>Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</u> Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,92$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,03$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 467,2 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 622,4 \text{ kN/m}^2$ <u>Kritischer Rundschnitt u_{crit}</u> Kritischer Abstand $a_{crit} = 2,0d = 468 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 2,842 \text{ m}$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 640,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 413,9 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 811,2 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 413,9 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 640,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 811,2 \text{ kN}$ Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt: 7x Schöck BOLE U 12/230-6/A1020-CV25 Nachweis der Stahltragfähigkeit $V_{Ed,\beta} = 640,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 666 \text{ kN}$ <u>Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)</u> Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 935 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 5,412 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,11$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 640,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 518,7 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 656,8 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 640,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 656,8 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend		
-/- Datum: 03.03.2026		



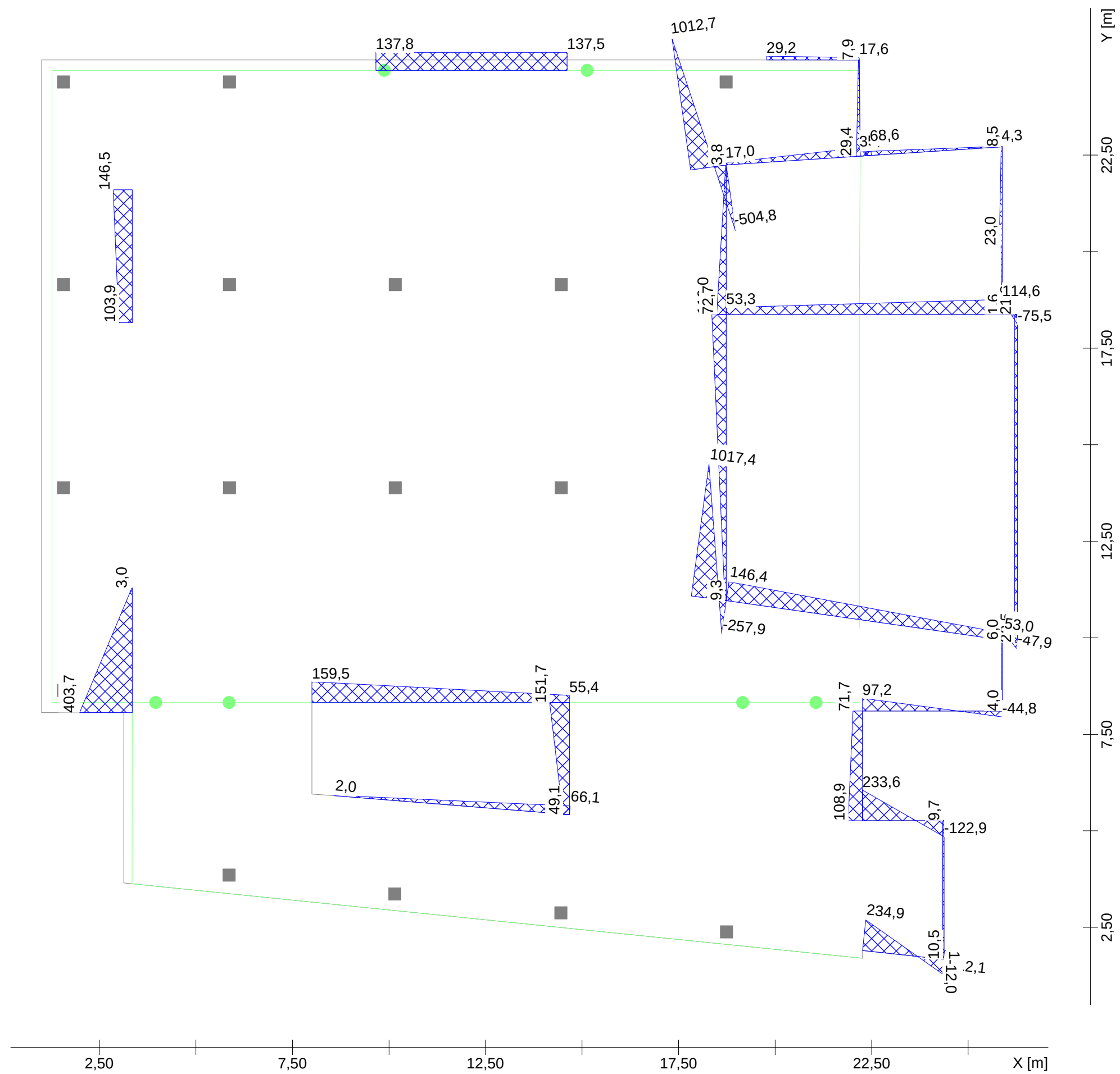


Plot#25.1, M 1:105,0, Bereich=(0,20, 0,87, 38,50, 26,25)
VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, min/(max-min)-Auflagerkraft total, char.



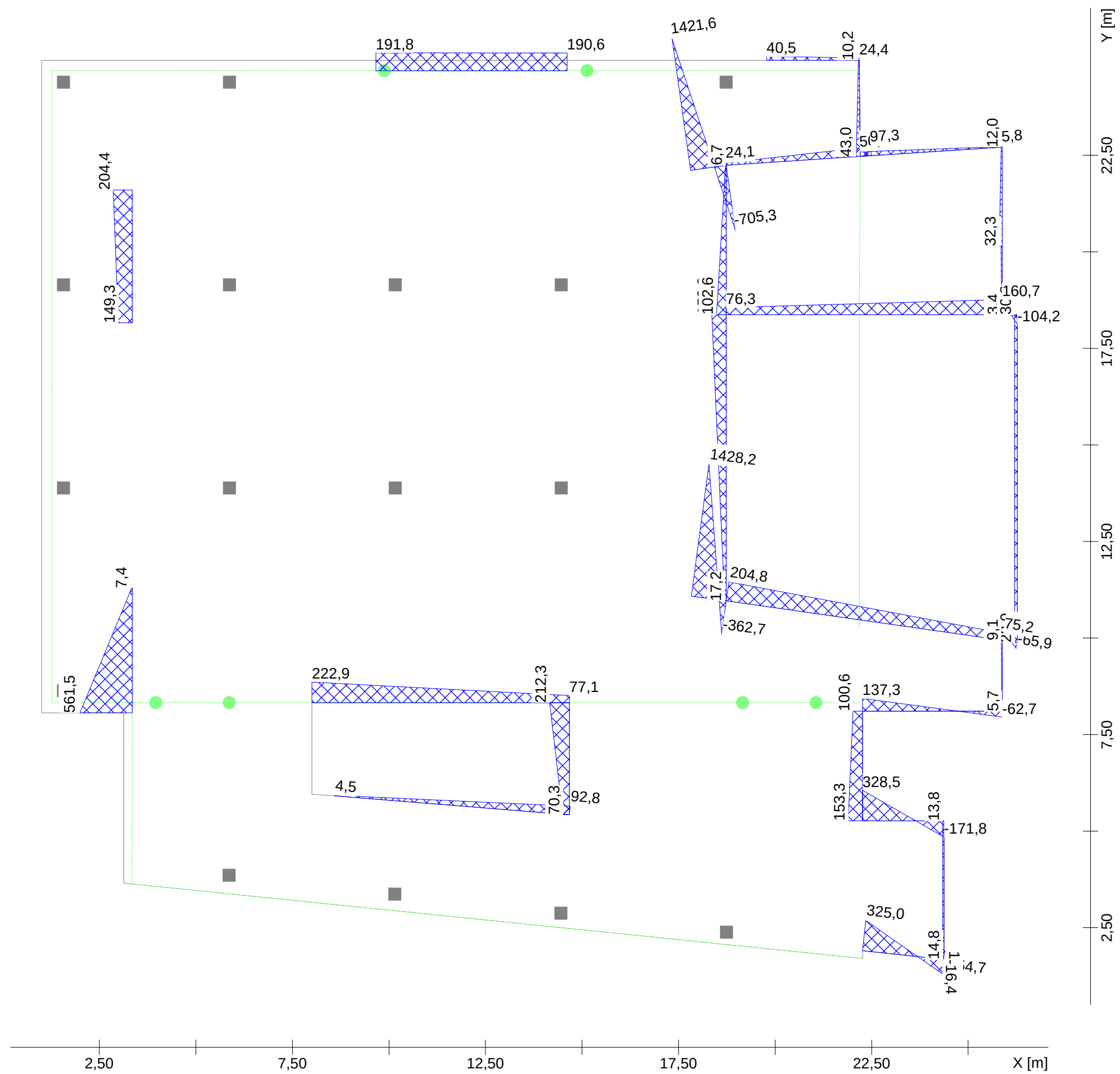
Plot#27.1, M 1:110,0, Bereich=(0,20, 0,40, 40,33, 26,99)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Darstellung Ersatz-Trapezlast [kN/m] total, min, , LK 0



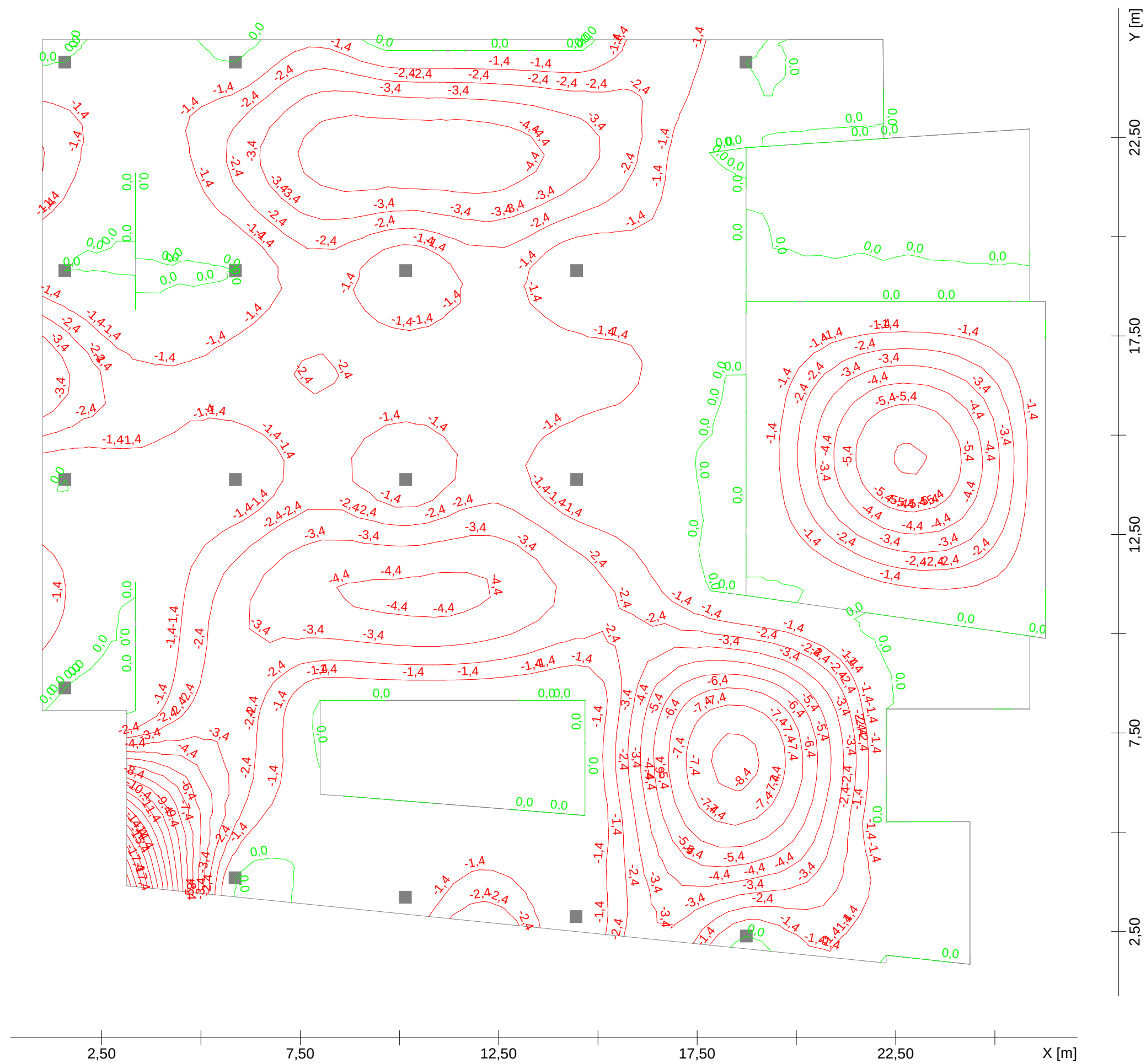
Plot#28.1, M 1:110,0, Bereich=(0,20, 0,49, 40,33, 27,08)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Darstellung Ersatz-Trapezlast [kN/m] total, max, , LK 0



Plot#29.1, M 1:110,0, Bereich=(0,20, 0,50, 40,33, 27,09)

VIB_24-30_Versammlungssaal_2025-03-01\001_3, Darstellung Ersatz-Trapezlast [kN/m] total(Design), max, , LK 0



Position : 001: DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik

Folgende Lasten werden abgespeichert in

Projekt: VIB_24-30_Versammlu

File:

001_3

Abminderungsfaktor für Verkehrs-Last Anteil

1.00

Anzahl gleichartiger Stockwerke

1.00

Lasten aus Stützen

	Koordinaten (m)		- ständig -	Belastung (kN)	
	- X -	- Y -		- Verkehr -	- Lagergew. -
1	1.57	24.39	90.68	29.04	6.65
2	5.87	24.39	170.05	61.98	6.65
3	18.73	24.39	125.20	37.50	6.65
4	1.57	19.14	164.62	52.90	6.65
5	5.87	19.14	182.87	103.16	6.65
6	10.16	19.14	285.73	146.40	6.65
7	14.46	19.14	240.03	126.64	6.65
8	1.57	13.88	194.42	67.90	6.65
9	5.87	13.88	213.82	117.95	6.65
10	10.16	13.88	274.29	145.20	6.65
11	14.46	13.88	212.91	125.57	6.65
12	1.57	8.63	41.56	23.40	6.65
13	5.86	3.85	345.82	73.24	6.65
14	10.15	3.36	211.08	51.88	6.65
15	14.45	2.87	230.12	51.35	6.65
16	18.74	2.38	272.22	71.54	6.65

Lasten aus Linienlager (Klammerwert = mittlere Last)

	Koordinaten (m)		- ständig -	Belastung (kN/m)	
	- X -	- Y -		- Verkehr -	- Lagergew. -
1	19.78	24.96	21.67	7.50	18.75
	22.18	24.96	14.09 (17.9)	3.56 (5.5)	18.75
2	22.20	22.47	7.42	22.00	18.75
	22.18	24.96	11.21 (9.3)	-3.26 (9.4)	18.75
3	22.20	22.47	17.86	17.28	18.75
	25.88	22.71	4.20 (11.0)	0.06 (8.7)	18.75
4	25.88	18.37	-6.62	8.25	18.75
	25.88	20.15	5.19 (-0.7)	3.86 (6.1)	18.75
5	25.88	20.15	14.43	8.58	18.75
	25.88	22.71	4.46 (9.4)	4.01 (6.3)	18.75
6	25.88	18.37	65.79	39.29	18.75
	26.27	18.37	-60.90 (2.4)	-14.64 (12.3)	18.75
7	26.27	9.88	12.63	7.88	18.75
	26.27	18.37	12.65 (12.6)	9.17 (8.5)	18.75
8	25.88	9.94	47.16	21.09	18.75
	26.27	9.88	-39.94 (3.6)	-7.99 (6.5)	18.75

Position : 001:DS tb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik

9	25.88 25.88	8.10 9.94	2.21 -0.90 (	0.7)	1.83 6.89(	4.4)	18.75 18.75
10	22.26 25.88	8.10 8.10	56.62 -30.27 (	13.2)	40.58 -14.57(	13.0)	18.75 18.75
11	22.26 22.26	5.26 8.10	66.63 46.48 (	56.6)	42.26 25.25(	33.8)	18.75 18.75
12	22.26 24.37	5.26 5.26	145.91 -83.09 (	31.4)	87.68 -39.77(	24.0)	5.00 5.00
13	24.37 24.37	1.67 5.26	6.53 5.25 (	5.9)	3.96 4.49(	4.2)	6.25 6.25
14	22.26 24.37	1.90 1.67	181.83 -89.72 (	46.1)	53.03 -22.41(	15.3)	6.25 6.25
15	24.37 24.37	1.89 1.67	8.62 -11.41 (	-1.4)	4.15 -0.64 (	1.8)	6.25 6.25
16	8.59 14.67	5.91 5.42	-10.28 42.50 (	16.1)	12.28 23.64(	18.0)	28.50 28.50
17	8.00 14.67	8.32 8.32	108.93 40.13 (	74.5)	50.59 15.28(	32.9)	23.45 23.45
18	14.67 14.67	5.42 8.32	22.19 101.92 (	62.1)	26.91 49.81(	38.4)	23.45 23.45
19	3.35 3.35	8.06 11.29	293.57 -19.35(	137.1)	110.13 22.37(	66.2)	28.50 28.50
20	3.35 3.35	18.16 21.60	43.60 102.24 (	72.9)	60.32 44.27(	52.3)	28.50 28.50
21	9.66 14.61	24.69 24.69	99.41 103.67(	101.5)	38.43 33.77(	36.1)	28.50 28.50
22	17.81 18.73	22.11 22.24	649.83 -345.72(	152.1)	362.92 -159.06(	101.9)	28.50 28.50
23	18.73 22.49	22.24 22.49	9.46 37.23 (	23.3)	7.54 31.37(	19.5)	18.75 18.75
24	17.83 18.73	11.08 10.96	652.23 -161.08(	245.6)	365.16 -96.80(	134.2)	18.75 18.75
25	18.73 25.88	10.96 9.94	98.52 28.70 (	63.6)	47.84 24.29(	36.1)	18.75 18.75
26	18.73 18.73	10.96 18.37	-21.16 77.79 (	28.3)	30.48 32.18(	31.3)	18.75 18.75
27	18.73 18.73	18.37 22.24	42.80 -6.23 (	18.3)	29.89 10.08(	20.0)	18.75 18.75

**Position : 001:DStb.-Decke über dem Erdgeschoss
Eingabestatik**

28	18.73	18.37	23.72	29.53	18.75
	25.88	18.37	75.13 (49.4)	39.50(34.5)	18.75

Summe Lastweiterleitung inkl. Lagergew. [kN]: 9456.43 3829.91
 Summe Lagergewicht [kN]: 2050.21

Pos. 002 Stb.-Decke über dem Erdgeschoss**Baustoffe: DIN EN 1992-1-1/NA**

Expositionsklasse :	XC1, W0,
Beton (gewählt):	C25/30
Baustahl:	BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :	
$c_{min} =$	1,00 cm
$\Delta c =$	$1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
$nom \text{ } c = c_{min} + \Delta c =$	<u>2,50 cm</u>
$h =$	20,00 cm

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Platte wird programmintern berücksichtigt
ständige Lasten:

Bodenbelag (z.B. 2cm Naturstein o.a.):		0,60 kN/m ²
80mm Zement-Heizestrich:	$0,08 \cdot 22$	$= 1,76 \text{ kN/m}^2$
15mm Gipsputz:		0,20 kN/m ²

$$\text{Summe } g_{k,002} = \underline{\underline{2,56 \text{ kN/m}^2}}$$

veränderliche Lasten:

charakteristische Nutzlasten für Decken nach DIN 1991-1-1/NA (Auszug)

Kategorie C5: Flächen für große Menschenansammlungen: z. B. Konzertsäle,
Terrassen und Eingangsbereiche sowie Tribünen
mit fester Bestuhlung $q_{k,C5} = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Mauerwerks-Außenwände

$$g_{k,1} = 4,30 \cdot 3,75 = 16,13 \text{ kN/m}$$

Stb.-Außenwände (gedämmt)

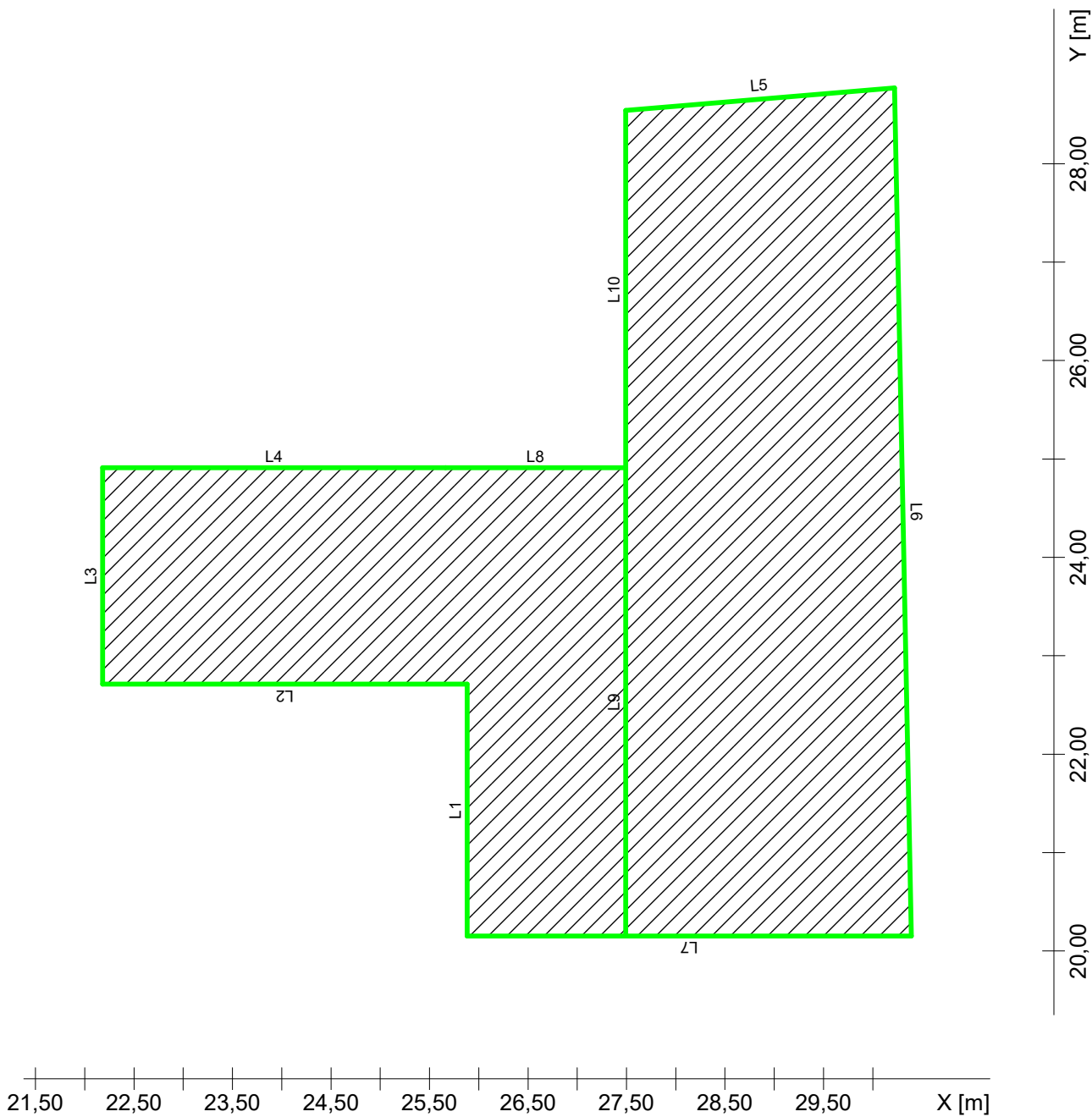
$$g_{k,2} = (0,25 \cdot 25 + 1,35) \cdot 3,75 = 28,50 \text{ kN/m}$$

Stb.-Innenwände d=20cm

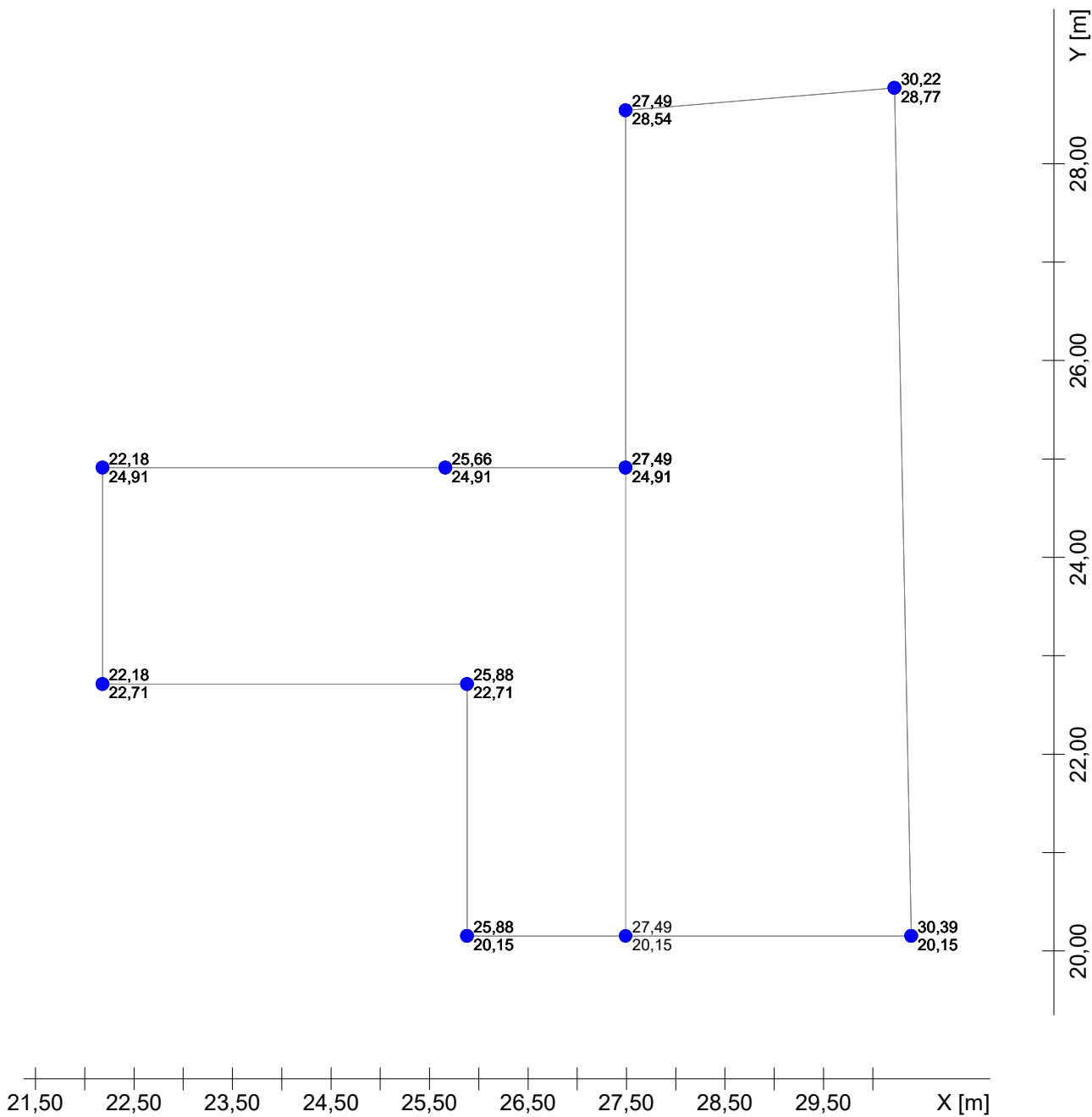
$$g_{k,3} = 0,20 \cdot 25 \cdot 3,75 = 18,75 \text{ kN/m}$$

Stb.-Innenwände d=25cm

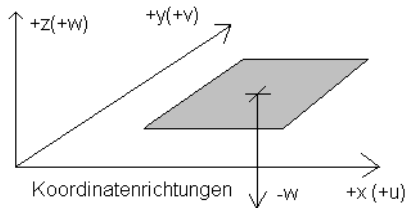
$$g_{k,4} = 0,25 \cdot 25 \cdot 3,75 = 23,44 \text{ kN/m}$$



Plot#1.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)



Programm FEM-TRIPLA 34,10, Seriennr.:0200, Dr. Volker Tornow, Win32



Momente, die an der Plattenunterseite Druck erzeugen, sind positiv einzugeben.

Lasten in negativer z-Richtung sind positiv einzugeben.

Ein Moment M_x erfordert eine Bewehrung in x-Richtung, dreht also um die y-Achse

Positive
z-Last
Richtung

Bearbeitetes Projekt	:	VIB_24-30_VERANSTALTUNGSSAAL_20
25-03-01		
Eingabedaten gespeichert in Datei	:	002_E
Elementmaß (m)	:	0,60
Verfeinerungsfaktor	:	0,13
Einfangradius (cm)	:	17,50
Generierungsart	:	exakt
Elastizitätsmodul (MN/m ²)	:	31000,00
Poisson-Zahl (Querdehnzahl)	:	0,20
drillsteif (=0), drillweich (=1)	:	0,00
Schubelastisch (=0), schubstarr (=1)	:	0
überwiegende Plattendicke (cm)	:	20,00
Faktor wirksame Steifigk. (Zust.I = 1)	:	1,00
überwiegende Gleichlast (kN/m ²)		
LFG+0	:	2,60
LFG+1	:	5,00
LFG+2	:	0,00
zugeordnete Lastgruppennummer	:	0
überwiegende Dichte für LFG (kN/m ³)	:	25,00
d.h. Eigengewicht wird berücksichtigt.		
Feuerwiderstand		R 000
Höhenkote / Stockwerkshöhe (m)	:	0,00 / 0,00
Höhenkote bis zur Einspannstelle (m)	:	0,00

Angaben zur Verformungsberechnung nach Zustand II

Elastizitätsmodul Stahl (MN/m ²)	:	210000,00
Mittelwert der Betonzugfestigkeit [MN/m ²]	:	0,00
Kriechbeiwert	:	2,50
Endschwindzahl	:	-0,0005
Erhöhungsfaktor obere Bewehrung	:	1,70
Erhöhungsfaktor untere Bewehrung	:	1,20

Berandung : äußerer Rand

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X -	Pkt. lag.	Einsp. grad(%)	Lin. lag.	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Gewicht (kN,kN/m)	Pos. Bez.
1	25,88	20,15				0,00	0,00	0,00	

2	25,88	22,71	0,00	0,00	0,00
3	22,18	22,71	0,00	0,00	0,00
4	22,18	24,91	0,00	0,00	0,00
5	25,66	24,91	0,00	0,00	0,00
6	27,49	24,91	0,00	0,00	0,00
7	27,49	28,54	0,00	0,00	0,00
8	30,22	28,77	0,00	0,00	0,00
9	30,39	20,15	0,00	0,00	0,00
10	25,88	20,15	0,00	0,00	0,00

weitere Lagerlinien

negative Steifigkeitsklasse heißt unterste resp. oberste Decke

Lg. Nr.	Koordinaten (m)		Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Senkf. (MN/m ²)	Drehf. (MNm/mr)	Gewicht (kN/m)	Pos. Bez.
- X -	- Y -								
1	25,88	20,15	0	20,00	23,00	0,00	0,00	18,75	
	25,88	22,71							
2	25,88	22,71	0	20,00	23,00	0,00	0,00	18,75	
	22,18	22,71							
3	22,18	22,71	0	20,00	23,00	0,00	0,00	18,75	
	22,18	24,91							
4	22,18	24,91	0	25,00	25,50	0,00	0,00	23,45	
	25,66	24,91							
5	27,49	28,54	0	36,50	31,25	0,00	0,00	16,15	
	30,22	28,77							
6	30,22	28,77	0	36,50	31,25	0,00	0,00	16,15	
	30,39	20,15							
7	30,39	20,15	0	0,00	0,00	0,00	0,00	18,75	
	25,88	20,15							
8	25,66	24,91	0	25,00	25,50	0,00	0,00	23,45	
	27,49	24,91							
9	27,49	20,15	0	20,00	23,00	0,00	0,00	18,75	
	27,49	24,91							
10	27,49	24,91	0	20,00	23,00	0,00	0,00	18,75	
	27,49	28,54							

Umordnungsbereiche

Pkt. Nr.	Koordinaten (m)		Pkt. Nr.	Koordinaten (m)	
- X -	- Y -		- X -	- Y -	
1.1	22,18	20,15	1.2	22,18	21,87
1.3	23,82	21,87	1.4	23,82	20,15
2.1	22,18	21,87	2.2	22,18	23,60
2.3	23,82	23,60	2.4	23,82	21,87
3.1	22,18	23,60	3.2	22,18	25,32
3.3	23,82	25,32	3.4	23,82	23,60
4.1	22,18	25,32	4.2	22,18	27,05
4.3	23,82	27,05	4.4	23,82	25,32
5.1	22,18	27,05	5.2	22,18	28,77
5.3	23,82	28,77	5.4	23,82	27,05
6.1	23,82	27,05	6.2	23,82	28,77
6.3	25,46	28,77	6.4	25,46	27,05
7.1	23,82	25,32	7.2	23,82	27,05
7.3	25,46	27,05	7.4	25,46	25,32
8.1	23,82	23,60	8.2	23,82	25,32
8.3	25,46	25,32	8.4	25,46	23,60

9.1	23,82	21,87	9.2	23,82	23,60
9.3	25,46	23,60	9.4	25,46	21,87
10.1	23,82	20,15	10.2	23,82	21,87
10.3	25,46	21,87	10.4	25,46	20,15
11.1	25,46	20,15	11.2	25,46	21,87
11.3	27,11	21,87	11.4	27,11	20,15
12.1	25,46	21,87	12.2	25,46	23,60
12.3	27,11	23,60	12.4	27,11	21,87
13.1	25,46	23,60	13.2	25,46	25,32
13.3	27,11	25,32	13.4	27,11	23,60
14.1	25,46	25,32	14.2	25,46	27,05
14.3	27,11	27,05	14.4	27,11	25,32
15.1	25,46	27,05	15.2	25,46	28,77
15.3	27,11	28,77	15.4	27,11	27,05
16.1	27,11	27,05	16.2	27,11	28,77
16.3	28,75	28,77	16.4	28,75	27,05
17.1	27,11	25,32	17.2	27,11	27,05
17.3	28,75	27,05	17.4	28,75	25,32
18.1	27,11	23,60	18.2	27,11	25,32
18.3	28,75	25,32	18.4	28,75	23,60
19.1	27,11	21,87	19.2	27,11	23,60
19.3	28,75	23,60	19.4	28,75	21,87
20.1	27,11	20,15	20.2	27,11	21,87
20.3	28,75	21,87	20.4	28,75	20,15
21.1	28,75	20,15	21.2	28,75	21,87
21.3	30,39	21,87	21.4	30,39	20,15
22.1	28,75	21,87	22.2	28,75	23,60
22.3	30,39	23,60	22.4	30,39	21,87
23.1	28,75	23,60	23.2	28,75	25,32
23.3	30,39	25,32	23.4	30,39	23,60
24.1	28,75	25,32	24.2	28,75	27,05
24.3	30,39	27,05	24.4	30,39	25,32
25.1	28,75	27,05	25.2	28,75	28,77
25.3	30,39	28,77	25.4	30,39	27,05

totale Lastüberlagerung in Schachbrettern

Beiwert Tragfähigkeitsnachweis ständige Last	:	1,35
Beiwert Tragfähigkeitsnachweis Verkehrslast	:	1,50
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis ständige Last	:	1,00
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis Verkehrslast	:	0,30

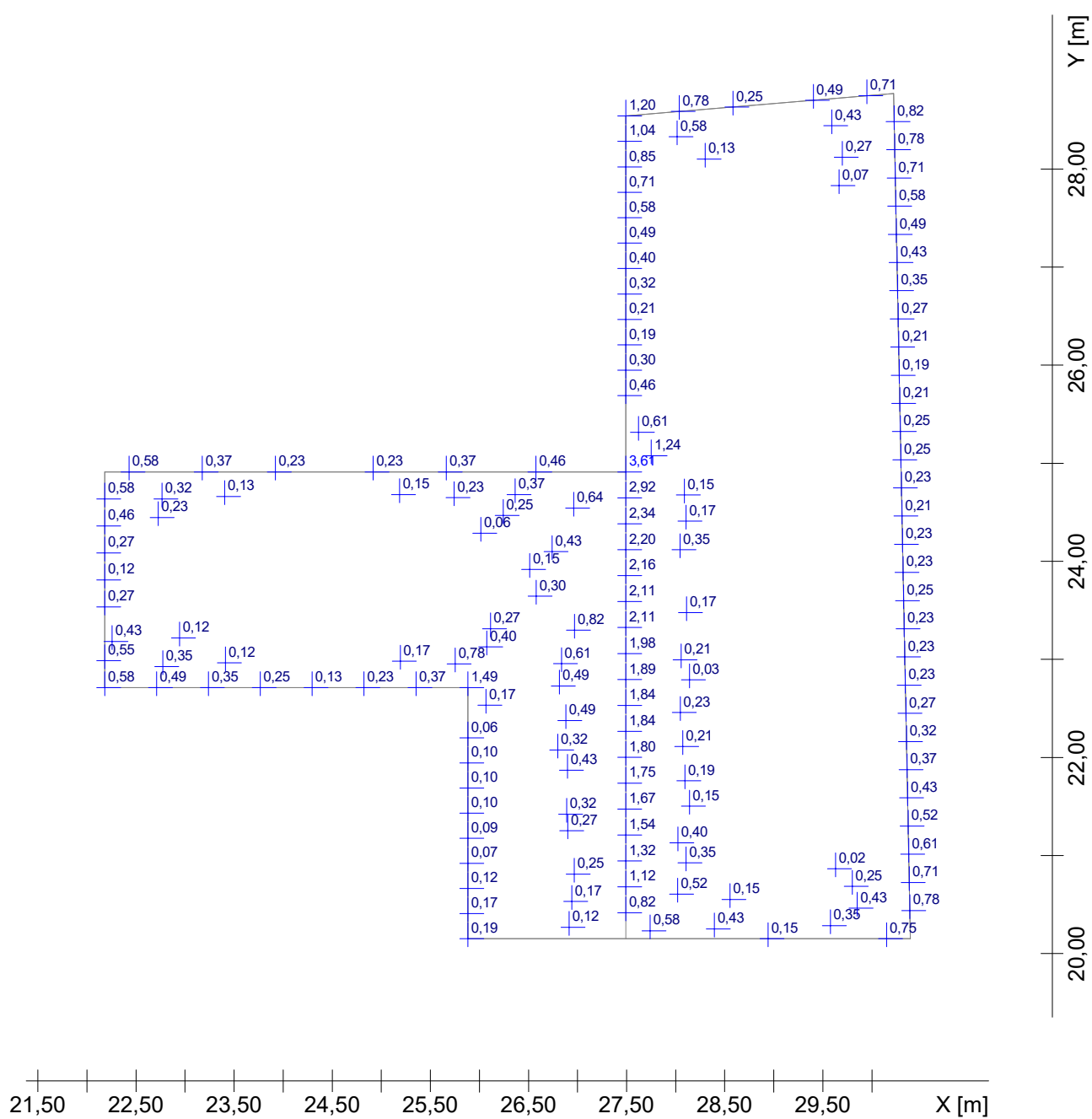
Angaben zur Bemessung

Bemessung für	:	EC2-DE (2011)
Achsabstand h' [cm] oben X-Richtung	:	3,50
Achsabstand h' [cm] oben Y-Richtung	:	4,50
Achsabstand h' [cm] unten X-Richtung	:	3,50
Achsabstand h' [cm] unten Y-Richtung	:	4,50
Betonfestigkeitsklasse	:	C 25/30
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	:	1,50
für außergew. Bemessungssituation	:	1,35
charakteristische Streckgrenze	:	500,00
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	:	1,15
für außergew. Bemessungssituation	:	1,00

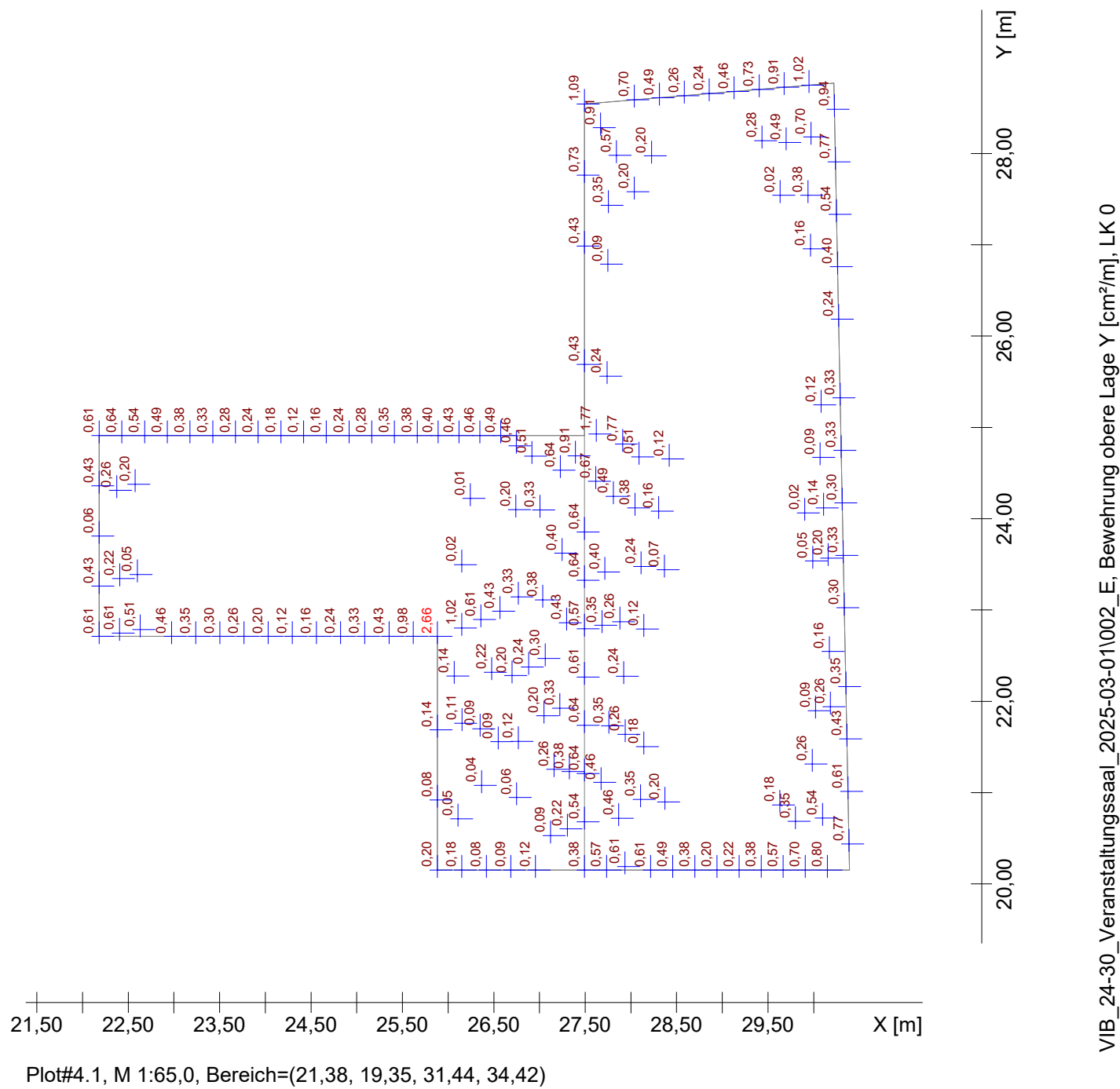
Normalkraft bei Bemessung berücksichtigen zu	2,50%
Verlegemass c_{nom} [cm] für die untere Bewehrungslage	2,50
Verlegemass c_{nom} [cm] für die obere Bewehrungslage	2,50
Zeitpunkt der Erstbelastung [Tage]	28,00
Spannungsschwingbreite Stahl [N/mm ²]	70,00

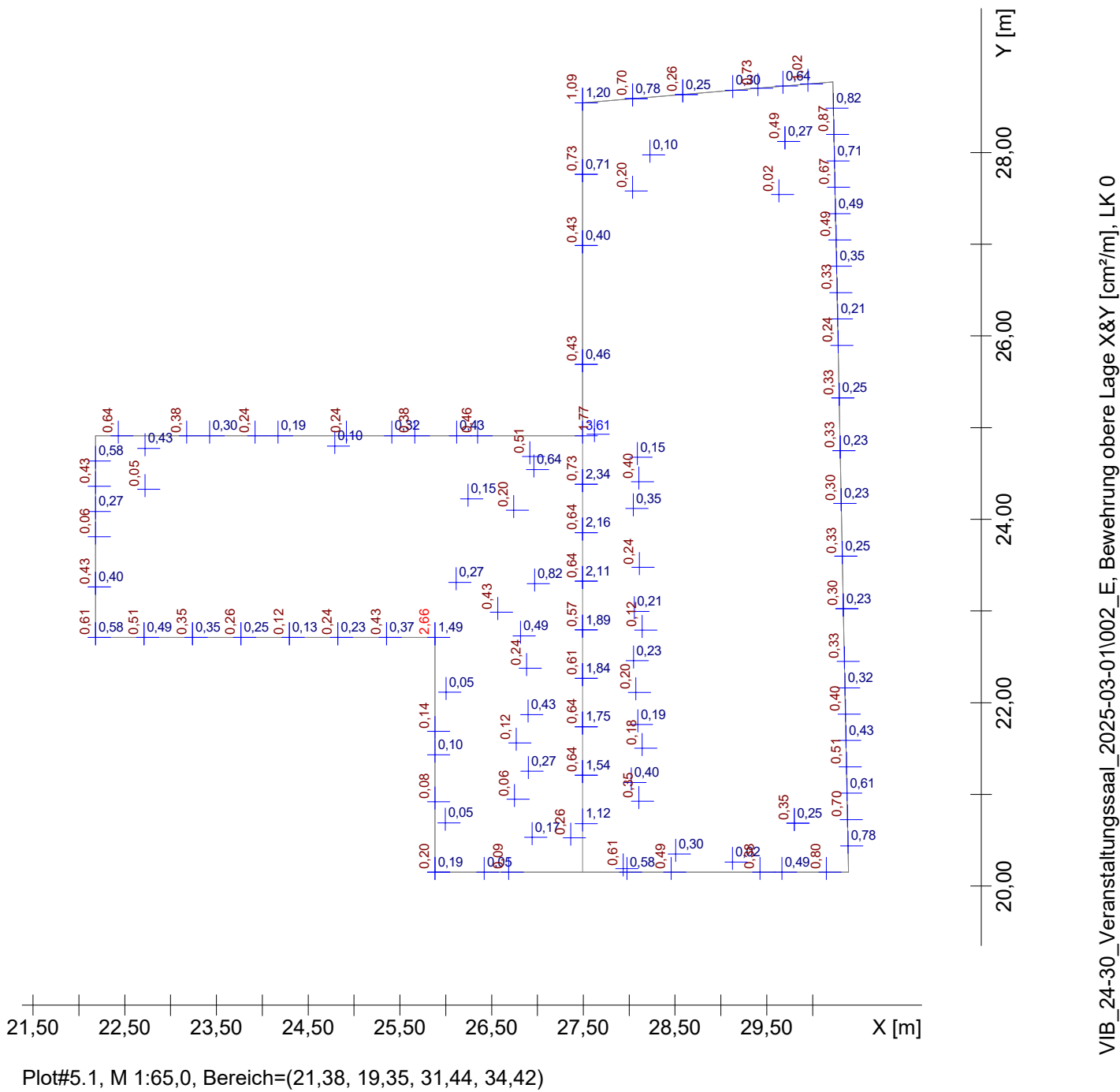
Angaben zur Lastweiterleitung

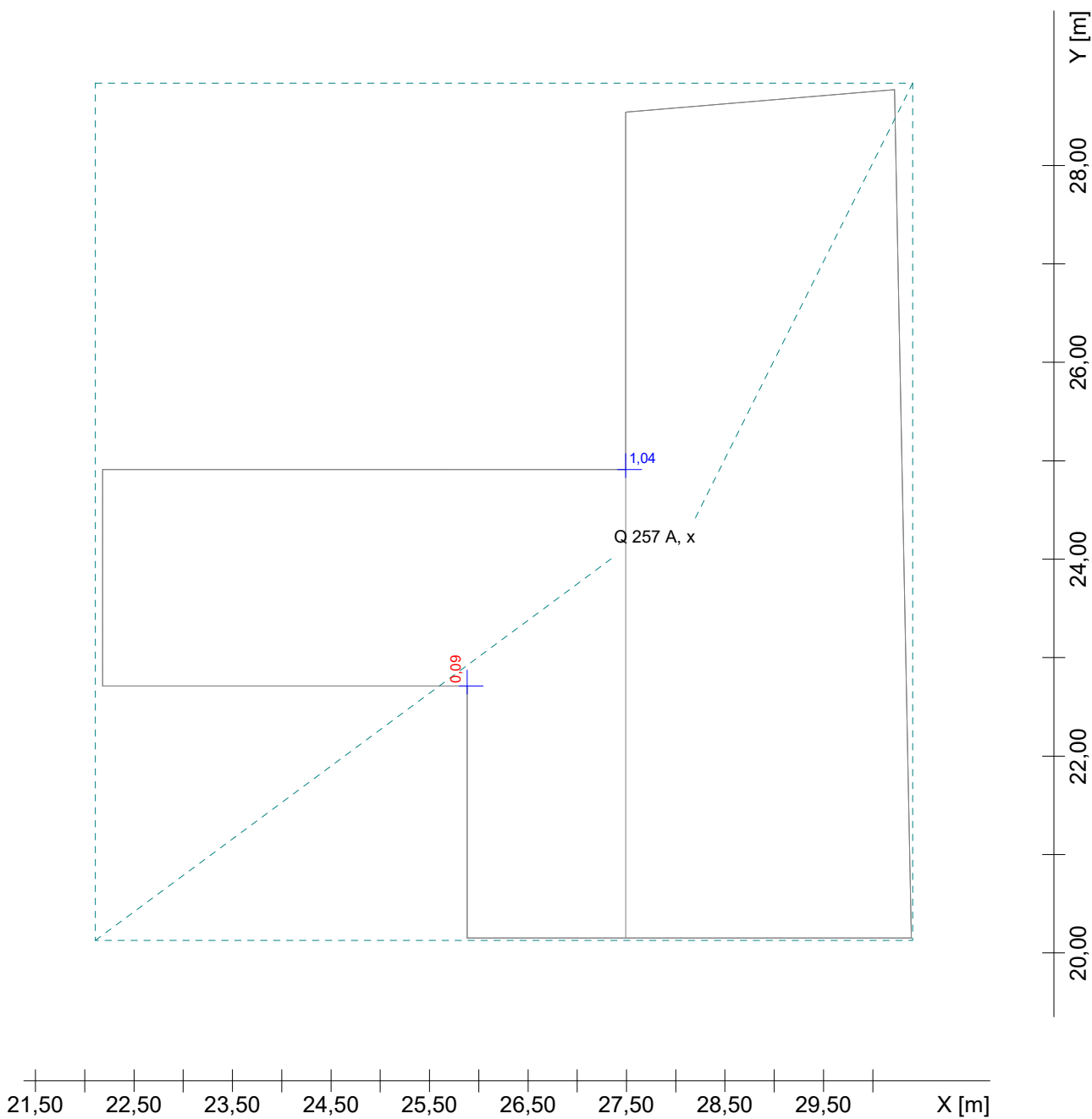
Weiterleitungsdaten gespeichert in Pfad	:	... tungssaal_2025-03-01
in Datei	:	002_E.LAS
aus Lastfallkombination	:	0
getrennt nach g und p	:	1
Faktor für p-Anteil	:	1,00
Faktor für Mehrfachstockwerke	:	1,00



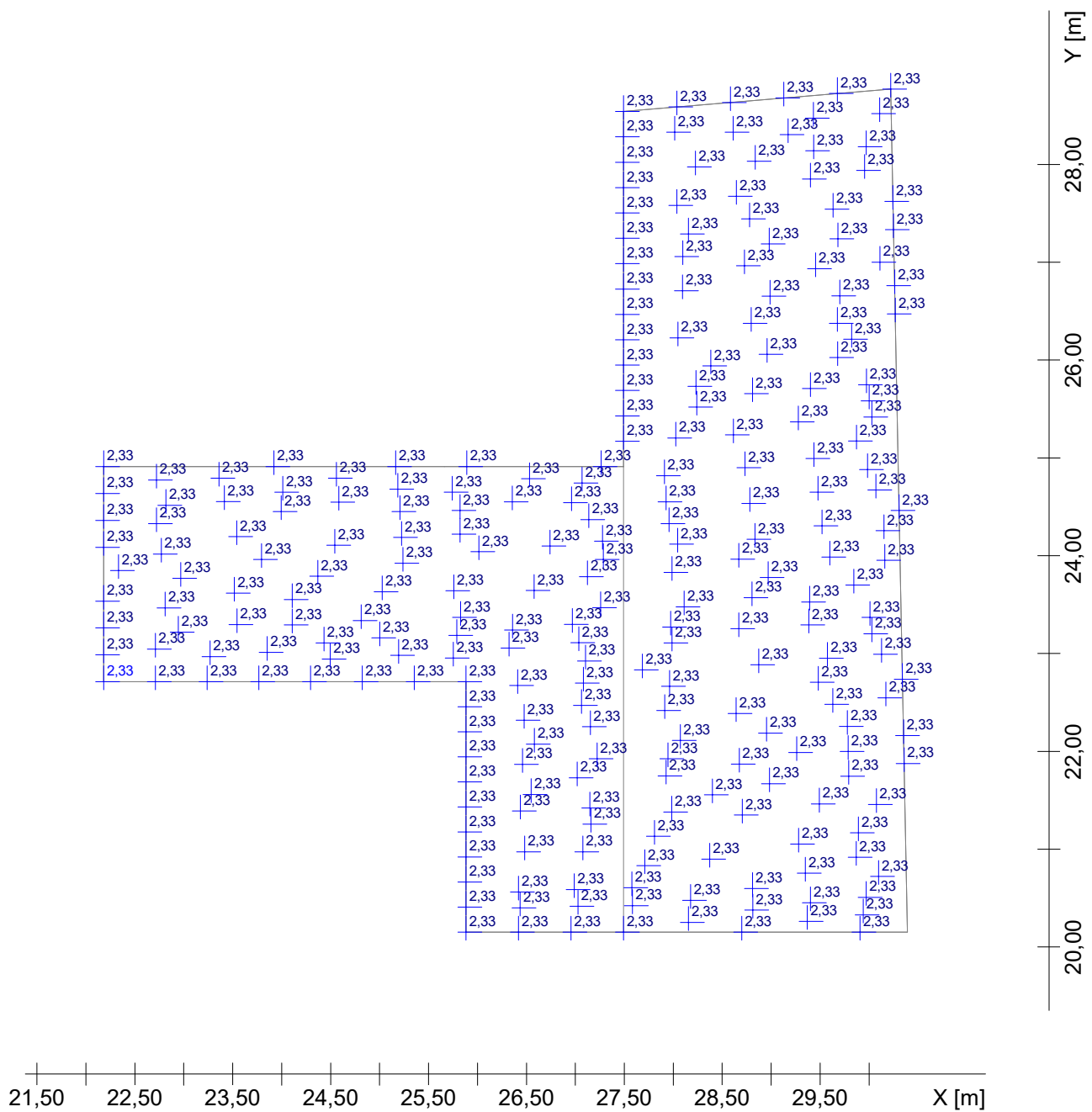
Plot#3.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)

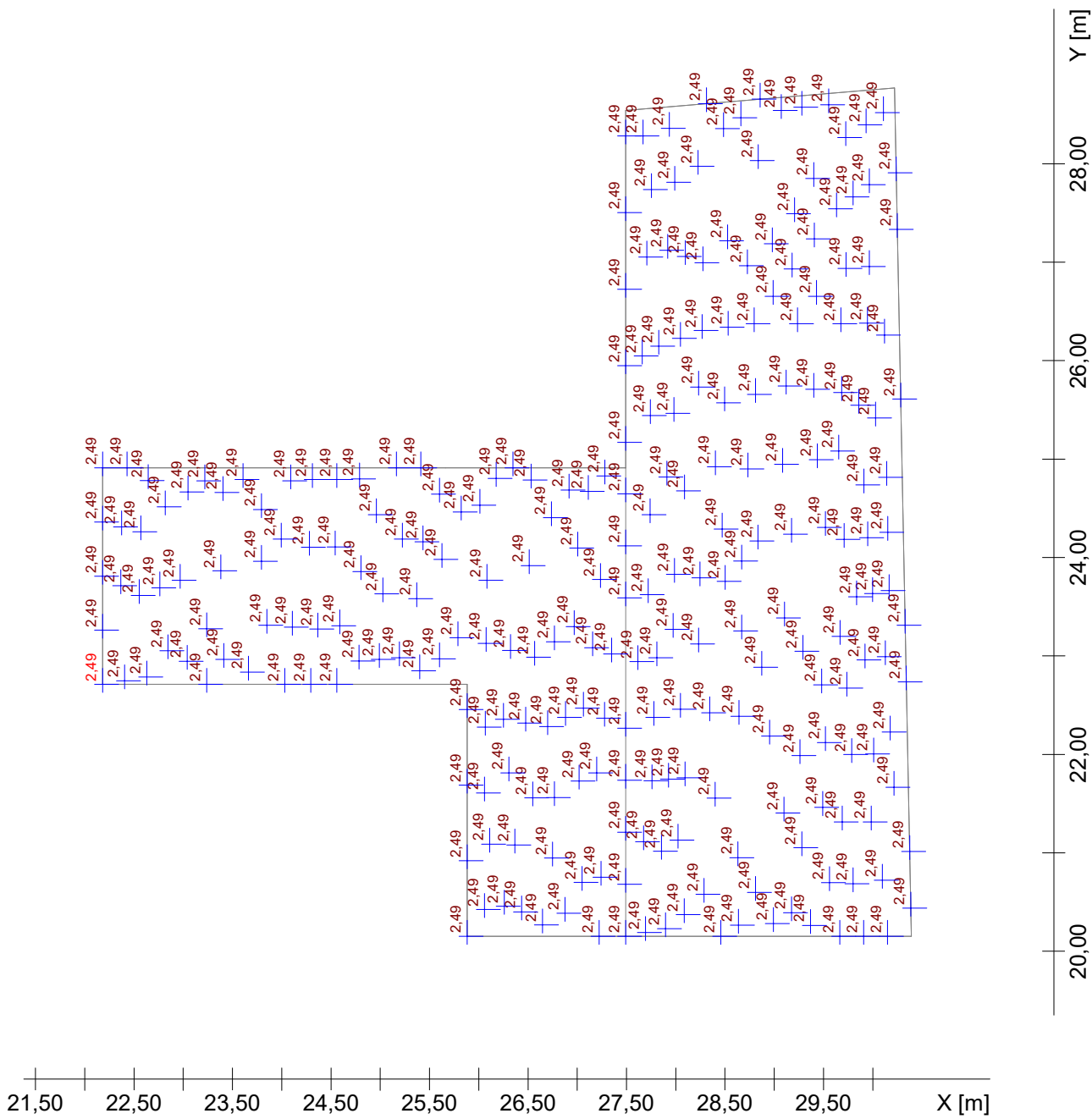




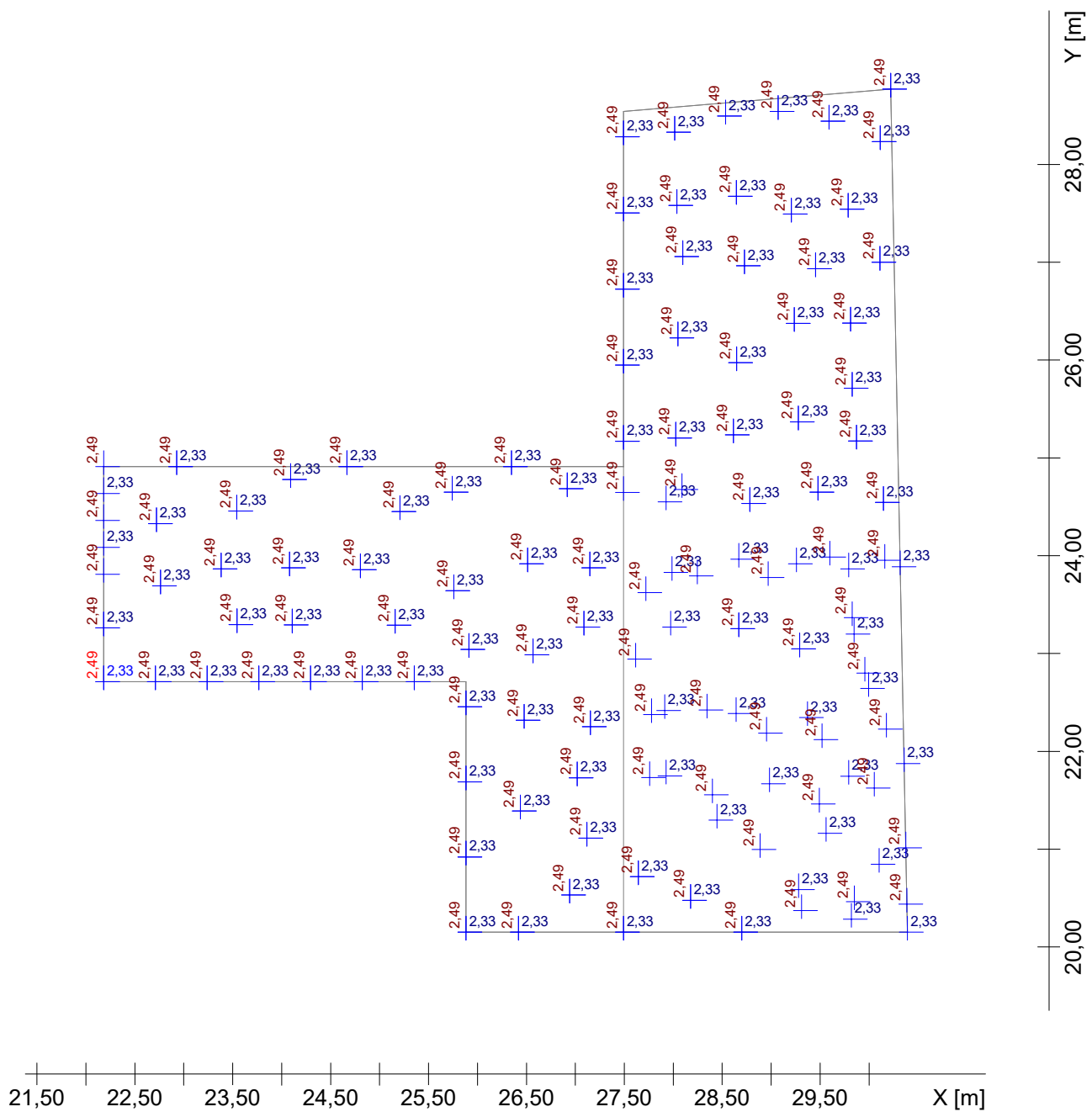


Plot#6.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)

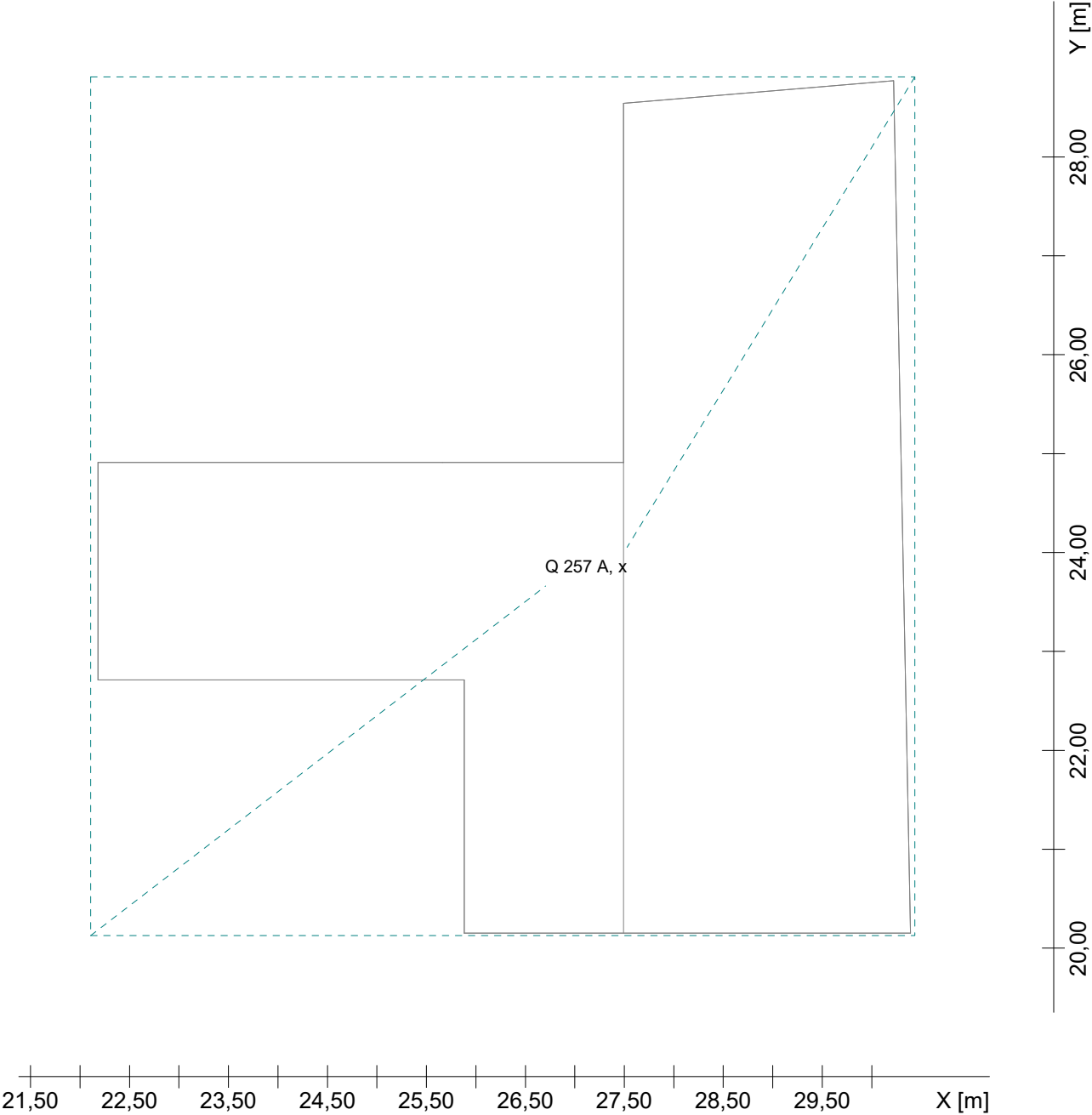




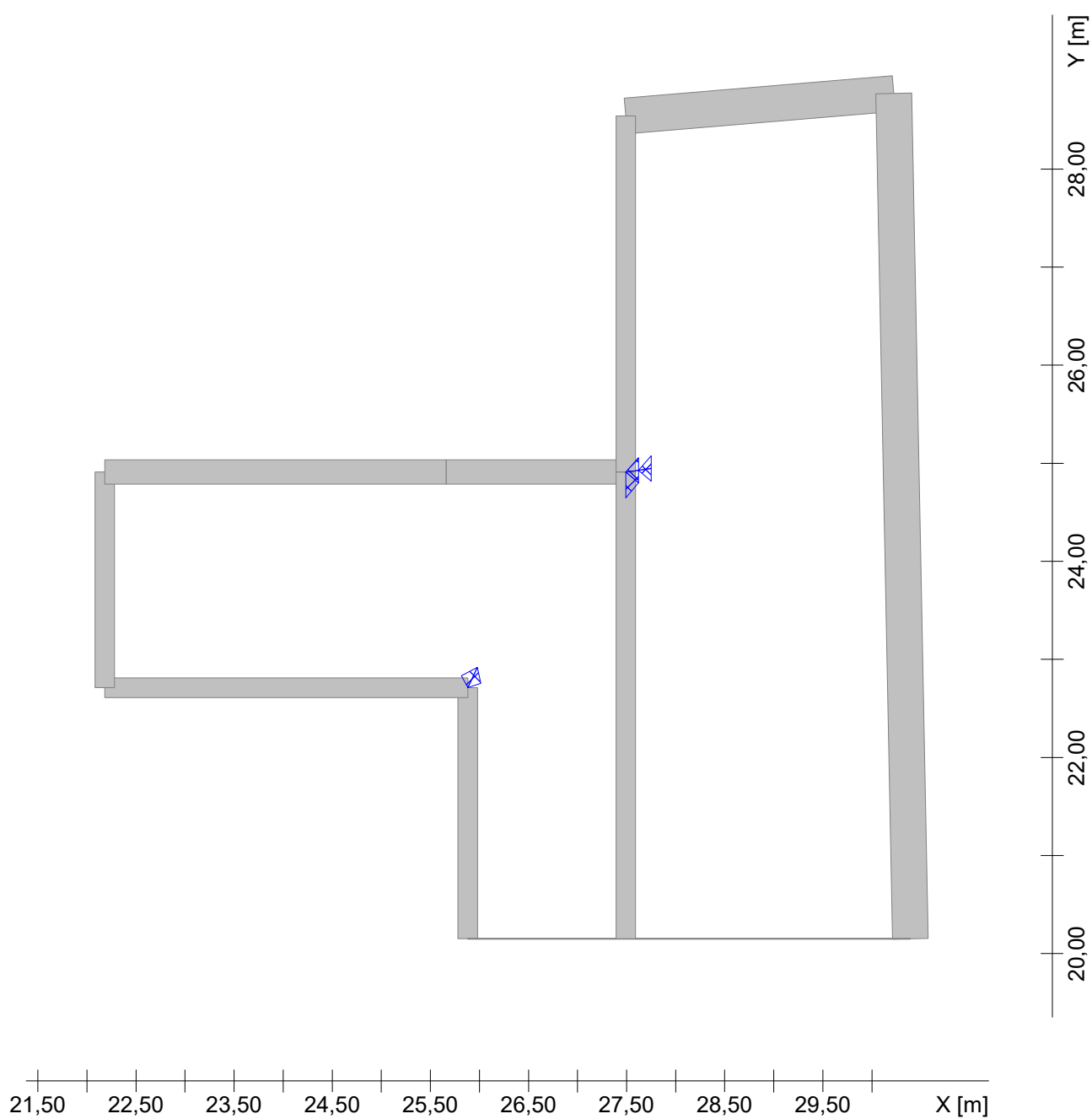
Plot#8.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)



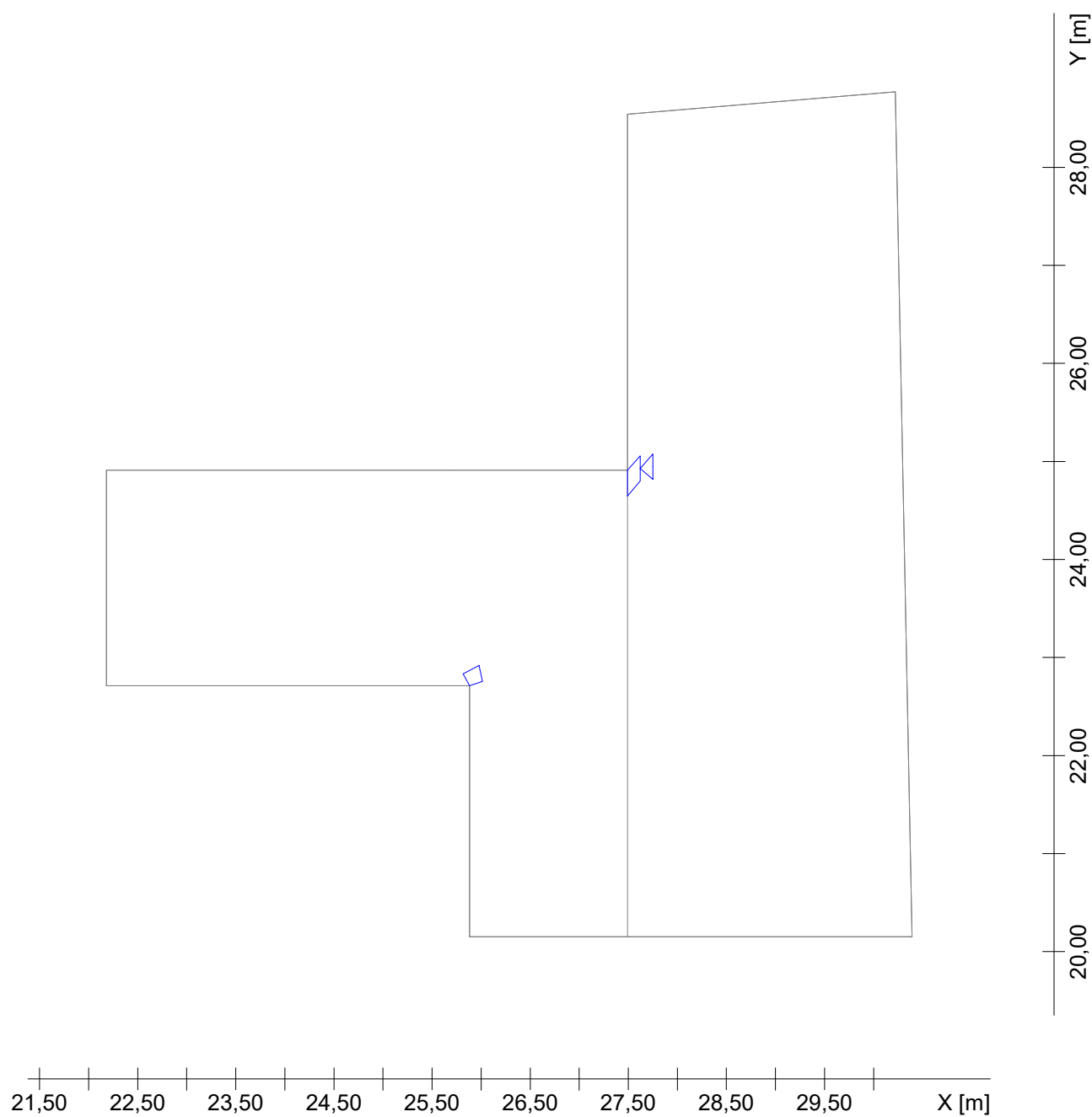
Plot#9.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)



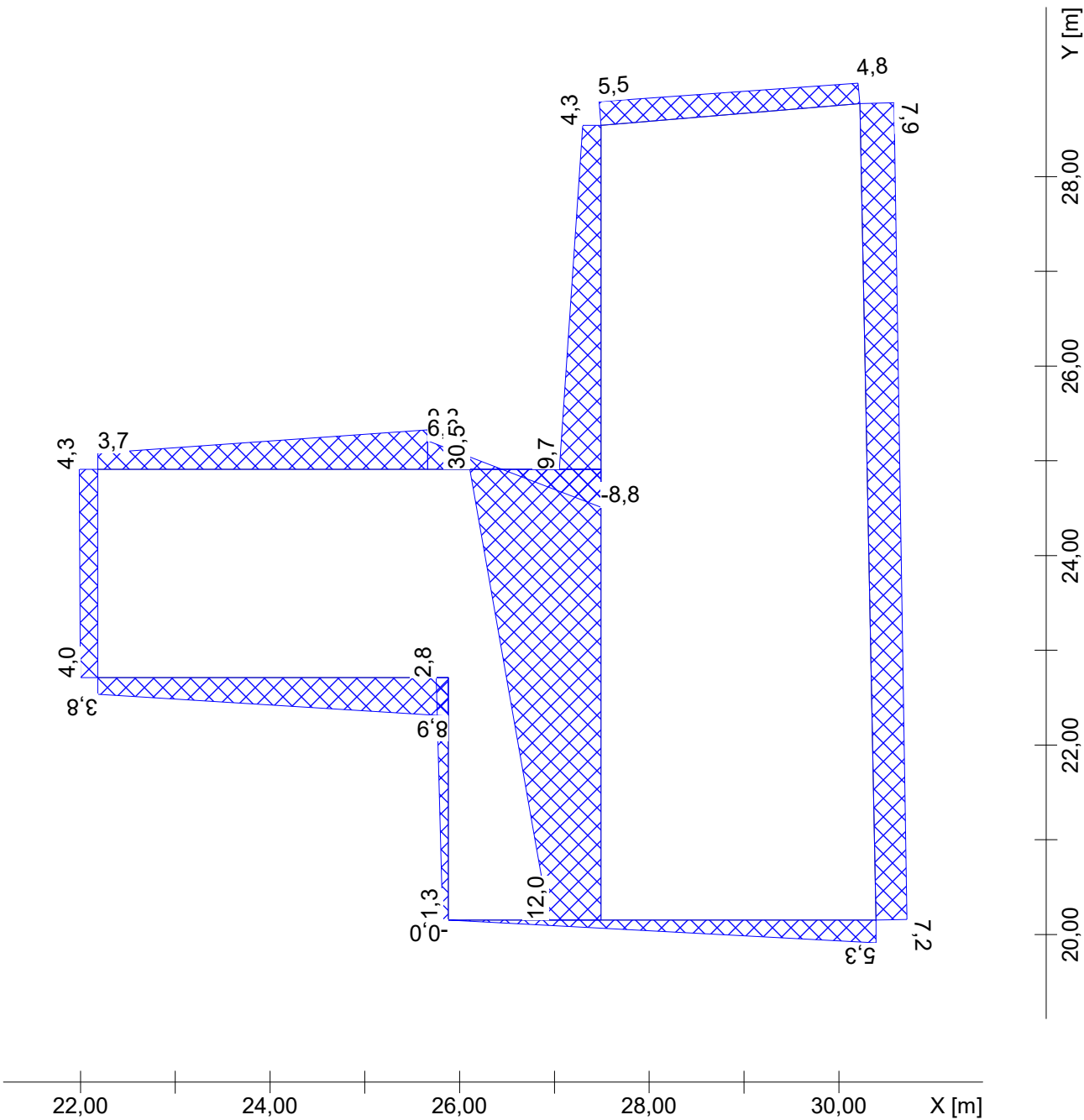
Plot#10.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)



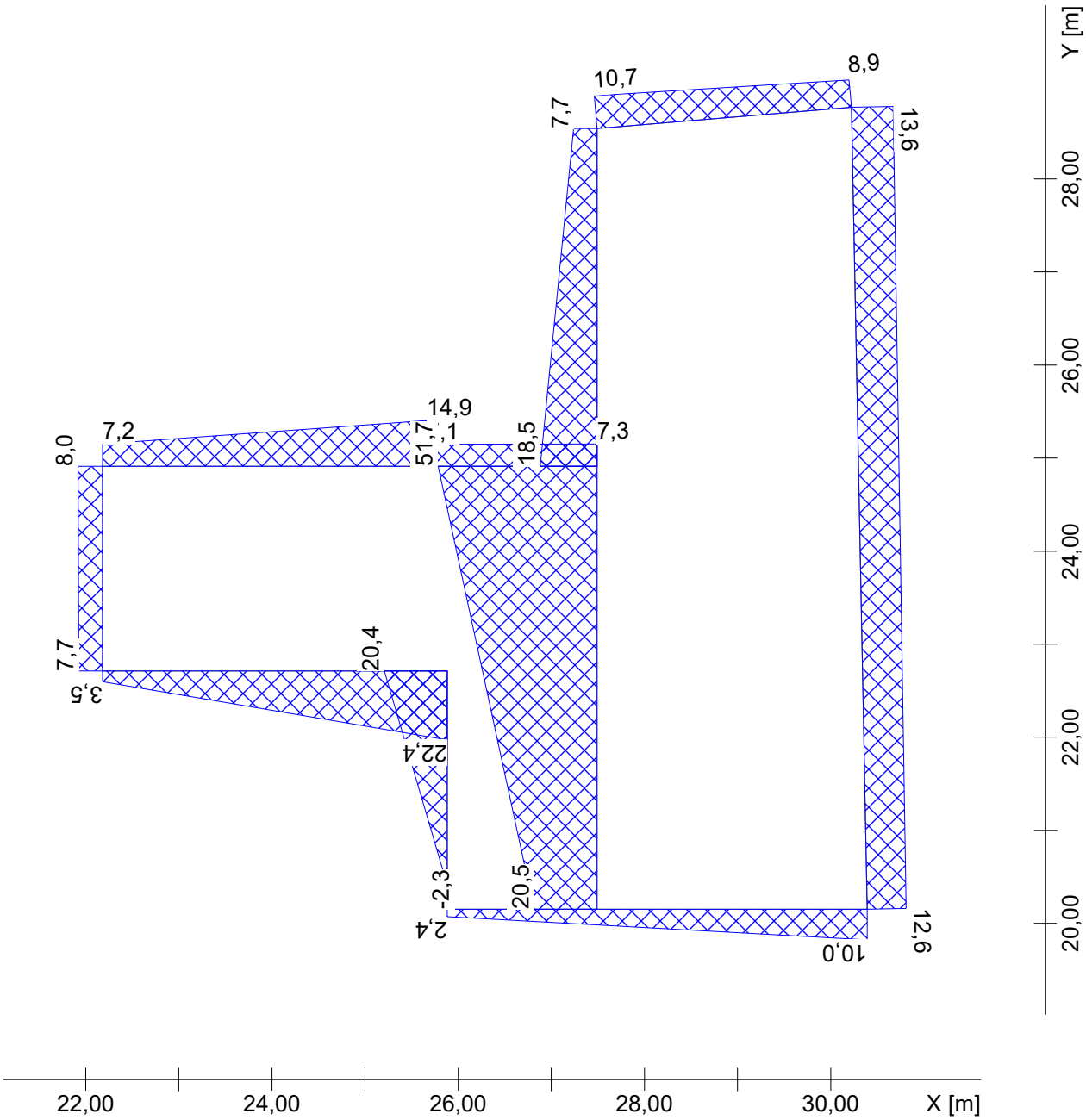
Plot#11.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)



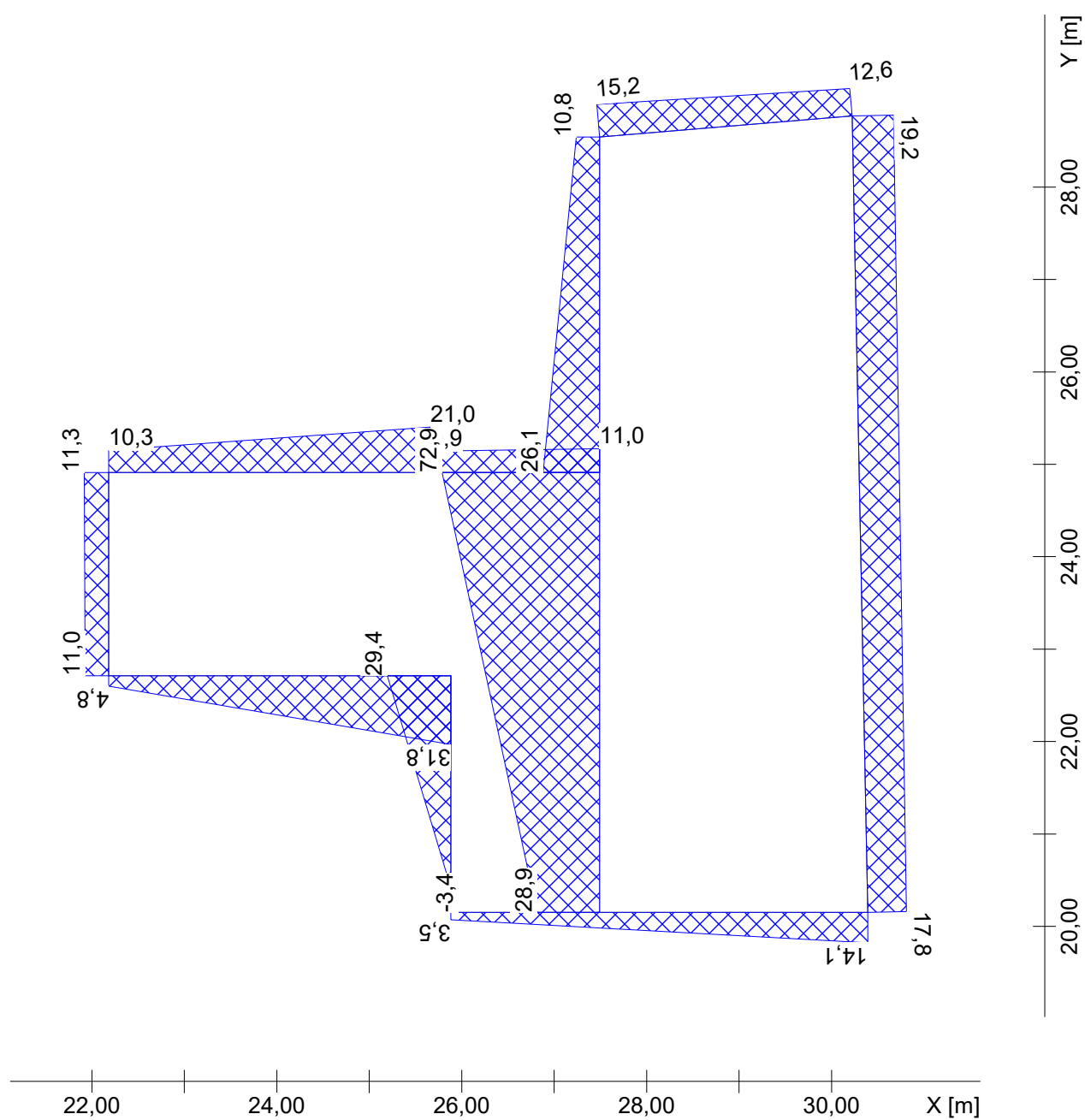
Plot#12.1, M 1:65,0, Bereich=(21,38, 19,35, 31,44, 34,42)



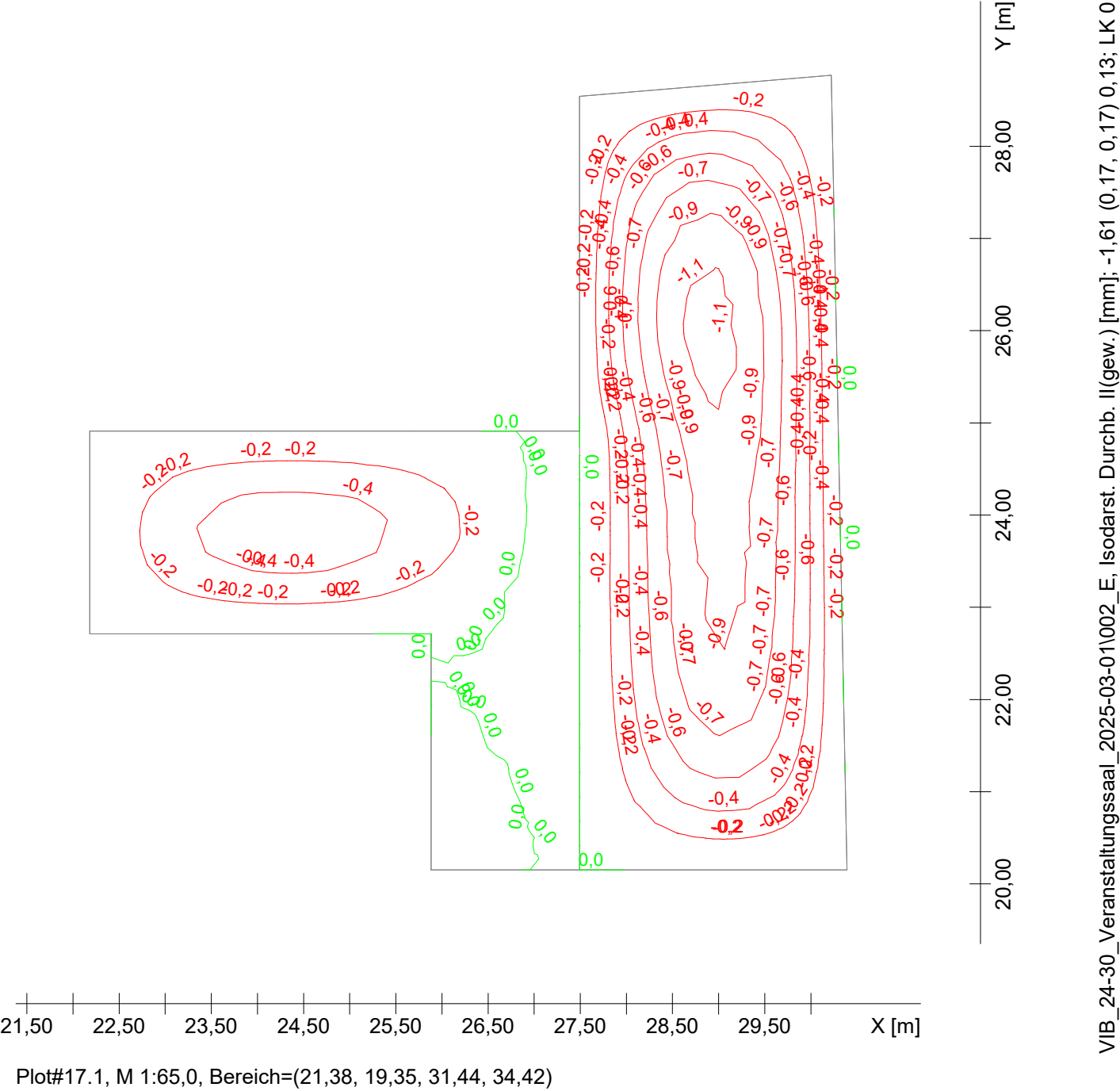
Plot#14.1, M 1:67,0, Bereich=(21,19, 19,11, 31,55, 34,64)



Plot#15.1, M 1:70,0, Bereich=(21,12, 19,02, 31,95, 35,25)



Plot#16.1, M 1:70,0, Bereich=(21,12, 19,02, 31,95, 35,25)



Folgende Lasten werden abgespeichert in

Projekt: VIB_24-30_Veranstal

File: 002_E

Abminderungsfaktor für Verkehrs-Last Anteil

1.00

Anzahl gleichartiger Stockwerke

1.00

Lasten aus Linienlager (Klammerwert = mittlere Last)

	Koordinaten (m)		- ständig -	Belastung (kN/m)		- Lagergew. -
	- X -	- Y -		- Verkehr -		
1	25.88	20.15	-0.38	-1.94		18.75
	25.88	22.71	8.75 (4.2)	11.69(4.9)		18.75
2	25.88	22.71	11.77	10.61		18.75
	22.18	22.71	2.77 (7.3)	0.74(5.7)		18.75
3	22.18	22.71	4.44	3.31		18.75
	22.18	24.91	4.61 (4.5)	3.37(3.3)		18.75
4	22.18	24.91	4.13	3.12		23.45
	25.66	24.91	9.06 (6.6)	5.85(4.5)		23.45
5	27.49	28.54	6.12	4.63		16.15
	30.22	28.77	5.16 (5.6)	3.78(4.2)		16.15
6	30.22	28.77	8.09	5.49		16.15
	30.39	20.15	7.46 (7.8)	5.18(5.3)		16.15
7	30.39	20.15	5.74	4.23		18.75
	25.88	20.15	0.90 (3.3)	1.51(2.9)		18.75
8	25.66	24.91	5.17	1.97		23.45
	27.49	24.91	-0.59 (2.3)	7.84(4.9)		23.45
9	27.49	20.15	12.23	8.23		18.75
	27.49	24.91	30.90(21.6)	20.78(14.5)		18.75
10	27.49	24.91	10.58	7.88		18.75
	27.49	28.54	4.49 (7.5)	3.18(5.5)		18.75

Summe Lastweiterleitung inkl. Lagergew. [kN]: 1010.64

224.97

Summe Lagergewicht [kN]:

708.51

Pos. W001: Mwk.-Wand im Erdgeschoss

oberhalb der benachbarten Winkelstützwand

Baustoffe: DIN EN 1996-1-1:

Unipor WS075 Coriso

Unipos WS08 Coriso plus, oder gleichwertig

$$d = 42,50 \text{ cm}$$

Belastungen:

Eigengewicht der Wand

$$g_{k,W001} = 2,10 \cdot 4,30 = 9,03 \text{ kN/m}$$

Linienlast aus dem Obergeschoss (Pos. W104):

$$g_{k,W104} = 32,45 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,W104} = 8,45 \text{ kN/m}$$

Linienlast aus der Decke Zwischengeschoss, Pos. Z03

$$g_{k,ZG03} = 9,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,ZG03} = 9,70 \text{ kN/m}$$

Summe Vertikallasten

$$g_{k,W001} = g_{k,W001} + g_{k,W104} + g_{k,ZG03} = 50,88 \text{ kN/m}$$

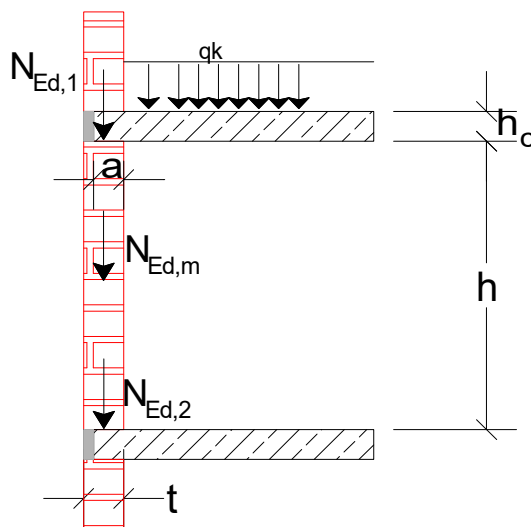
$$q_{k,W001} = q_{k,W104} + q_{k,ZG03} = 18,15 \text{ kN/m}$$

$$n_{d,W001} = 1,35 \cdot g_{k,W001} + 1,50 \cdot q_{k,W001} = 95,91 \text{ kN/m}$$

Außenwand, 2-seitig gehalten

Genaueres Verfahren nach DIN EN 1996-1-1:2010-12 und DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05

hohe Auflast, Deckenspannrichtung senkrecht zur Wand; maßgebende Schnittgrößen aus Nebenrechnung

**Abmessungen:**

Wanddicke $t =$	425 mm
Wandlänge $l_w =$	1,00 m
Auflagertiefe $a =$	280 mm
lichte Geschosshöhe $h =$	2,10 m

Einwirkungen im ULS:

Normalkraft Wandkopf $n_{Ed,1} =$	96,0 kN/m
Moment Wandkopf $m_{Ed,1} =$	5,86 kNm/m
Normalkraft Wandmitte $n_{Ed,m} =$	96,0 kN/m
Moment Wandmitte $m_{Ed,m} =$	-0,30 kNm/m
Normalkraft Wandfuß $n_{Ed,2} =$	96,0 kN/m
Moment Wandfuß $m_{Ed,2} =$	6,75 kNm/m

Baustoffe:

Mauerwerk		
MW =	GEW("EC6_de/fk"; mw;)	Schlagmann Poroton
Stein St =	GEW("EC6_de/fk"; st;mw=MW)	= POROTON-S8
Festigkeitskl. FK =	GEW("EC6_de/fk";sfk; st=St)	= 10,0
Mörtel Mö =	GEW("EC6_de/fk";mö; st=St)	= DM
Druckfestigk. f_k =		5,6 N/mm ²

Bemessungswerte des Widerstandes

$$\begin{aligned}\zeta &= 0,85 \\ \gamma_M &= 1,50 \\ f_d &= \zeta * f_k / \gamma_M = 3,17 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

b) Schlankheit

Bestimmung der Knicklänge (Wand 2-seitig gehalten)

$$\begin{aligned}e_{d,1} &= \text{ABS}(m_{Ed,1}) / n_{Ed,1} = 0,061 \text{ m} \\ \rho_2 &= \text{WENN}(a < 2/3 * t; 1; \text{WENN}(e_{d,1} * 10^3 / (t/4) \leq 1; 0,75; 1)) = 1,00 \\ h_{ef} &= \rho_2 * h = 2,10 \text{ m} \\ h_{ef} * 10^3 / (t * 27) &= 0,18 \leq 1\end{aligned}$$

c) Abminderungsbeiwert**• Wandkopf**

ungewollte Ausmitte

$$e_{init} = 0,00 \text{ m}$$

Ausmitte infolge horizontaler Lasten

$$e_{he} = 0,00 \text{ m}$$

Lastexzentrizität

$$e_1 = \text{MAX}(\text{ABS}(m_{Ed,1}) / n_{Ed,1} + e_{init} + e_{he}; 0,05 * a * 10^{-3}) = 0,0610 \text{ m}$$

Abminderungsbeiwert

$$\Phi_1 = 1 - 2 * e_1 / (a * 10^{-3}) = 0,564$$

• Wandmitte

ungewollte Ausmitte (Imperfektion)

$$e_{init} = h_{ef} / 450 = 4,67 * 10^{-3} \text{ m}$$

Ausmitte infolge horizontaler Lasten

$$e_{he,m} = 0,00 \text{ m}$$

planmäßige Lastausmitte

- Zur Exzentrizität in Wandmitte ist der Versatz der Schwerachse zwischen Deckenaufleger und Wand hinzuzurechnen.

$$e_m = \text{ABS}(m_{Ed,m}) / n_{Ed,m} + e_{he,m} + e_{init} + ((t-a)/2) * 10^{-3} = 80,30 * 10^{-3} \text{ m}$$

Schlankheit (einer 2-seitig gehaltenen Wand):

$$\lambda = h_{ef} * 10^3 / t = 4,94$$

Grenzschlankheit nach Tab. NA.17 (in Abh. des verw. Mauerwerks)

$$\lambda_c = \text{TAB}(\text{"EC6_de/fk";} \lambda_{\text{bdac}}; \text{mw=MW; mö=Mö}) = 20$$

Endkriechzahl nach Tab. NA.17 (in Abh. des verw. Mauerwerks)

$$\varphi_\infty = \text{TAB}(\text{"EC6_de/fk";} \varphi; \text{mw=MW; mö=Mö}) = 0,50$$

Kriechausmitte

$$e_k = 0,002 * \varphi_\infty * h_{ef} * 10^3 / t * \sqrt{(t * e_m * 10^{-3})} = 0,91 * 10^{-3} \text{ m}$$

$$e_k = \text{WENN}(\lambda < \lambda_c; 0; e_k) = 0,00 * 10^{-3} \text{ m}$$

Ausmitte der Last in halber Wandhöhe

$$e_{mk} = \text{MAX}(e_m + e_k; 0,05 * t * 10^{-3}) = 0,0803 \text{ m}$$

Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung von Schlankheit und Ausmitte

$$t = t * 10^{-3} = 0,425 \text{ m}$$

$$\Phi_m = \text{MIN}(1,14 * (1 - 2 * e_{mk} / t) - 0,024 * h_{ef} / t; 1 - 2 * e_{mk} / t) = 0,591$$

• Wandfuß

ungewollte Ausmitte

$$e_{\text{init}} = 0,00 \text{ m}$$

Ausmitte infolge horizontaler Lasten

$$e_{\text{he}} = 0,00 \text{ m}$$

Lastexzentrizität

$$e_2 = \frac{\text{MAX}(\text{ABS}(m_{\text{Ed},2}) / n_{\text{Ed},2} + e_{\text{init}} + e_{\text{he}}; 0,05 * a * 10^{-3})}{1} = 0,0703 \text{ m}$$

Abminderungsbeiwert

$$\Phi_2 = 1 - 2 * e_2 / (a * 10^{-3}) = 0,498$$

d) Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Belastete Bruttoquerschnittsfläche der Wand - Wandkopf / Wandfuß

$$A_{1,2} = a * 10^{-3} * l_w = 0,280 \text{ m}^2$$

Wandmitte

$$A_m = t * l_w = 0,425 \text{ m}^2$$

Anpassungsfaktor zur Berücksichtigung „kurzer Wände“

$$\text{faktor}_{1,2} = \text{WENN}(A_{1,2} < 0,1; 0,7 + 3 * A_{1,2}; 1) = 1,0$$

$$\text{faktor}_m = \text{WENN}(A_m < 0,1; 0,7 + 3 * A_m; 1) = 1,0$$

Bemessungswert der aufnehmbaren Normalkraft

$$n_{\text{Rd},1} = \Phi_1 * a * f_d * \text{faktor}_{1,2} = 500,6 \text{ kN}$$

$$n_{\text{Rd},m} = \Phi_m * t * f_d * 10^3 * \text{faktor}_m = 796,2 \text{ kN}$$

$$n_{\text{Rd},2} = \Phi_2 * a * f_d * \text{faktor}_{1,2} = 442,0 \text{ kN}$$

$$n_{\text{Ed},1} / n_{\text{Rd},1} = 0,19 \leq 1$$

$$n_{\text{Ed},m} / n_{\text{Rd},m} = 0,12 \leq 1$$

$$n_{\text{Ed},2} / n_{\text{Rd},2} = 0,22 \leq 1$$

gewählt:

Unipor WS075 Coriso oder Unipor WS08 plus
b = 42,5cm; $f_k = 5,8 \text{ MN/m}^2$
oder gleichwertig

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F 90-A (R90) Brandwand

Ausführung:

Ziegelaußenwand

b=42,5cm

Ausnutzungsfaktor $\alpha_{fi} \leq 0,50$

Ausführung nach Zulassung

Pfeiler müssen eine Mindestlänge von 50cm aufweisen

nach DIN 4102-2

entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F90-AB**

Pos. W001: Stb.-Wand im Erdgeschoss

eingespannter Stb.-Wandsockel im Bereich den benachbarten Winkelstützwand

Baustoffe: DIN EN 1992-1-1:Expositionsklasse : **XC4, XF1, WF**Beton (gewählt): **C25/30**Baustahl: **BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)**Betondeckung : $c_{\min} = 2,50 \text{ cm}$ $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$ $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{4,00 \text{ cm}}}$ **System:**

Wandstärke d= 25,00 cm

auskragender Wandbereich im EG $h_{\text{EG}} = 2,40 \text{ m}$ **Belastungen:**

Einzellast aus Mauerwerk, Pos. W001 (siehe vor)

 $g_{k,W001} = 50,90 \text{ kN/m}$ $q_{k,W001} = 18,15 \text{ kN/m}$

Moment aus exzentrischer Lasteinleitung

 $e = 0,07 \text{ m}$ $m_{g,k,W001} = g_{k,W001} * e = 3,56 \text{ kNm}$ $m_{q,k,W001} = q_{k,W001} * e = 1,27 \text{ kNm}$

Horizontale Linienlast aus Wind auf das Mauerwerk

 $h_{k,W} = 0,3 * 2,10 / 2 = 0,32 \text{ kN/m}$

Windlast auf Stb.-Sockel

 $q_{k,W} = 0,30 \text{ kN/m}$

gewählt : **Stb.-Wand d= 25cm; C25/30 XC4, XF1, WF**

beidseitig Q335A,

beidseitige Einspannbewehrung aus der Bodenplatte ø10, a=10cm

horizontale Zulage bis auf halben Höhe ø8, a=15cm

Betondeckung $c_{\text{nom, außen}} = 4,00\text{cm}$; $c_{\text{nom, innen}} = 2,50\text{cm}$

Bemessung und siehe folgende Seiten des EDV-Ausdrucks!

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F 90-A (R 90) Brandwand

Ausführung:

Stahlbetonwand aus Normalbeton

C25/30, XC4, $c_{\text{nom}} = 25/40\text{mm}$

$\mu_{\text{Fi}} = 0,7$

$d = 250\text{mm} > 170\text{mm}$

Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 30\text{mm} > u_{\text{erf}} = 25\text{mm}$

nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 Tab. 5.4

entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F 90-A (R 90)**
Brandwand

W001 Stb.-Sockel Außenwand

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Kragstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung), Rechteck, in y-Richtung beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

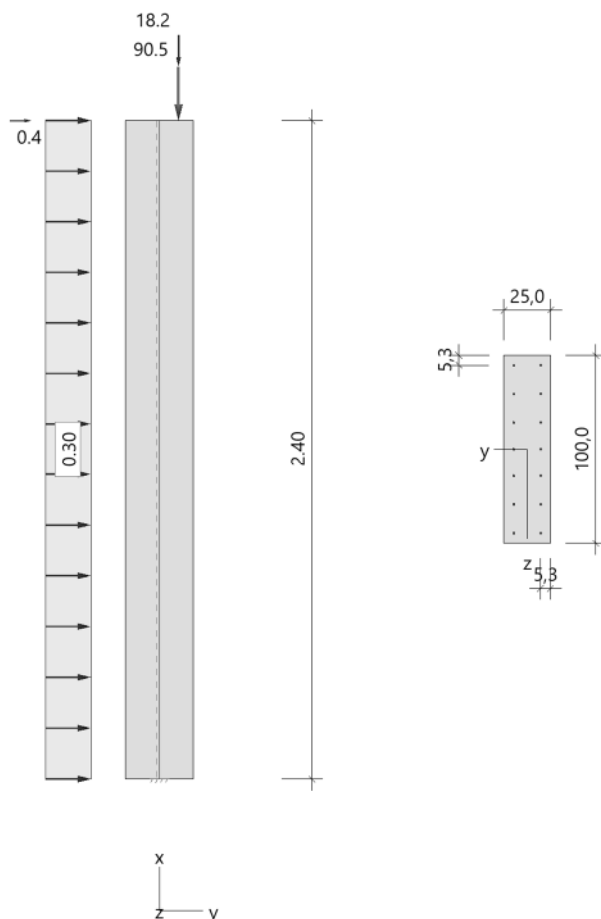
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 27.4



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 10 \text{ mm}$

Vorhaltemaß	Δc_{dev}	=	10 mm
Bügel	$c_{min,b}$	=	10 mm
Betondeckung	$c_{nom,b}$	=	20 mm
Längsbewehrung	$c_{min,l}$	=	10 mm *5
Betondeckung	$c_{nom,l}$	=	28 mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$	=	20 mm
zul. Rissbreite	w_{max}	=	0.40 mm

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R

Belastungsalter t_0 = 28 TageEndkriechzahl $\phi(t_0, \infty)$ = 2.63**Materialauswahl**

Beton C 25/30	f_{ck}	=	25.00 N/mm ²	E_{cm}	=	31000 N/mm ²	
Betonstahl B500A	f_{yk}	=	500.00 N/mm ²	E_s	=	200000 N/mm ²	
	$k(f_t/f_y)$	=	1.05	ϵ_{uk}	=	25.0 ‰	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte**Abmessungen / statisches System**

Kragstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung)

Stützhöhe l = 2.40 mQuerschnitt b_y/d_z = 25.0/100.0 cm b_1/d_1 = 5.3/5.3 cm

Bewehrungsanordnung (kalt) 1/4 je Ecke

Bewehrungsanordnung (Brand) wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]
Fußpunkt	starr	starr

Lasten**Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.500
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.500
ständig				1.000	1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	F_y [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		90.5	7.0			ständig		
2	Stützenkopf		18.2	7.0			Kat. C		
3	Stützenkopf				0.4		Wind		

Verteilte Lasten

Nr.	Bauteil	Richtung	Abstand [m]	p_{Anf} [kN/m]	Länge [m]	p_{End} [kN/m]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
4	Stütze	in y		0.30	2.40	0.30	Wind		

Punktlasten (Stützeineigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_v [cm]	F_v [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		15.0				ständig		

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt
- Es wird ausschließlich das Ausweichen in globaler y-Richtung untersucht

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Krieeffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Optionen für den Brandschutznachweis

- Nachzuweisende Feuerwiderstandsklasse: R90
- Brandangriff = gesamter Stützenumfang
- Der Nachweis wird in der außergewöhnlichen Bemessungssituation unter Beachtung von EN 1991-1-2, 4.3.1, geführt.
- Die Schiefstellung ist auf $\theta \leq 1/500$ begrenzt.
- Steifigkeitsabminderung für Bewehrungsgrade $\rho < 2.0\%$: $E_{eff,cal} = E_{eff} * (\rho/0.02)^{0.5}$
- Der Nachweis wird unter Berücksichtigung der thermischen Dehnungen geführt.

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

min $N_{cr}/N = 101,92$ in y-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾	LK 3 ¹⁾	LK 4 ¹⁾	LK 5 ¹⁾	LK 6 ¹⁾	LK 7 ¹⁾	LK 8 ¹⁾
Stützeineigengewicht	1.35	1.00	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00
V = 90,5 kN / $e_y = 7,0$ cm (ständig)	1.35	1.00	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00
V = 18,2 kN / $e_y = 7,0$ cm (Kat. C)	1.50		1.05	1.50	1.50			
$F_y = 0,4$ kN (Wind)	0.90	1.50	1.50	0.90			1.50	
$p_y = 0,30$ kN/m (Wind)	0.90	1.50	1.50					

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankheiten, Ausmitten und Krieeffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,v}$ [m]	λ_v	$\lambda_{lim,v}$	$e_{i,v}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
3	1	Wand	4.80	66.5	74.9	0.0	2.633	0.690

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
3	2.40	-161.5	9.89	0.44	11.0	11.0	Querschnitt
	2.00	-161.5	10.20	0.44	11.0	11.0	
	1.60	-161.5	10.52	0.44	11.0	11.0	
	1.20	-161.5	10.91	0.44	11.0	11.0	

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	A _{s,vorh} [cm ²]	Versagensart
	0.80	-161.5	11.37	0.44	11.0	11.0	
	0.40	-161.5	11.91	0.44	11.0	11.0	
	0.00	-161.5	12.51	0.44	11.0	11.0	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	A _{d,v} [kN]	H _{d,v} [kN]	M _{d,z} [kNm]	LK
Fußpunkt	0.00	105.5	0.0	6.33	8
		169.7	1.0	12.07	1
		161.5	1.6	12.51	3

Tragfähigkeit - Brand (R90) - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (Bemessungssituation Brand)**

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5	LK 6
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 90,5 kN / e _y = 7,0 cm (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 18,2 kN / e _y = 7,0 cm (Kat. C)	0.60		0.60	0.60		
F _y = 0,4 kN (Wind)	0.20	0.20	0.20		0.20	
p _y = 0,30 kN/m (Wind)	0.20	0.20				

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	S _{k,y} [m]	λ _y	λ _{lim,y}	e _{i,y} * [cm]	φ _∞	f _{red}
1	1	Wand	4.80	66.5	0.0	0.5	0.000	1.000

* Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung: 1/500

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (Bemessungssituation Brand)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	A _{s,vorh} [cm ²]	Versagensart
1	2.40	-116.4	7.10	0.44	11.0	11.0	Querschnitt
	2.00	-116.4	9.45	0.44	11.0	11.0	
	1.60	-116.4	11.60	0.44	11.0	11.0	
	1.20	-116.4	13.37	0.44	11.0	11.0	
	0.80	-116.4	14.72	0.44	11.0	11.0	
	0.40	-116.4	15.58	0.44	11.0	11.0	
	0.00	-116.4	15.93	0.44	11.0	11.0	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (Brand)

Lager	Höhe [m]	A _{d,v} [kN]	H _{d,v} [kN]	M _{d,z} [kNm]	LK
Fußpunkt	0.00	105.5	0.0	7.52	6
		116.4	0.2	15.93	1
		116.4	0.0	8.68	4

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A _s [cm ²]
1	11.0

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾	LK 3 ¹⁾	LK 4 ¹⁾	LK 5 ¹⁾	LK 6 ¹⁾	LK 7 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 90,5 kN / ey = 7,0 cm (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 18,2 kN / ey = 7,0 cm (Kat. C)	1.00		0.70	1.00	1.00		
Fy = 0,4 kN (Wind)	0.60	1.00	1.00	0.60		1.00	
py = 0,30 kN/m (Wind)	0.60	1.00	1.00				

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _{y,lim} [cm]	η
3	2.40	-123.6	7.22	0.2		
3	2.00	-123.7	7.46	0.1		
3	1.60	-123.7	7.69	0.1		
3	1.20	-123.7	7.97	0.1		
3	0.80	-123.7	8.29	0.02		
3	0.40	-123.7	8.65	0.01		
2	0.00	-123.7	8.10	0.0		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _{y,lim} [cm]	η
3	2.40	-123.7	7.22	0.1		
3	2.00	-123.7	7.41	0.05		
3	1.60	-123.7	7.64	0.03		
3	1.20	-123.7	7.92	0.02		
3	0.80	-123.7	8.24	0.01		
3	0.40	-123.7	8.60	0.0		
2	0.00	-123.7	8.10	0.0		

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	Φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	2.40	-123.6	7.61	2.17	0.001	0.10	400.00	0.00
3	2.00	-118.2	7.46	2.09	0.003	0.58	400.00	0.00
3	1.60	-118.2	7.69	2.09	0.007	1.37	400.00	0.00
3	1.20	-118.2	7.97	2.09	0.011	2.24	400.00	0.01
3	0.80	-118.2	8.29	2.09	0.017	3.35	400.00	0.01
3	0.40	-118.2	8.65	2.09	0.024	4.74	400.00	0.01
3	0.00	-118.2	9.06	2.09	0.032	6.46	400.00	0.02

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	Φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	2.40	-123.7	7.61	0.00	0.000	0.00	400.00	0.00
3	2.00	-118.2	7.41	0.00	0.001	0.13	400.00	0.00
3	1.60	-118.2	7.64	0.00	0.002	0.37	400.00	0.00
3	1.20	-118.2	7.92	0.00	0.003	0.69	400.00	0.00
3	0.80	-118.2	8.24	0.00	0.006	1.25	400.00	0.00
3	0.40	-118.2	8.60	0.00	0.009	1.85	400.00	0.00
3	0.00	-118.2	9.01	0.00	0.013	2.63	400.00	0.01

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 90,5 kN / e _y = 7,0 cm (ständig)	1.00	1.00
V = 18,2 kN / e _y = 7,0 cm (Kat. C)	0.60	
F _y = 0,4 kN (Wind)		
p _y = 0,30 kN/m (Wind)		
1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1		

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	2.40	-116.4	7.10	-0.038	-1.17	-11.25	1.00		0.10
1	2.00	-116.4	7.12	-0.038	-1.18	-11.25	1.00		0.10
1	1.60	-116.4	7.13	-0.038	-1.18	-11.25	1.00		0.10
1	1.20	-116.4	7.14	-0.038	-1.18	-11.25	1.00		0.10
1	0.80	-116.4	7.15	-0.038	-1.18	-11.25	1.00		0.11
1	0.40	-116.4	7.16	-0.038	-1.18	-11.25	1.00		0.11
1	0.00	-116.4	7.16	-0.038	-1.18	-11.25	1.00		0.11
1 : σ _{c,lim} = 0,45 * f _{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))									

Bewehrungsanordnung**Gewählte Bewehrungsanordnung und Temperaturen nach 90 min**

Stützenabschnitt	Stabnummer	Ø [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]	Temperatur [°C]	f _{sy,θ} /f _{yk} [%]
Abschnitt 1 Bügel: 8Ø8 mm	1	10	0.8	-7.2	-44.7	509	64
	2	10	0.8	7.2	-44.7	509	64
	3	10	0.8	7.2	44.7	509	64
	4	10	0.8	-7.2	44.7	509	64
	5	10	0.8	-7.2	29.5	318	99
	6	10	0.8	7.2	29.5	318	99
	7	10	0.8	-7.2	-29.5	318	99
	8	10	0.8	7.2	-29.5	318	99
	9	10	0.8	-7.2	14.2	317	99
	10	10	0.8	7.2	14.2	317	99
	11	10	0.8	-7.2	-14.2	317	99
	12	10	0.8	7.2	-14.2	317	99
	13	10	0.8	-7.2	0.0	317	99
	14	10	0.8	7.2	0.0	317	99
			11.0				

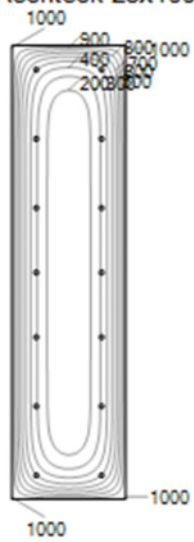
Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	4.8	4.0

Temperaturverteilung im Querschnitt

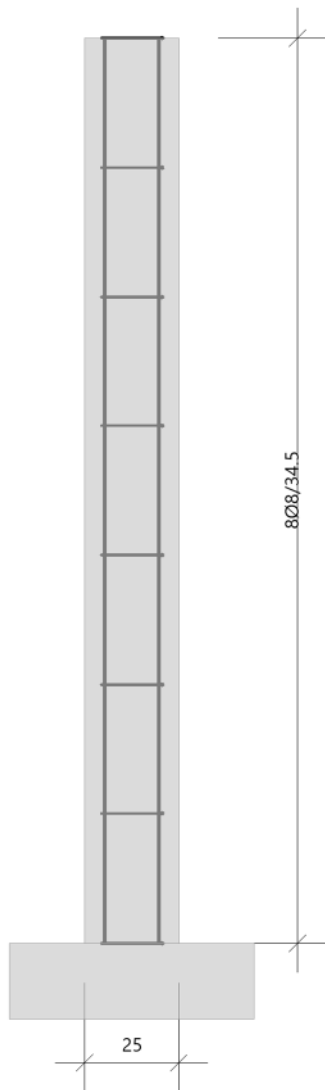
Wärmeübergangskoeffizient	α =	25.0 W/(m ² K)
Wärmeübergangskoeffizient	α _c =	5.0 W/(m ² K)
Emissivität	ε _m =	0.70
Betonfeuchte	u =	3.0 %
Wärmeleitfähigkeit	λ =	obere Grenze
Rohdichte	ρ =	2400 kg/m ³
Elementgröße	d _{Elem} =	1.0 cm
Betonzuschlag	=	quarzitisch
Betonstahl	=	kaltgewalzt
Thermische Leitfähigkeit des Stahls	=	vernachlässigt

Temperaturfeld Rechteck 25x100 t=90min

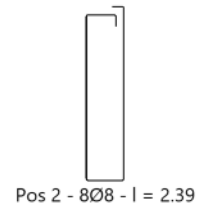


Bewehrungsbilder

Maßstab 1 : 20



Pos 1 - 14Ø10 - l = 2.40



Pos 2 - 8Ø8 - l = 2.39



Pos. W002: Außenmauerwerk im Erdgeschoss**Baustoffe:** DIN EN 1996-1-1:Unipor WS075 Coriso
Unipos WS08 Coriso plus, oder gleichwertig

d = 42,50 cm

Belastungen:

Eigengewicht der Wand

$$g_{k,W104} = 4,10 \cdot 4,30 = 17,63 \text{ kN/m}$$

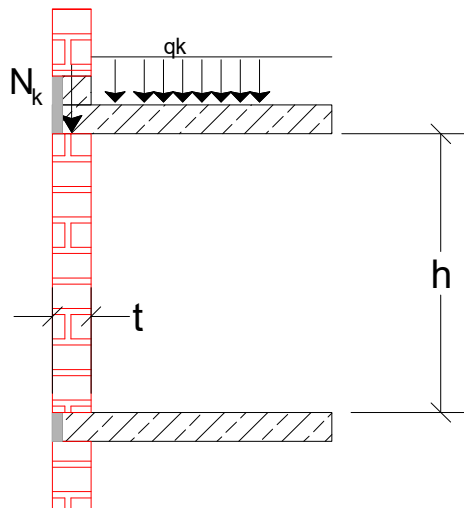
max. Linienlast aus der Decke über dem Erdgeschoss und den darüberliegenden Geschossen

$$g_{k,001} = 14,65 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,001} = 5,95 \text{ kN/m}$$

Außenwand, 2 - seitig gehalten

Berechnung nach dem vereinfachten Verfahren nach DIN EN 1996-3/NA:2012-01

Annahme: Aussteifung sichergestellt, planmäßiges Überbindemaß $l_{o1} / h_u \geq 0,4$ bzw. $l_{o1} \geq 45 \text{ mm}$ **Abmessungen:**

Wanddicke t =	425 mm
Wandlänge l_w =	6,00 m
Auflagertiefe a =	310 mm
max. Stützweite Decke l =	3,200 m
Gebäudehöhe(Mittel First-Traufe) h_a =	12,00 m
lichte Geschosshöhe h =	3,75 m
OG / Dachdecke S =	GEW("EC6_de/JN";jn;) = Nein

Einwirkungen: (charakteristisch)

Belastung Decke q_k =	5,00 kN/m ²
ständige Last N_{Gk} =	170,00 kN/m
Nutzlast N_{Qk} =	90,00 kN/m

Baustoffe:

MW = GEW("EC6_de/fk"; mw;) = Ziegel
 Außenwandziegel gem. Zulassung des Herstellers
 Festigkeitskl. FK = 12,0
 Druckfestigk. f_k = 5,8 N/mm²
 Bemessungswerte des Widerstandes
 ζ = 0,85
 γ_M = 1,50
 $f_d = \zeta * f_k / \gamma_M = 3,29 \text{ N/mm}^2$

Bemessungswert der Einwirkung

Die einwirkenden Lasten wirken ungünstig.
 $N_{Ed1} = 1,35 * N_{Gk} + 1,50 * N_{Qk} = 365 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed2} = 1,40 * (N_{Gk} + N_{Qk}) = 364 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = \text{WENN}(q_k < 3,0; N_{Ed2}; N_{Ed1}) = 365 \text{ kN/m}$

a) Überprüfen der Voraussetzungen

zur Anwendung des vereinfachten Verfahrens gemäß DIN EN 1996-3/NA:2012-01 NCI zu 4.2.1.1

Überprüfung der Wanddicke

$$115 / t = 0,27 \leq 1$$

- Gebäudehöhe über Gelände

$$h_a / 20 = 0,60 \leq 1$$

- Stützweite der aufliegenden Decke

Einhaltung $l \leq 6,00 \text{ m}$ nur erforderlich, wenn die Biegemomente nicht durch konstruktive Maßnahmen begrenzt werden.

$$l / 6 = 0,53 \leq 1$$

- lichte Geschoßhöhe

$$h_{\max} = \text{WENN}(t \geq 240; 12 * t * 10^{-3}; \text{WENN}(t < 115; 0; 2,75)) = 5,10 \text{ m}$$

$$h / h_{\max} = 0,74 \leq 1$$

- Verkehrslast

$$q_{\max} = \text{WENN}(t \geq 175; 5; 3) = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k / q_{\max} = 1,00 \leq 1$$

- Deckenauflagertiefe

$$a_{\min} = \text{MAX}(\text{WENN}(t \geq 365; 0,45 * t; 0,5 * t); 100) = 191 \text{ mm}$$

$$a_{\min} / a = 0,62 \leq 1$$

b) Schlankheit

Bestimmung der Knicklänge (Wand 2-seitig gehalten)

$$\rho_2 = \text{WENN}(t \leq 175; 0,75; \text{WENN}(t > 250; 1; 0,9)) = 1,00$$

Überprüfung der erforderlichen Auflagertiefe für Abminderung

$$\rho_2 = \text{WENN}(t < 240 \text{ UND } a = t; \rho_2; \text{WENN}(t \geq 240 \text{ UND } a \geq 175; \rho_2; 1)) = 1,00$$

$$h_{ef} = \rho_2 * h = 3,75 \text{ m}$$

Schlankheit λ :

$$h_{ef} * 10^3 / (t * 27) = 0,33 \leq 1$$

c) Abminderungsbeiwert

Traglastminderung infolge Lastausmitte / Knickgefahr:

$$\Phi_1 = \text{WENN}(S = \text{"Ja"}; 0,333; \text{MIN}(\text{WENN}(fk \geq 1,8; 1,6 - l/6; 1,6 - l/5); 0,9 * a/t)) = 0,656$$

$$\Phi_2 = 0,85 * (a/t) - 0,0011 * (h_{ef} * 10^3 / t)^2 = 0,534$$

$$\Phi = \text{MIN}(\Phi_1; \Phi_2) = 0,534$$

d) Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bemessungswert des vertikalen Tragwiderstands

$$A = I_w \cdot t \cdot 10^{-3} = 2,550 \text{ m}^2$$

$$\text{faktor} = \text{WENN}(A < 0,1; 0,8; 1) = 1,0$$

$$N_{Rd} = \Phi \cdot f_d \cdot t \cdot \text{faktor} = 747 \text{ kN/m}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 0,49 \leq 1$$

gewählt:

Unipor WS075 Coriso oder Unipor WS08 plus
b = 42,5cm; $f_k = 5,8 \text{ MN/m}^2$
oder gleichwertig

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F 90-A (R90) Brandwand

Ausführung:

Ziegelaußenwand

b=42,5cm

Ausnutzungsfaktor $\alpha_{fi} \leq 0,50$

Ausführung nach Zulassung

Pfeiler müssen eine Mindestlänge von 50cm aufweisen

nach DIN 4102-2entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F90-AB**

Pos. W003 bis W006: Stb.-Wände im Erdgeschoss**Baustoffe: DIN EN 1992-1-1:**

Expositionsklasse : **XC1, W0**
Beton (gewählt): **C25/30**
Baustahl: **BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)**
Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$

System:

Wandstärke d= 25,00 cm

Belastungen:**Pos. W003:**

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Pos. 001 (Lager 17) und Auflager Zwischenpodest

$$g_k = 23,45 + 91,75 = 115,20 \text{ kN/m}$$
$$q_k = 41,75 \text{ kN/m}$$

Pos. W004:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Pos. 001 (Lager 19)

$$g_k = 28,50 + 215,34 = 243,84 \text{ kN/m}$$
$$q_k = 88,17 \text{ kN/m}$$

Pos. W005:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Pos. 001 (Lager 20)

$$g_k = 28,50 + 87,57 = 116,07 \text{ kN/m}$$
$$q_k = 56,31 \text{ kN/m}$$

Pos. W006:

Streckenlasten aus der Deckenbemessung Pos. W001 (Lager 21)

$$g_k = 28,50 + 102,60 = 131,10 \text{ kN/m}$$
$$q_k = 37,27 \text{ kN/m}$$

gewählt : **Stb.-Wand d= 25cm; C25/30 XC1, W0**
 beideseitig Q424A, horizont. Zulagen bis auf halbe Höhe ø8, a=15cm
 Betondeckung $c_{\text{nom}} = 2,50\text{cm}$;

siehe nachfolgende elektron. Berechnung

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F90-A (R 90)

Ausführung:

Stahlbetonwand aus Normalbeton

C25/30, XC1, $c_{\text{nom}} = 25\text{mm}$

$\mu_{\text{Fi}} = 0,7$

$d = 250\text{mm} > 170\text{mm}$

Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 30\text{mm} > u_{\text{erf}} = 25\text{mm}$

nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 Tab. 5.4

entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F 90-A (R 90)**

V-W006 Stb.-Wand im Erdgeschoss

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter**Berechnungsgrundlagen**

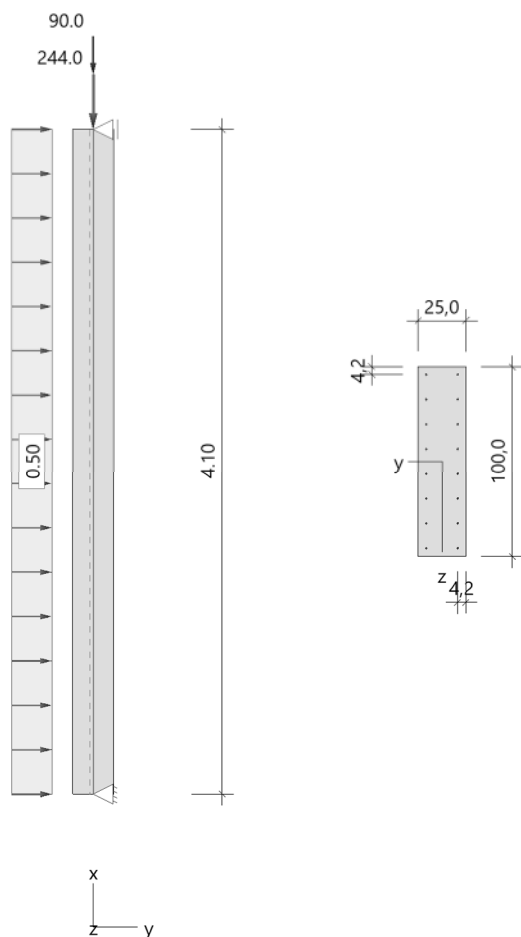
- Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung), Rechteck, in y-Richtung beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F (\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$

System**Systemgrafik 2D**

Maßstab 1 : 46.9

**Anforderungen Dauerhaftigkeit:**

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 8 \text{ mm}$

Vorhaltemaß	Δc_{dev}	=	10	mm
Bügel	$c_{min,b}$	=	10	mm
Betondeckung	$c_{nom,b}$	=	20	mm
Längsbewehrung	$c_{min,l}$	=	10	mm
Betondeckung	$c_{nom,l}$	=	28	mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$	=	20	mm
zul. Rissbreite	w_{max}	=	0.40	mm
*1: mit $c_{min,b}$				

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R

Belastungsalter t_0 = 28 TageEndkriechzahl $\phi(t_0, \infty)$ = 2.63**Materialauswahl**

Beton C 25/30	f_{ck}	=	25.00	N/mm ²	E_{cm}	=	31000	N/mm ²
Betonstahl B500A	f_{yk}	=	500.00	N/mm ²	E_s	=	200000	N/mm ²
	$k(f_t/f_y)$	=	1.05		ϵ_{uk}	=	25.0	‰ (Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte**Abmessungen / statisches System**

Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung)

Stützhöhe l = 4.10 mQuerschnitt b_y/d_z = 25.0/100.0 cm b_1/d_1 = 4.2/4.2 cm

Bewehrungsanordnung (kalt) 1/4 je Ecke

Bewehrungsanordnung (Brand) wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]
Kopfunkt	starr	
Fußpunkt		

Lasten**Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	1.000	1.500
ständig					1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	F_y [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		244.0				ständig Kat. C		
2	Stützenkopf		90.0						

Verteilte Lasten

Nr.	Bauteil	Richtung	Abstand [m]	p_{Anf} [kN/m]	Länge [m]	p_{End} [kN/m]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
3	Stütze	in y		0.50	4.10	0.50	ständig		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	F_y [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		25.6				ständig		

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt
- Es wird ausschließlich das Ausweichen in globaler y-Richtung untersucht

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

$\min N_{cr}/N = 47,50$ in y-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1	LK 2 ¹⁾	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 244,0 kN (ständig)	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 90,0 kN (Kat. C)	1.50		1.50	
$p_y = 0,50$ kN/m (ständig)	1.35	1.00	1.00	1.35

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda < \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,y}$ [m]	λ_y	$\lambda_{lim,y}$	$e_{i,y}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
1	1	Schlank Wand	4.10	56.8	42.6	1.0	2.633	0.680

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	4.10	-499.0	0.00	0.32	8.0	8.0	Querschnitt
	3.42	-499.0	-3.42	0.32	8.0	8.0	
	2.73	-499.0	-5.85	0.32	8.0	8.0	
	2.05	-499.0	-6.77	0.32	8.0	8.0	
	1.37	-499.0	-5.85	0.32	8.0	8.0	
	0.68	-499.0	-3.42	0.32	8.0	8.0	
	0.00	-499.0	0.00	0.32	8.0	8.0	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,y}$ [kN]	$H_{d,y}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.10		1.0	0.00	3
			1.4	0.00	4
Fußpunkt	0.00	269.6	1.0	0.00	2
		499.0	1.4	0.00	1
		404.6	1.0	0.00	3

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,v}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	LK
		364.0	1.4	0.00	4

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	8.0

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00
$V = 244,0$ kN (ständig)	1.00	1.00
$V = 90,0$ kN (Kat. C)	1.00	
$p_y = 0,50$ kN/m (ständig)	1.00	1.00
1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	η
1	4.10	-359.6	0.00	0.0		
1	3.42	-359.6	-0.59	0.0		
1	2.73	-359.6	-0.95	0.0		
1	2.05	-359.6	-1.07	0.01		
1	1.37	-359.6	-0.95	0.0		
1	0.68	-359.6	-0.59	0.0		
1	0.00	-359.6	0.00	0.0		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	η
1	4.10	-359.6	0.00	0.0		
1	3.42	-359.6	-0.59	0.0		
1	2.73	-359.6	-0.95	0.0		
1	2.05	-359.6	-1.07	0.0		
1	1.37	-359.6	-0.95	0.0		
1	0.68	-359.6	-0.59	0.0		
1	0.00	-359.6	0.00	0.0		

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [%]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}$ ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	4.10	-359.6	0.00	2.63	-0.157	-31.45	400.00	0.00
1	3.42	-359.6	-0.59	2.63	-0.153	-30.57	400.00	0.00
1	2.73	-359.6	-0.95	2.63	-0.150	-30.08	400.00	0.00
1	2.05	-359.6	-1.07	2.63	-0.150	-29.92	400.00	0.00
1	1.37	-359.6	-0.95	2.63	-0.150	-30.08	400.00	0.00
1	0.68	-359.6	-0.59	2.63	-0.153	-30.57	400.00	0.00
1	0.00	-359.6	0.00	2.63	-0.157	-31.45	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ϕ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	4.10	-359.6	0.00	0.00	-0.046	-9.12	400.00	0.00
1	3.42	-359.6	-0.59	0.00	-0.044	-8.86	400.00	0.00
1	2.73	-359.6	-0.95	0.00	-0.044	-8.72	400.00	0.00
1	2.05	-359.6	-1.07	0.00	-0.043	-8.67	400.00	0.00
1	1.37	-359.6	-0.95	0.00	-0.044	-8.72	400.00	0.00
1	0.68	-359.6	-0.59	0.00	-0.044	-8.86	400.00	0.00
1	0.00	-359.6	0.00	0.00	-0.046	-9.12	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 244,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 90,0 kN (Kat. C)	0.60	
p _y = 0,50 kN/m (ständig)	1.00	1.00

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da λ < λ_{lim} nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	4.10	-323.6	0.00	-0.041	-1.27	-11.25	1.00		0.11
1	3.42	-323.6	-0.59	-0.043	-1.32	-11.25	1.00		0.12
1	2.73	-323.6	-0.95	-0.044	-1.36	-11.25	1.00		0.12
1	2.05	-323.6	-1.07	-0.044	-1.37	-11.25	1.00		0.12
1	1.37	-323.6	-0.95	-0.044	-1.36	-11.25	1.00		0.12
1	0.68	-323.6	-0.59	-0.043	-1.32	-11.25	1.00		0.12
1	0.00	-323.6	0.00	-0.041	-1.27	-11.25	1.00		0.11

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Brandwiderstand nach EN 1992-1-2, Methode A, Abs. 5.3.2

Überlagerung: 1,00*g + 1,00*L1 + 0,60*L2 + 1,00*L3

$$\begin{aligned}
 A_{s,kalt} &= 8.0 \text{ cm}^2 & R(A_{s,kalt}) &= 136 \text{ min} \\
 N_{Ed} &= -323.6 \text{ kN} & \mu_{fi} &= 0.111 \\
 N_{Rd} &= -2925.9 \text{ kN} \\
 M_{Rzd} &= -83.79 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\beta_{sk,fi} = 1.000$$

Der folgende Nachweis der Brandwiderstandsdauer gilt für A_{s,fi} = 8.0 cm².**Brandschutz: R 90, Branddauernachweis nach Gleichung 5.7**

$$\begin{aligned}
 \omega &= A_s \cdot f_{yd} / (A_c \cdot f_{cd}) &= 8.04 \cdot 43.48 / (2500.00 \cdot 1.42) &= 0.10 \\
 b' &= 1.2 \cdot \min(b, h) &= 1.2 \cdot 250.0 &= 300.0 \text{ mm} \\
 a_{cc} &= \text{Abminderungsfaktor} &= 0.85 \\
 l_{0,fi,max} &= \text{Ersatzlänge; } 2m \leq l_{0,fi,max} \leq 6m &= 4.10 \text{ m} \\
 R_{\eta fi} &= 83 \cdot [1.00 - \mu_{fi} \cdot (1 + \omega) / ((.85/\alpha_{cc}) + \omega)] &= 83 \cdot [1.00 - 0.11 \cdot (1 + 0.10) / ((.85/0.85) + 0.10)] &= 73.8 \\
 R_a &= 1.60(a - 30) &= 1.60 \cdot (42 - 30) &= 19.2 \text{ mm} \\
 R_l &= 9.60(5 - l_{0,fi}) &= 9.60 \cdot (5 - 4.10) &= 8.64 \text{ m} \\
 R_b &= 0.09 \cdot b' &= 0.09 \cdot 300.00 &= 27.0 \text{ mm} \\
 R_n &= \text{nur 4 Eckstäbe vorhanden} &= 0 \\
 R &= 120 \cdot [R_{\eta fi} R_a + R_l + R_b + R_n] / 120^{1.8} &= 120 \cdot [(73.8 + 19.2 + 8.64 + 27.00 + 0) / 120]^{1.8} &= 136.0 \text{ min}
 \end{aligned}$$

Stützenlänge	$l = 4.10 \text{ m} \leq$	$l_{\max} = 6.00 \text{ m}$	$\eta = 0.68 \checkmark$
Achsabstand	$a = 4.2 \text{ cm} \leq$	$a_{\max} = 8.0 \text{ cm}$	$\eta = 0.53 \checkmark$
Verhältnis	$h/b = 4.00 \leq$	$h/b_{\max} = 4.00$	$\eta = 1.00 \checkmark$
Verhältnis	$A_s/A_c = 0.003 <$	$A_s/A_{c,\max} = 0.04$	$\eta = 0.08 \checkmark$
$1.2 \cdot \min(b,h)$	$b' = 300 \text{ mm} \leq$	$b'_{\max} = 450 \text{ mm}$	$\eta = 0.67 \checkmark$
Branddauer	$R = 136.0 \text{ min} \geq$	$R_{\min} = 90 \text{ min}$	$\eta = 0.66 \checkmark$

Die Stütze kann in die Feuerwiderstandsklasse R 90 eingestuft werden.

Bewehrungsanordnung

Gewählte Bewehrungsanordnung

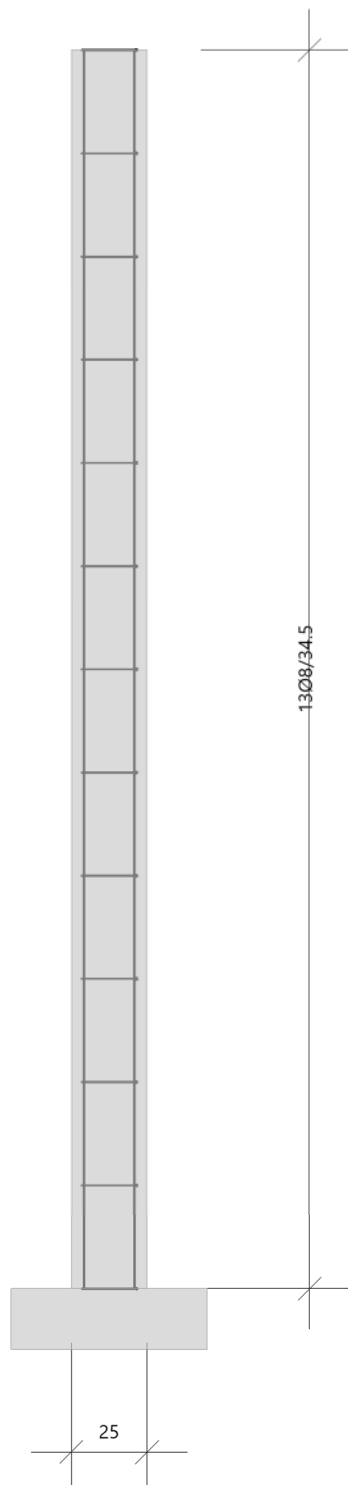
Stützenabschnitt	Stabnummer	$\emptyset$ [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]
Abschnitt 1 Bügel: 13 $\emptyset$ 8 mm	1	8	0.5	-8.3	-45.8
	2	8	0.5	8.3	-45.8
	3	8	0.5	8.3	45.8
	4	8	0.5	-8.3	45.8
	5	8	0.5	-8.3	32.7
	6	8	0.5	8.3	32.7
	7	8	0.5	-8.3	-32.7
	8	8	0.5	8.3	-32.7
	9	8	0.5	-8.3	19.6
	10	8	0.5	8.3	19.6
	11	8	0.5	-8.3	-19.6
	12	8	0.5	8.3	-19.6
	13	8	0.5	-8.3	6.5
	14	8	0.5	8.3	6.5
	15	8	0.5	-8.3	-6.5
	16	8	0.5	8.3	-6.5
			8.0		

Realisierte Betondeckung

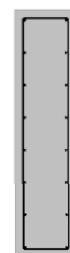
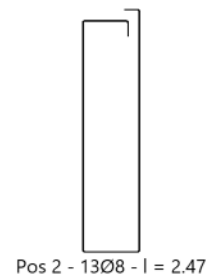
Stützenabschnitt	erf. $c_{\text{nom,L}}$ [cm]	erf. $c_{\text{nom,B}}$ [cm]	vorh. $c_{\text{nom,L}}$ [cm]	vorh. $c_{\text{nom,B}}$ [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	3.8	3.0

Bewehrungsbilder

Maßstab 1 : 25



Pos 1 - 16Ø8 - l = 4.10



Pos. W007 Stb.-Wandscheibe im Erdgeschoss**Baustoffe: DIN EN 1992-1-1:**

Expositionsklasse : **XC1, W0**
 Beton (gewählt): **C25/30**
 Baustahl: **BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)**
 Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$

System:

Wandstärke $d = 25,00 \text{ cm}$
 Wandhöhe im Erdgeschoss $h_{\text{EG}} = 4,10 \text{ m}$
 Neigung der Stb.-Wand $\alpha_W = 20,00^\circ$
 Kicklänge $s_k = 4,10 / \cos(\alpha_W) = 4,36 \text{ m}$

Belastungen:

aus Stb.-Decke über dem Erdgeschoss

$$g_{k,001} = 49,30 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,001} = 39,70 \text{ kN/m}$$

horizontaler Lastanteil aus dem Eigengewicht der Stb.-Wand

$$h_{g,k,W017} = (0,25 \cdot 25 + 0,45) \cdot \sin(\alpha_W) = 2,29 \text{ kN/m}$$

gewählt : Stb.-Wand $d = 25\text{cm}$; C25/30 XC1, W0
beideseitig Q335A
Betondeckung $c_{\text{nom}} = 2,50\text{cm}$;

Bemessung und siehe folgende Seiten des EDV-Ausdrucks!

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:
90-A (R 90)

F

Ausführung: **Stahlbetonwand aus Normalbeton**
 C25/30, XC1, $c_{\text{nom}} = 25\text{mm}$
 $\mu_{Fi} = 0,7$
 $d = 250\text{mm} > 170\text{mm}$
 Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 30\text{mm} > u_{\text{erf}} = 25\text{mm}$

nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 Tab. 5.4

entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F 90-A (R 90)**

W017 schräge Stb.-Wand unter dem Treppenaustritt Eingangsbereich

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung), Rechteck, in y-Richtung beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

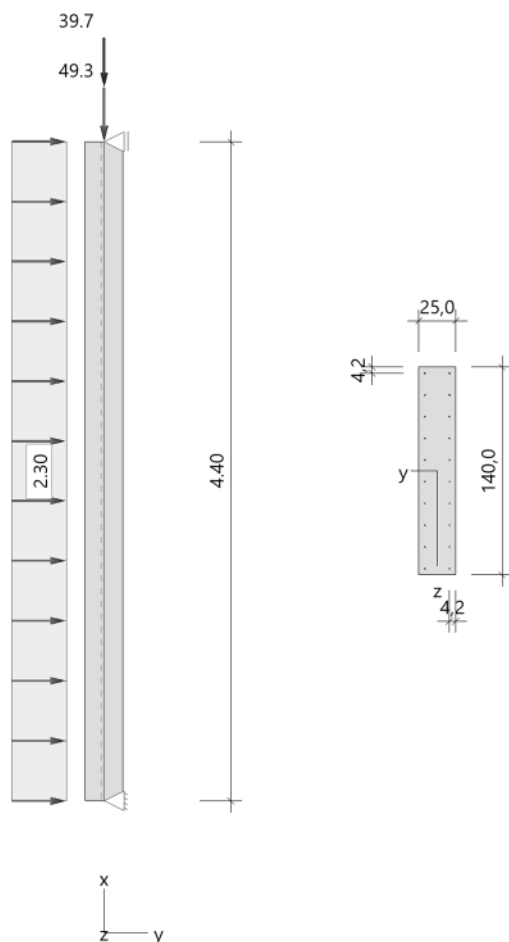
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F (\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 50.3



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$

Längsbewehrung	$d_{s,l} =$	8 mm
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} =$	10 mm
Bügel	$c_{min,b} =$	10 mm
Betondeckung	$c_{nom,b} =$	20 mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} =$	10 mm
Betondeckung	$c_{nom,l} =$	28 mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} =$	20 mm
zul. Rissbreite	$w_{max} =$	0.40 mm
*1: mit $c_{min,b}$		

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R

Belastungsalter $t_0 =$ 28 TageEndkriechzahl $\phi(t_0, \infty) =$ 2.61**Materialauswahl**

Beton C 25/30	$f_{ck} =$	25.00 N/mm ²	$E_{cm} =$	31000 N/mm ²	
Betonstahl B500A	$f_{yk} =$	500.00 N/mm ²	$E_s =$	200000 N/mm ²	
	$k(f_t/f_y) =$	1.05	$\epsilon_{uk} =$	25.0 ‰	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte**Abmessungen / statisches System**

Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung)

Stützhöhe $l =$ 4.40 mQuerschnitt $b_y/d_z =$ 25.0/140.0 cm $b_1/d_1 =$ 4.2/4.2 cm

Bewehrungsanordnung (kalt) 1/4 je Ecke

Bewehrungsanordnung (Brand) wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr	
Fußpunkt		

Lagerbedingungen im Brandfall

Lage	$u_{v,fi}$ [kN/m]	$\phi_{z,fi}$ [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr	starr
Fußpunkt		

Lasten**Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	1.000	1.500
ständig					1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	F_y [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		49.3				ständig		
2	Stützenkopf		39.7				Kat. C		

Verteilte Lasten

Nr.	Bauteil	Richtung	Abstand [m]	p_{Anf} [kN/m]	Länge [m]	p_{End} [kN/m]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
3	Stütze	in y		2.30	4.40	2.30	ständig		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	F_y [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		38.5				ständig		

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt
- Es wird ausschließlich das Ausweichen in globaler y-Richtung untersucht

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Krieeffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmittungen nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Optionen für den Brandschutznachweis

- Nachzuweisende Feuerwiderstandsklasse: R90
- Brandangriff = gesamter Stützenumfang
- Der Nachweis wird in der außergewöhnlichen Bemessungssituation unter Beachtung von EN 1991-1-2, 4.3.1, geführt.
- Die Schiefstellung ist auf $\theta \leq 1/500$ begrenzt.
- Pendelstützen werden am Kopf voll und am Fuß voll eingespannt.
- Steifigkeitsabminderung für Bewehrungsgrade $\rho < 2.0\%$: $E_{eff,cal} = E_{eff} * (\rho/0.02)^{0.5}$
- Der Nachweis wird unter Berücksichtigung der thermischen Dehnungen geführt.

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

$\min N_{cr}/N = 161,79$ in y-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾	LK 3 ¹⁾	LK 4 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 49,3 kN (ständig)	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 39,7 kN (Kat. C)	1.50			1.50
$p_y = 2,30$ kN/m (ständig)	1.35	1.00	1.35	1.00

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankheiten, Ausmittungen und Krieeffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,y}$ [m]	λ_y	$\lambda_{lim,y}$	$e_{i,y}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
1	1	Wand	4.40	61.0	84.4	0.0	2.609	0.673

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	4.40	-178.1	0.00	0.29	10.1	10.1	Querschnitt
	3.67	-178.1	-4.17	0.29	10.1	10.1	
	2.93	-178.1	-6.68	0.29	10.1	10.1	
	2.20	-178.1	-7.51	0.29	10.1	10.1	
	1.47	-178.1	-6.68	0.29	10.1	10.1	
	0.73	-178.1	-4.17	0.29	10.1	10.1	
	0.00	-178.1	0.00	0.29	10.1	10.1	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,v}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.40		5.1	0.00	2
			6.8	0.00	3
Fußpunkt	0.00	87.8	5.1	0.00	2
		178.1	6.8	0.00	1
		118.5	6.8	0.00	3

Tragfähigkeit - Brand (R90) - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (Bemessungssituation Brand)**

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 49,3 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 39,7 kN (Kat. C)	0.60	
py = 2,30 kN/m (ständig)	1.00	1.00

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,y}$ [m]	λ_y	$\lambda_{lim,y}$	$e_{i,y}^*$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
1	1	Wand	2.20	30.5	0.0	0.2	0.000	0.943

* Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung: 1/500

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (Bemessungssituation Brand)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	4.40	-111.6	4.11	0.29	10.1	10.1	Querschnitt
	3.67	-111.6	0.88	0.29	10.1	10.1	
	2.93	-111.6	-1.23	0.29	10.1	10.1	
	2.20	-111.6	-1.96	0.29	10.1	10.1	
	1.47	-111.6	-1.23	0.29	10.1	10.1	
	0.73	-111.6	0.88	0.29	10.1	10.1	
	0.00	-111.6	4.11	0.29	10.1	10.1	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (Brand)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,v}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.40		5.1	-4.11	1
			5.1	-3.85	2
			5.1	-3.85	1
Fußpunkt	0.00	87.8	5.1	3.85	2
		111.6	5.1	4.11	1
		111.6	5.1	3.85	1

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	10.1

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 49,3 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 39,7 kN (Kat. C)	1.00	
$p_y = 2,30$ kN/m (ständig)	1.00	1.00
1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_v [cm]	$f_{v,lim}$ [cm]	η
1	4.40	-127.5	0.00	0.0		
2	3.67	-127.5	-3.10	0.03		
2	2.93	-127.5	-4.96	0.1		
2	2.20	-127.5	-5.58	0.1		
2	1.47	-127.5	-4.96	0.1		
2	0.73	-127.5	-3.10	0.03		
1	0.00	-127.5	0.00	0.0		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_v [cm]	$f_{v,lim}$ [cm]	η
1	4.40	-127.5	0.00	0.0		
2	3.67	-127.5	-3.10	0.01		
2	2.93	-127.5	-4.96	0.02		
2	2.20	-127.5	-5.58	0.02		
2	1.47	-127.5	-4.96	0.02		
2	0.73	-127.5	-3.10	0.01		
1	0.00	-127.5	0.00	0.0		

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	4.40	-127.5	0.00	2.61	-0.040	-7.97	400.00	0.00
1	3.67	-127.5	-3.10	2.61	-0.025	-4.93	400.00	0.00
1	2.93	-127.5	-4.97	2.61	-0.016	-3.27	400.00	0.00
2	2.20	-87.8	-5.58	2.61	0.005	0.98	400.00	0.00
1	1.47	-127.5	-4.97	2.61	-0.016	-3.27	400.00	0.00
1	0.73	-127.5	-3.10	2.61	-0.025	-4.93	400.00	0.00
1	0.00	-127.5	0.00	2.61	-0.040	-7.97	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{yk}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))**Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)**

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	4.40	-127.5	0.00	0.00	-0.012	-2.31	400.00	0.00
1	3.67	-127.5	-3.10	0.00	-0.007	-1.42	400.00	0.00
1	2.93	-127.5	-4.97	0.00	-0.005	-1.05	400.00	0.00
2	2.20	-87.8	-5.58	0.00	0.001	0.14	400.00	0.00
1	1.47	-127.5	-4.97	0.00	-0.005	-1.05	400.00	0.00
1	0.73	-127.5	-3.10	0.00	-0.007	-1.42	400.00	0.00

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ϕ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	0.00	-127.5	0.00	0.00	-0.012	-2.31	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k}(EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 49,3 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 39,7 kN (Kat. C)	0.60	
p _y = 2,30 kN/m (ständig)	1.00	1.00

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da λ < λ_{lim} nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	4.40	-111.6	0.00	-0.010	-0.31	-11.25	1.00		0.03
1	3.67	-111.6	-3.10	-0.017	-0.52	-11.25	1.00		0.05
1	2.93	-111.6	-4.97	-0.021	-0.65	-11.25	1.00		0.06
1	2.20	-111.6	-5.59	-0.022	-0.69	-11.25	1.00		0.06
1	1.47	-111.6	-4.97	-0.021	-0.65	-11.25	1.00		0.06
1	0.73	-111.6	-3.10	-0.017	-0.52	-11.25	1.00		0.05
1	0.00	-111.6	0.00	-0.010	-0.31	-11.25	1.00		0.03

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k}(EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Bewehrungsanordnung**Gewählte Bewehrungsanordnung und Temperaturen nach 90 min**

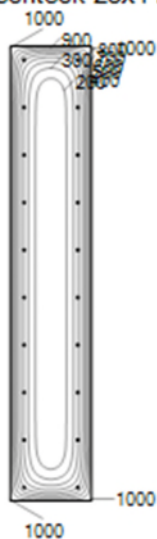
Stützenabschnitt	Stabnummer	Ø [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]	Temperatur [°C]	f _{sy,0} /f _{yk} [%]
Abschnitt 1 Bügel: 14Ø8 mm	1	8	0.5	-8.3	-65.8	617	35
	2	8	0.5	8.3	-65.8	617	35
	3	8	0.5	8.3	65.8	617	35
	4	8	0.5	-8.3	65.8	617	35
	5	8	0.5	-8.3	51.2	396	94
	6	8	0.5	8.3	51.2	396	94
	7	8	0.5	-8.3	-51.2	396	94
	8	8	0.5	8.3	-51.2	396	94
	9	8	0.5	-8.3	36.6	393	94
	10	8	0.5	8.3	36.6	393	94
	11	8	0.5	-8.3	-36.6	393	94
	12	8	0.5	8.3	-36.6	393	94
	13	8	0.5	-8.3	21.9	393	94
	14	8	0.5	8.3	21.9	393	94
	15	8	0.5	-8.3	-21.9	393	94
	16	8	0.5	8.3	-21.9	393	94
	17	8	0.5	-8.3	7.3	393	94
	18	8	0.5	8.3	7.3	393	94
	19	8	0.5	-8.3	-7.3	393	94
	20	8	0.5	8.3	-7.3	393	94
			10.1				

Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	3.8	3.0

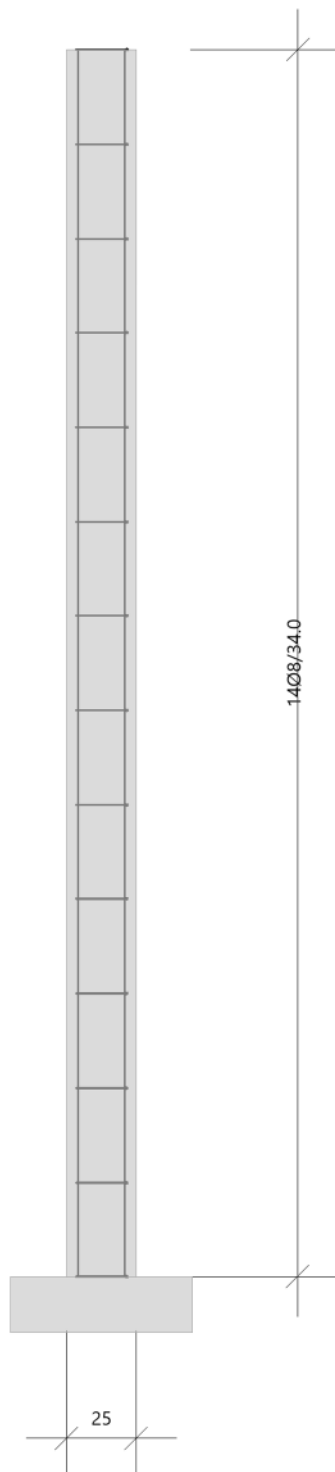
Temperaturverteilung im Querschnitt

Wärmeübergangskoeffizient	α =	25.0 W/(m ² K)
Wärmeübergangskoeffizient	α_c =	5.0 W/(m ² K)
Emissivität	ϵ_m =	0.70
Betonfeuchte	u =	3.0 %
Wärmeleitfähigkeit	λ =	obere Grenze
Rohdichte	ρ =	2400 kg/m ³
Elementgröße	d _{Elem} =	1.0 cm
Betonzuschlag	=	quarzitisch
Betonstahl	=	kaltgewalzt
Thermische Leitfähigkeit des Stahls	=	vernachlässigt

Temperaturfeld Rechteck 25x140 t=90min

Bewehrungsbilder

Maßstab 1 : 27.0



Pos 1 - 20Ø8 - l = 4.40

Pos 2 - 14Ø8 - l = 3.27



Pos. W008: Stb.-Wandscheibe im Erdgeschoss**Baustoffe: DIN EN 1992-1-1:**

Expositionsklasse : **XC1, W0**
 Beton (gewählt): **C25/30**
 Baustahl: **BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)**
 Betondeckung :
 $c_{min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$

System:

Wandstärke $d = 25,00 \text{ cm}$
 Wandhöhe im Erdgeschoss $h_{EG} = 4,10 \text{ m}$
 Neigung der Stb.-Wand $\alpha_W = 5,00^\circ$
 Kicklänge $s_k = 4,10 / \cos(\alpha_W) = 4,12 \text{ m}$

Belastungen:

aus Stb.-Decke über dem Erdgeschoss

$$g_{k,001} = 9,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,001} = 22,35 \text{ kN/m}$$

Einzellasten aus dem Zwischenpodest, Pos. TP05 und TP06

$$G_{k,TP} = 34,30 + 29,80 = 64,10 \text{ kN}$$

$$Q_{k,TP} = 18,30 + 16,05 = 34,35 \text{ kN}$$

Aus der Schrägstellung ergeben sich folgende Horizontallasten auf Höhe des Treppenpodestes

$$H_{g,k,TP} = G_{k,TP} \cdot \sin(\alpha_W) = 5,59 \text{ kN/m}$$

$$H_{q,k,TP} = Q_{k,TP} \cdot \sin(\alpha_W) = 2,99 \text{ kN/m}$$

horizontaler Lastanteil aus dem Eigengewicht der Stb.-Wand

$$h_{g,k,W017} = (0,25 \cdot 25 + 0,65) \cdot \sin(\alpha_W) = 0,60 \text{ kN/m}$$

gewählt : Stb.-Wand $d = 25 \text{ cm}$; C25/30 XC1, W0
beideseitig Q335A
Betondeckung $c_{nom} = 2,50 \text{ cm}$;

Bemessung und siehe folgende Seiten des EDV-Ausdrucks!

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:
90-A (R 90)

F

Ausführung:

Stahlbetonwand aus Normalbeton

C25/30, XC1, $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

$\mu_{Fi} = 0,7$

$d = 250 \text{ mm} > 170 \text{ mm}$

Achsabstand der Bewehrung $u_{vorh} = 30 \text{ mm} > u_{erf} = 25 \text{ mm}$

W018 schräge Stb.-Wand Eingangsbereich

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung), Rechteck, in y-Richtung beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

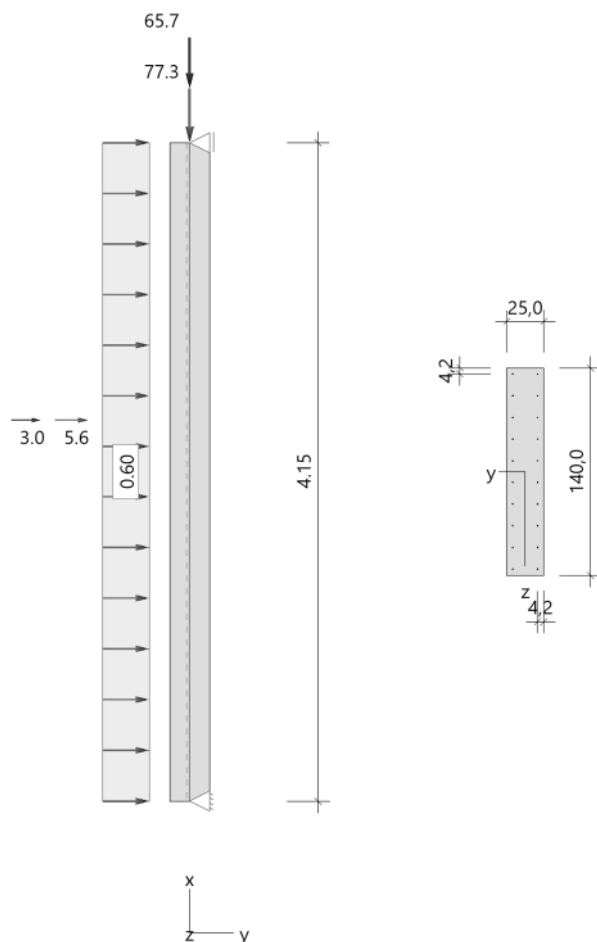
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F (\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 47.4



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$

Längsbewehrung	$d_{s,l} =$	8 mm
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} =$	10 mm
Bügel	$c_{min,b} =$	10 mm
Betondeckung	$c_{nom,b} =$	20 mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} =$	10 mm
Betondeckung	$c_{nom,l} =$	28 mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} =$	20 mm
zul. Rissbreite	$w_{max} =$	0.40 mm
*1: mit $c_{min,b}$		

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R

Belastungsalter $t_0 =$ 28 TageEndkriechzahl $\phi(t_0, \infty) =$ 2.61**Materialauswahl**

Beton C 25/30	$f_{ck} =$	25.00 N/mm ²	$E_{cm} =$	31000 N/mm ²	
Betonstahl B500A	$f_{yk} =$	500.00 N/mm ²	$E_s =$	200000 N/mm ²	
	$k(f_t/f_y) =$	1.05	$\epsilon_{uk} =$	25.0 ‰	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte**Abmessungen / statisches System**

Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung)

Stützhöhe $l =$ 4.15 mQuerschnitt $b_y/d_z =$ 25.0/140.0 cm $b_1/d_1 =$ 4.2/4.2 cm

Bewehrungsanordnung (kalt) 1/4 je Ecke

Bewehrungsanordnung (Brand) wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]
Kopfunkt	starr	
Fußpunkt		

Lagerbedingungen im Brandfall

Lage	$u_{v,fi}$ [kN/m]	$\phi_{z,fi}$ [kNm/rad]
Kopfunkt	starr	starr
Fußpunkt		

Lasten**Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche ständig	0.70	0.70	0.60	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	F _y [kN]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		77.3				ständig		
2	Stützenkopf		65.7				Kat. C		
3	Stütze	2.40			5.6		ständig		
4	Stütze	2.40			3.0		Kat. C		

Verteilte Lasten

Nr.	Bauteil	Richtung	Abstand [m]	p _{Anf} [kN/m]	Länge [m]	p _{End} [kN/m]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
5	Stütze	in y		0.60	4.15	0.60	ständig		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	F _y [kN]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		36.3				ständig		

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt
- Es wird ausschließlich das Ausweichen in globaler y-Richtung untersucht

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Krieeffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG (f_{ct,m})
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Optionen für den Brandschutznachweis

- Nachzuweisende Feuerwiderstandsklasse: R90
- Brandangriff = gesamter Stützenumfang
- Der Nachweis wird in der außergewöhnlichen Bemessungssituation unter Beachtung von EN 1991-1-2, 4.3.1, geführt.
- Die Schiefstellung ist auf $\theta \leq 1/500$ begrenzt.
- Pendelstützen werden am Kopf voll und am Fuß voll eingespannt.
- Steifigkeitsabminderung für Bewehrungsgrade $\rho < 2.0\%$: $El_{eff,cal} = El_{eff} * (\rho/0.02)^{0.5}$
- Der Nachweis wird unter Berücksichtigung der thermischen Dehnungen geführt.

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

min N_{cr}/N = 128,61 in y-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾	LK 3 ¹⁾	LK 4 ¹⁾	LK 5 ¹⁾	LK 6 ¹⁾	LK 7 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35
V = 77,3 kN (ständig)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35
V = 65,7 kN (Kat. C)	1.50	1.50				1.50	
F _y = 5,6 kN (ständig)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35
F _y = 3,0 kN (Kat. C)		1.50		1.50	1.50		
p _y = 0,60 kN/m (ständig)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,y}$ [m]	λ_y	$\lambda_{lim,y}$	$e_{i,y}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
2	1	Wand	4.15	57.5	71.0	0.0	2.609	0.674

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
2	4.15	-251.9	0.00	0.29	10.1	10.1	Querschnitt
	3.28	-251.9	-7.26	0.29	10.1	10.1	
	2.40	-251.9	-13.91	0.29	10.1	10.1	
	2.40	-251.9	-13.91	0.29	10.1	10.1	
	1.60	-251.9	-9.79	0.29	10.1	10.1	
	0.80	-251.9	-5.15	0.29	10.1	10.1	
	0.00	-251.9	0.00	0.29	10.1	10.1	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,y}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.15		4.5	0.00	3
			8.7	0.00	5
Fußpunkt	0.00	113.6	5.5	0.00	4
		251.9	6.8	0.00	2
		113.6	3.6	0.00	3
		153.4	6.8	0.00	5

Tragfähigkeit - Brand (R90) - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (Bemessungssituation Brand)**

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 77,3 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 65,7 kN (Kat. C)	0.60	0.60		
Fy = 5,6 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
Fy = 3,0 kN (Kat. C)		0.60		0.60
py = 0,60 kN/m (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,y}$ [m]	λ_y	$\lambda_{lim,y}$	$e_{i,y}^*$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
2	1	Wand	2.07	28.7	0.0	0.2	0.000	0.943

* Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung: 1/500

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (Bemessungssituation Brand)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
2	4.15	-153.0	5.70	0.29	10.1	10.1	Querschnitt
	3.28	-153.0	0.51	0.29	10.1	10.1	
	2.40	-153.0	-4.31	0.29	10.1	10.1	
	2.40	-153.0	-4.31	0.29	10.1	10.1	
	1.60	-153.0	-1.89	0.29	10.1	10.1	
	0.80	-153.0	1.23	0.29	10.1	10.1	
	0.00	-153.0	4.54	0.29	10.1	10.1	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (Brand)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,y}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.15		5.8	-5.70	2
			4.7	-4.18	3
			4.7	-4.18	1
Fußpunkt	0.00	113.6	3.4	3.39	3
		153.0	4.1	4.54	2
		153.0	3.4	3.72	1
		113.6	4.1	4.21	4

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	10.1

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾	LK 3 ¹⁾	LK 4 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 77,3 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 65,7 kN (Kat. C)	1.00	1.00		
F _y = 5,6 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
F _y = 3,0 kN (Kat. C)		1.00		1.00
p _y = 0,60 kN/m (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1				

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	η
2	4.15	-179.3	0.00	0.0		
4	3.28	-179.3	-5.23	0.1		
4	2.40	-179.3	-10.00	0.1		
4	1.60	-179.3	-7.06	0.1		
4	0.80	-179.3	-3.72	0.04		
2	0.00	-179.3	0.00	0.0		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	η
2	4.15	-179.3	0.00	0.0		
4	3.28	-179.3	-5.23	0.02		
4	2.40	-179.3	-10.00	0.03		
4	1.60	-179.3	-7.06	0.03		
4	0.80	-179.3	-3.72	0.01		
2	0.00	-179.3	0.00	0.0		

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [%]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	4.15	-179.3	0.00	2.61	-0.056	-11.21	400.00	0.00
1	3.28	-179.3	-3.71	2.61	-0.038	-7.56	400.00	0.00
4	2.40	-113.6	-10.00	2.29	0.060	12.04	400.00	0.03
4	1.60	-113.6	-7.06	2.29	0.004	0.87	400.00	0.00
1	0.80	-179.3	-2.71	2.61	-0.043	-8.54	400.00	0.00
1	0.00	-179.3	0.00	2.61	-0.056	-11.21	400.00	0.00

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ϕ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1 : σ _{s,lim} = 0,80 * f _{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))								

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ϕ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	4.15	-179.3	0.00	0.00	-0.016	-3.25	400.00	0.00
1	3.28	-179.3	-3.71	0.00	-0.011	-2.18	400.00	0.00
4	2.40	-113.6	-10.00	0.00	0.028	5.51	400.00	0.01
4	1.60	-113.6	-7.06	0.00	0.001	0.13	400.00	0.00
1	0.80	-179.3	-2.71	0.00	-0.012	-2.47	400.00	0.00
1	0.00	-179.3	0.00	0.00	-0.016	-3.25	400.00	0.00
1 : σ _{s,lim} = 0,80 * f _{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))								

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹⁾	LK 2 ¹⁾	LK 3 ¹⁾	LK 4 ¹⁾
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 77,3 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 65,7 kN (Kat. C)	0.60	0.60		
F _y = 5,6 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
F _y = 3,0 kN (Kat. C)		0.60		0.60
p _y = 0,60 kN/m (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da λ < λ _{lim} nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1				

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	4.15	-153.0	0.00	-0.014	-0.43	-11.25	1.00		0.04
2	3.28	-153.0	-4.63	-0.024	-0.74	-11.25	1.00		0.07
4	2.40	-113.6	-8.78	-0.035	-1.07	-11.25	1.00		0.10
2	1.60	-153.0	-6.25	-0.027	-0.85	-11.25	1.00		0.08
2	0.80	-153.0	-3.32	-0.021	-0.65	-11.25	1.00		0.06
1	0.00	-153.0	0.00	-0.014	-0.43	-11.25	1.00		0.04
1 : σ _{c,lim} = 0,45 * f _{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))									

Bewehrungsanordnung**Gewählte Bewehrungsanordnung und Temperaturen nach 90 min**

Stützenabschnitt	Stabnummer	Ø [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]	Temperatur [°C]	f _{sy,θ} /f _{yk} [%]
Abschnitt 1 Bügel: 13Ø8 mm	1	8	0.5	-8.3	-65.8	617	35
	2	8	0.5	8.3	-65.8	617	35
	3	8	0.5	8.3	65.8	617	35
	4	8	0.5	-8.3	65.8	617	35
	5	8	0.5	-8.3	51.2	396	94
	6	8	0.5	8.3	51.2	396	94
	7	8	0.5	-8.3	-51.2	396	94
	8	8	0.5	8.3	-51.2	396	94
	9	8	0.5	-8.3	36.6	393	94
	10	8	0.5	8.3	36.6	393	94
	11	8	0.5	-8.3	-36.6	393	94
	12	8	0.5	8.3	-36.6	393	94
	13	8	0.5	-8.3	21.9	393	94
	14	8	0.5	8.3	21.9	393	94
	15	8	0.5	-8.3	-21.9	393	94
	16	8	0.5	8.3	-21.9	393	94
	17	8	0.5	-8.3	7.3	393	94
	18	8	0.5	8.3	7.3	393	94

Stützenabschnitt	Stabnummer	Ø [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]	Temperatur [°C]	f _{sy,θ} /f _{yk} [%]
	19	8	0.5	-8.3	-7.3	393	94
	20	8	0.5	8.3	-7.3	393	94
			10.1				

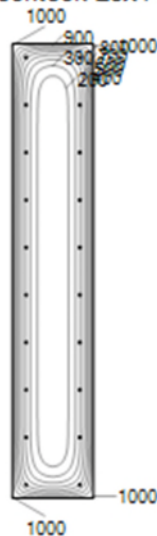
Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	3.8	3.0

Temperaturverteilung im Querschnitt

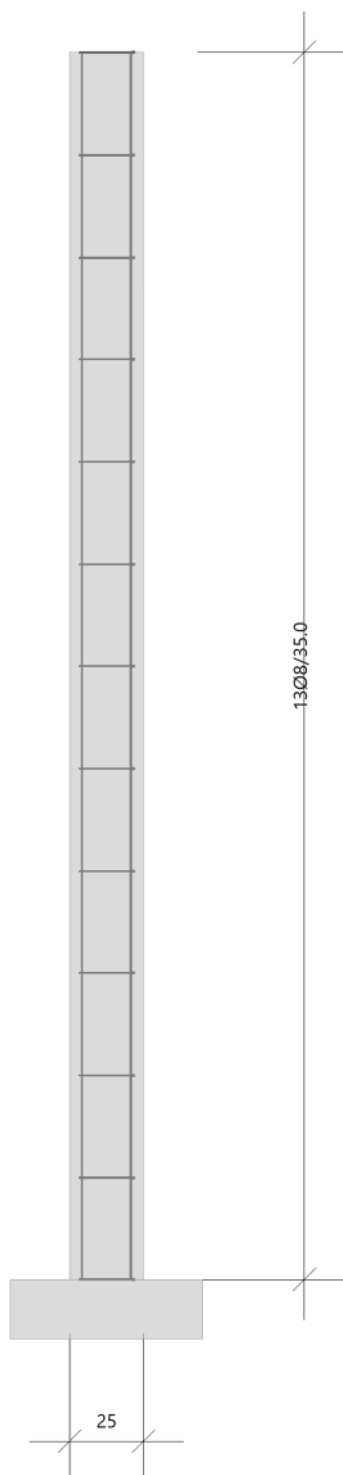
Wärmeübergangskoeffizient	α =	25.0 W/(m ² K)
Wärmeübergangskoeffizient	α _c =	5.0 W/(m ² K)
Emissivität	ε _m =	0.70
Betonfeuchte	u =	3.0 %
Wärmeleitfähigkeit	λ =	obere Grenze
Rohdichte	ρ =	2400 kg/m ³
Elementgröße	d _{Elem} =	1.0 cm
Betonzuschlag	=	quarzitisch
Betonstahl	=	kaltgewalzt
Thermische Leitfähigkeit des Stahls	=	vernachlässigt

Temperaturfeld Rechteck 25x140 t=90min

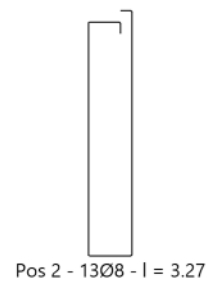


Bewehrungsbilder

Maßstab 1 : 25.5



Pos 1 - 20Ø8 - l = 4.15



Pos. W009 Stb.-Aufzugswand

Baustoffe: C25/30, XC1

keine maßgeblichen von außen einwirkende Lasten.

gewählt:

Stahlbetonwand Aufzug b = 20cm C25/30 Ausführung Q188A; Eckbewehrung 4Ø14 Stürze und Arbeitsfugen sind konstr. zu bewehren.
--

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F 90-A (R 90)

Ausführung:

Stahlbetonwand aus NormalbetonC25/30, XC1, $c_{\text{nom}} = 25\text{mm}$ $\mu_{Fi} = 0,7$ $d = 200\text{mm} > 170\text{mm}$ Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 30\text{mm} > u_{\text{erf}} = 25\text{mm}$

nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 Tab. 5.4entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F 90-A (R 90)**

Pos. W010 bis W015: Stb.-Wände im Erdgeschoss**Baustoffe: DIN EN 1992-1-1:**

Expositionsklasse : **XC1, W0**
 Beton (gewählt): **C25/30**
 Baustahl: **BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)**
Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$

System:

Wandstärke $d = 20,00 \text{ cm}$
 Wandhöhe im Erdgeschoss $h_{\text{EG}} = 4,10 \text{ m}$

Belastungen:

maximale Belastung aus Stb.-Decke über dem Erdgeschoss

$g_{k,001} = 400,00 \text{ kN/m}$

$q_{k,001} = 200,00 \text{ kN/m}$

gewählt : **Stb.-Wand $d = 20\text{cm}$; C25/30 XC1, W0**
 beideseitig Q424A
 Betondeckung $c_{\text{nom}} = 2,50\text{cm}$;

Bemessung und siehe folgende Seiten des EDV-Ausdrucks!

weitere Detailnachweise folgen, falls erforderlich, im Zuge der Bearbeitung von Schlitz- und Durchbruchsplanung

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:

F90-A (R 90)

Ausführung:

Stahlbetonwand aus Normalbeton

C25/30, XC1, $c_{\text{nom}} = 25\text{mm}$

$\mu_{\text{Fi}} = 0,7$

$d = 200\text{mm} > 170\text{mm}$

Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 30\text{mm} > u_{\text{erf}} = 25\text{mm}$

nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 Tab. 5.4

entspricht Feuerwiderstandsklasse: **F 90-A (R 90)**

W010 Stb.-Wände im Erdgeschoss

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter**Berechnungsgrundlagen**

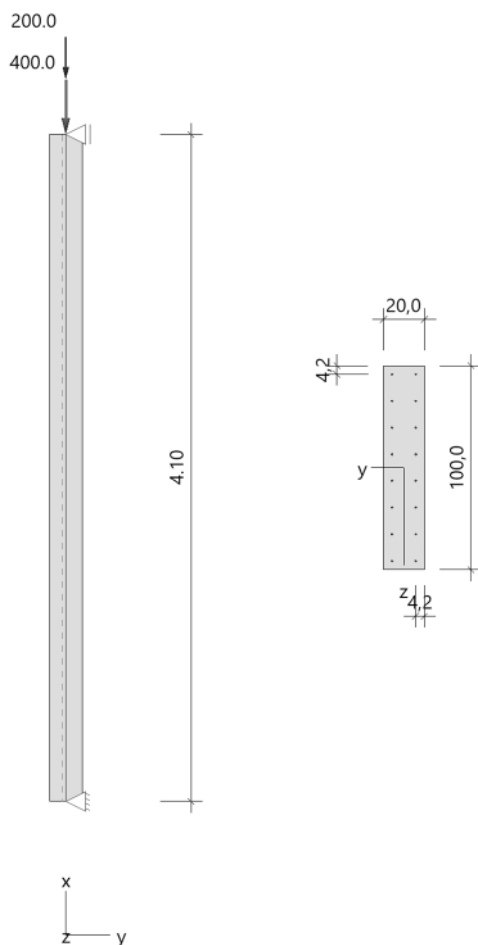
- Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung), Rechteck, in y-Richtung beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F (\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$

System**Systemgrafik 2D**

Maßstab 1 : 46.9

**Anforderungen Dauerhaftigkeit:**

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 8 \text{ mm}$

Vorhaltemaß	Δc_{dev} =	10 mm
Bügel	$c_{min,b}$ =	10 mm
Betondeckung	$c_{nom,b}$ =	20 mm
Längsbewehrung	$c_{min,l}$ =	10 mm
Betondeckung	$c_{nom,l}$ =	28 mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$ =	20 mm
zul. Rissbreite	w_{max} =	0.40 mm
*1: mit $c_{min,b}$		

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte	LU =	50 %	Zementtyp ZEM_N_R
Belastungsalter	t_0 =	28 Tage	
Endkriechzahl	$\phi(t_0, \infty)$ =	2.71	

Materialauswahl

Beton C 25/30	f_{ck} =	25.00 N/mm ²	E_{cm} =	31000 N/mm ²	
Betonstahl B500A	f_{yk} =	500.00 N/mm ²	E_s =	200000 N/mm ²	
	$k(f_t/f_y)$ =	1.05	ϵ_{uk} =	25.0 ‰	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte

Abmessungen / statisches System

Pendelstütze in y-Richtung (einachsige Berechnung)

Stützhöhe	l =	4.10 m
Querschnitt	b_y/d_z =	20.0/100.0 cm
	b_1/d_1 =	4.2/4.2 cm
	Bewehrungsanordnung (kalt)	1/4 je Ecke
	Bewehrungsanordnung (Brand)	wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr	
Fußpunkt		

Lagerbedingungen im Brandfall

Lage	$u_{y,fi}$ [kN/m]	$\phi_{z,fi}$ [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr	starr
Fußpunkt		

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche ständig	0.70	0.70	0.60	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	F_y [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		400.0				ständig		
2	Stützenkopf		200.0				Kat. C		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	F_y [kN]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		20.5				ständig		

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt
- Es wird ausschließlich das Ausweichen in globaler y-Richtung untersucht

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Optionen für den Brandschutznachweis

- Nachzuweisende Feuerwiderstandsklasse: R90
- Brandangriff = gesamter Stützenumfang
- Der Nachweis wird in der außergewöhnlichen Bemessungssituation unter Beachtung von EN 1991-1-2, 4.3.1, geführt.
- Die Schiefstellung ist auf $\theta \leq 1/500$ begrenzt.
- Pendelstützen werden am Kopf voll und am Fuß voll eingespannt.
- Steifigkeitsabminderung für Bewehrungsgrade $\rho < 2.0\%$: $E_{eff,cal} = E_{eff} \cdot (\rho/0.02)^{0.5}$
- Der Nachweis wird unter Berücksichtigung der thermischen Dehnungen geführt.

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

$\min N_{cr}/N = 13,99$ in y-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1	LK 2	LK 3
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.35
V = 400,0 kN (ständig)	1.35	1.00	1.35
V = 200,0 kN (Kat. C)	1.50		

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$S_{k,y}$ [m]	λ_y	$\lambda_{lim,y}$	$e_{i,y}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
1	1	Schlanke Wand	4.10	71.0	28.9	1.0	2.711	0.694

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	4.10	-867.7	0.00	0.40	8.0	8.0	Querschnitt
	3.42	-867.7	-5.97	0.40	8.0	8.0	
	2.73	-867.7	-9.82	0.40	8.0	8.0	
	2.05	-867.7	-11.31	0.40	8.0	8.0	
	1.37	-867.7	-9.82	0.40	8.0	8.0	

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	A _{s,vorh} [cm ²]	Versagensart
	0.68	-867.7	-5.97	0.40	8.0	8.0	
	0.00	-867.7	0.00	0.40	8.0	8.0	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	A _{d,v} [kN]	H _{d,v} [kN]	M _{d,z} [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.10		0.0 0.03	0.00 0.00	1 2
Fußpunkt	0.00	420.5 867.7 567.7	0.0 0.0 0.0	0.00 0.00 0.00	2 1 3

Tragfähigkeit - Brand (R90) - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (Bemessungssituation Brand)**

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 400,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 200,0 kN (Kat. C)	0.60	

Schlankheiten, Ausmitten und Krieeffekte

LK	Abschnitt	Art	S _{k,y} [m]	λ _y	λ _{lim,y}	e _{i,y} * [cm]	φ _∞	f _{red}
1	1	Schlanke Wand	2.05	35.5	0.0	0.2	0.000	0.448

* Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung: 1/500

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (Bemessungssituation Brand)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	A _{s,vorh} [cm ²]	Versagensart
1	4.10	-540.5	0.67	0.40	8.0	8.0	Querschnitt
	3.42	-540.5	0.32	0.40	8.0	8.0	
	2.73	-540.5	-0.32	0.40	8.0	8.0	
	2.05	-540.5	-0.67	0.40	8.0	8.0	
	1.37	-540.5	-0.32	0.40	8.0	8.0	
	0.68	-540.5	0.32	0.40	8.0	8.0	
	0.00	-540.5	0.67	0.40	8.0	8.0	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (Brand)

Lager	Höhe [m]	A _{d,v} [kN]	H _{d,v} [kN]	M _{d,z} [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.10		0.0 0.0	-1.01 -0.67	2 1
Fußpunkt	0.00	420.5 540.5	0.0 0.0	1.01 0.67	2 1

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A _s [cm ²]
1	8.0

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 400,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 200,0 kN (Kat. C)	1.00	

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	η
1	4.10	-620.5	0.00	0.0		
1	3.42	-620.5	0.00	0.0		
1	2.73	-620.5	0.00	0.0		
1	2.05	-620.5	0.00	0.0		
1	1.37	-620.5	0.00	0.0		
1	0.68	-620.5	0.00	0.0		
1	0.00	-620.5	0.00	0.0		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	η
1	4.10	-620.5	0.00	0.0		
1	3.42	-620.5	0.00	0.0		
1	2.73	-620.5	0.00	0.0		
1	2.05	-620.5	0.00	0.0		
1	1.37	-620.5	0.00	0.0		
1	0.68	-620.5	0.00	0.0		
1	0.00	-620.5	0.00	0.0		

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	4.10	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	3.42	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	2.73	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	2.05	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	1.37	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	0.68	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	0.00	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	4.10	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	3.42	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	2.73	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	2.05	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	1.37	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	0.68	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00
1	0.00	-620.5	0.00	0.00	-0.098	-19.59	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 400,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 200,0 kN (Kat. C)	0.60	

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	4.10	-540.5	0.00	-0.085	-2.64	-11.25	1.00		0.24
1	3.42	-540.5	0.00	-0.085	-2.64	-11.25	1.00		0.24
1	2.73	-540.5	0.00	-0.085	-2.64	-11.25	1.00		0.24
1	2.05	-540.5	0.00	-0.085	-2.64	-11.25	1.00		0.24
1	1.37	-540.5	0.00	-0.085	-2.64	-11.25	1.00		0.24
1	0.68	-540.5	0.00	-0.085	-2.64	-11.25	1.00		0.24
1	0.00	-540.5	0.00	-0.085	-2.64	-11.25	1.00		0.24

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{ck} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))**Bewehrungsanordnung****Gewählte Bewehrungsanordnung und Temperaturen nach 90 min**

Stützenabschnitt	Stabnummer	Ø [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]	Temperatur [°C]	f _{sv,θ} /f _{yk} [%]
Abschnitt 1 Bügel: 13Ø8 mm	1	8	0.5	-5.8	-45.8	625	33
	2	8	0.5	5.8	-45.8	625	33
	3	8	0.5	5.8	45.8	625	33
	4	8	0.5	-5.8	45.8	625	33
	5	8	0.5	-5.8	32.7	413	90
	6	8	0.5	5.8	32.7	413	90
	7	8	0.5	-5.8	-32.7	413	90
	8	8	0.5	5.8	-32.7	413	90
	9	8	0.5	-5.8	19.6	408	92
	10	8	0.5	5.8	19.6	408	92
	11	8	0.5	-5.8	-19.6	408	92
	12	8	0.5	5.8	-19.6	408	92
	13	8	0.5	-5.8	6.5	408	92
	14	8	0.5	5.8	6.5	408	92
	15	8	0.5	-5.8	-6.5	408	92
	16	8	0.5	5.8	-6.5	408	92
			8.0				

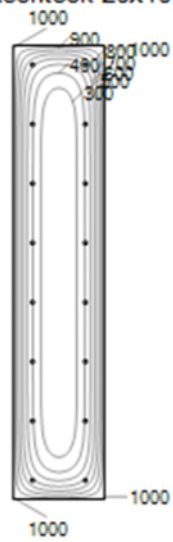
Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	3.8	3.0

Temperaturverteilung im Querschnitt

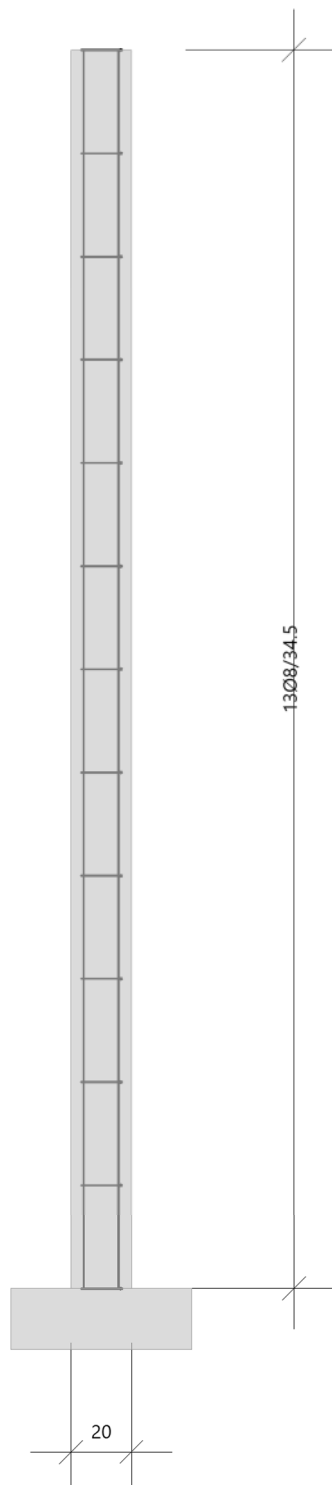
Wärmeübergangskoeffizient	α =	25.0 W/(m ² K)
Wärmeübergangskoeffizient	α _c =	5.0 W/(m ² K)
Emissivität	ε _m =	0.70
Betonfeuchte	u =	3.0 %
Wärmeleitfähigkeit	λ =	obere Grenze
Rohdichte	ρ =	2400 kg/m ³
Elementgröße	d _{Elem} =	0.8 cm
Betonzuschlag	=	quarzitisch
Betonstahl	=	kaltgewalzt
Thermische Leitfähigkeit des Stahls	=	vernachlässigt

Temperaturfeld Rechteck 20x100 t=90min

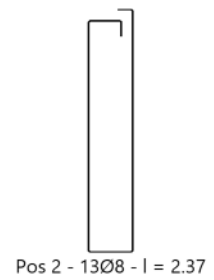


Bewehrungsbilder

Maßstab 1 : 25



Pos 1 - 16Ø8 - l = 4.10



Pos. S 001 bis S018: Stb.-Stützen im Erdgeschoss**Baustoffe:** DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : **XC1, W0,**
 Beton (gewählt): **C25/30**
 Baustahl: **BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)**
 Betondeckung :
 $c_{\min} = 1,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $_{\text{nom}} c = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{2,50 \text{ cm}}}$
 $d = 30,00 \text{ cm}$

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Stützen wird programmintern berücksichtigt
 siehe nachf. tabellarsiche Zusammenstellung der Stützen

Stützenlasten im Erdgeschoss

Position	aus Geschoss	G_k	Q_k	N_d	Knicklänge	Typ
[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	
S001	aus OG/Dach	173,15	46,40			
	aus dem EG	97,33	29,04			
	Summe	270,48	75,44	478,31	4,05	3
S002	aus dem EG	176,70	61,98	331,52	4,05	3
S003	aus dem EG	131,85	37,50	234,25	4,05	3
S004	aus dem EG	171,27	52,90	310,56	4,05	3
S005	aus dem EG	189,52	103,16	410,59	4,05	3
S006	aus dem EG	292,38	146,40	614,31	4,05	3
S007	aus dem EG	246,68	126,64	522,98	4,05	3
S008	aus dem EG	201,07	67,90	373,29	4,05	3
S009	aus dem EG	220,47	117,95	474,56	4,05	3
S010	aus dem EG	280,94	145,20	597,07	4,05	3
S011	aus dem EG	219,56	125,57	484,76	4,05	3
S012	aus OG/Dach	173,15	46,40			
	aus dem EG	48,21	125,57			
	Summe	221,36	171,97	556,79	4,05	3
S013	aus dem EG	352,47	73,24	585,69	4,05	3
S014	aus dem EG	217,73	51,88	371,76	4,05	3
S015	aus dem EG	236,77	51,35	396,66	4,05	3
S016	aus dem EG	278,87	71,54	483,78	4,05	3
S017	aus dem ZG	829,96	311,25	1587,32	5,10	1
S018	aus dem ZG	113,70	70,58	259,37	5,10	2

Die Bemessung erfolgt für die drei maßgeblichen Stütztypen Typ 1 bis Typ 3

Typ 1: maximale Normalkraft mit der max. Knicklänge $s_k=5,10\text{m}$ (Stütze Pos. S017)

Typ 2: minimale Normalkraft bei max. Knicklänge $s_k=5,10\text{m}$ (Stütze Pos. S018)

Typ 3: maximale Normalkraft bei Standardknicklänge $s_k=4,05\text{m}$ (Stütze Pos. S006)

Nachweis der Feuerwiderstandsdauer:

erforderliche Feuerwiderstandsklasse:
(R90)

F 90-A

Ausführung:

Stahlbetonstütze aus Normalbeton

C25/30, XC1, $c_{\text{nom}} = 25\text{mm}$

$d = 250\text{mm}$

Achsabstand der Bewehrung $u_{\text{vorh}} = 40\text{mm}$

nach Methode A (EN 1992-1-2 5.3.2)

entspricht Feuerwiderstandsklasse: F90-A (R90)

S006 Stb.-Stütze im EG (Typ3)

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Kreis, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

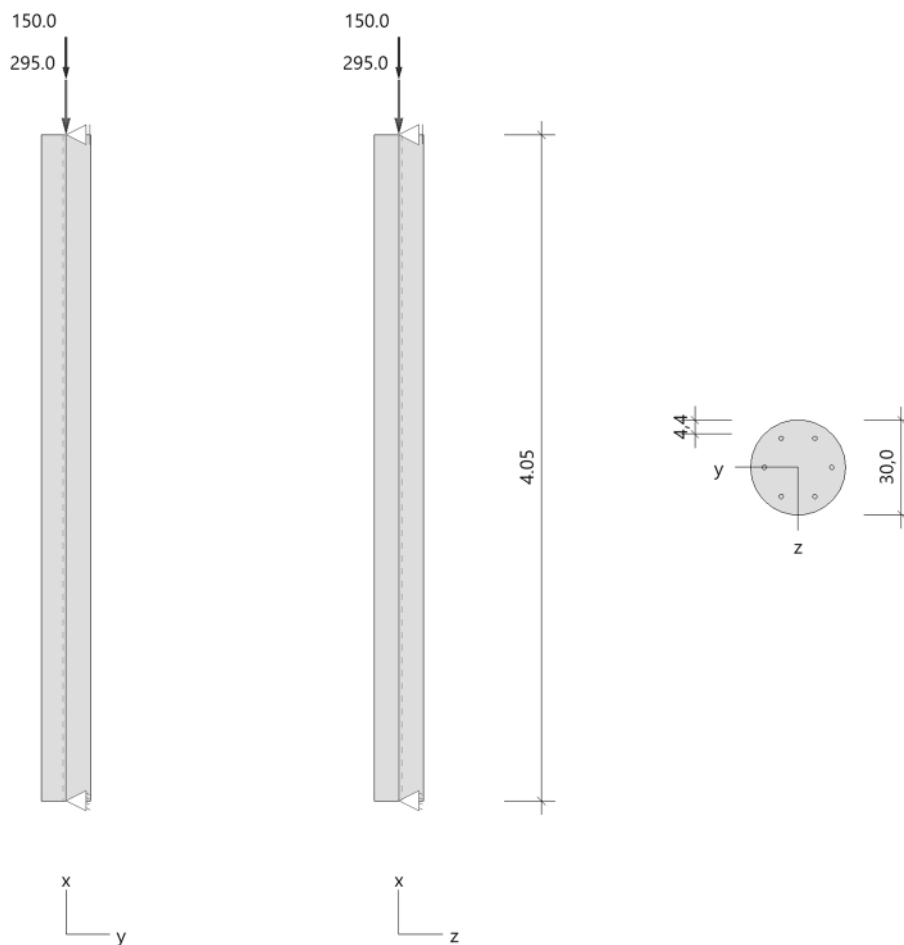
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F(\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 46.3



Kriechzahl

Endkriechzahl $\phi(t_0, \infty) = 2.17$ (Benutzervorgabe)

Materialauswahl

Beton C 25/30	$f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$	
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte**Abmessungen / statisches System**

Pendelstütze in y- und z-Richtung

Stützenhöhe $l = 4.05 \text{ m}$ Querschnitt $d = 30.0 \text{ cm}$ $d_1 = 4.4 \text{ cm}$

Bewehrungsanordnung (kalt) umfangsverteilt

Bewehrungsanordnung (Brand) wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt			starr	

Lasten**Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30		1.500
ständig				1.000	1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		295.0							ständig Kat. A		
2	Stützenkopf		150.0									

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		7.2							ständig		

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

min $N_{cr}/N = 11,72$ in y- / $11,72$ in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 295,0 kN (ständig)	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 150,0 kN (Kat. A)	1.50		1.50	

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,v}$ [m]	$s_{k,z}$ [m]	λ_v	λ_z	$\lambda_{lim,v}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,v}$ [cm]	$e_{i,z}$ [cm]	ϕ_{eff}	f_{red}
1	1	Stütze	4.05	4.05	54.0	54.0	25.0	25.0	1.0	1.0	1.190	1.000

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	4.05	-632.9	0.00	0.00	1.31	9.2	9.2	Querschnitt
	3.38	-632.9	4.18	-4.18	1.31	9.2	9.2	
	2.70	-632.9	7.28	-7.28	1.31	9.2	9.2	
	2.03	-632.9	8.47	-8.47	1.31	9.2	9.2	
	1.35	-632.9	7.28	-7.28	1.31	9.2	9.2	
	0.68	-632.9	4.18	-4.18	1.31	9.2	9.2	
	0.00	-632.9	0.00	0.00	1.31	9.2	9.2	

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	9.2

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 295,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 150,0 kN (Kat. A)	1.00	

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	4.05	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.38	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.70	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.03	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
1	1.35	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.68	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
1	4.05	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.38	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.70	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.03	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.35	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.68	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-452.2	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = ∞)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	4.05	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	3.38	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	2.70	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	2.03	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	1.35	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	0.68	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	0.00	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k}(EN 1992-1-1, 7.2 (5))**Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)**

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	η
1	4.05	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	3.38	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	2.70	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	2.03	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	1.35	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	0.68	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00
1	0.00	-452.2	0.00	0.00	0.00	-0.286	-57.26	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k}(EN 1992-1-1, 7.2 (5))**Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)**

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 295,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 150,0 kN (Kat. A)	0.30	

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹⁾ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	4.05	-347.2	0.00	0.00	-0.216	-6.70	-11.25	1.00		0.60
1	3.38	-347.2	0.00	0.00	-0.216	-6.70	-11.25	1.00		0.60
1	2.70	-347.2	0.00	0.00	-0.216	-6.70	-11.25	1.00		0.60
1	2.03	-347.2	0.00	0.00	-0.216	-6.70	-11.25	1.00		0.60
1	1.35	-347.2	0.00	0.00	-0.216	-6.70	-11.25	1.00		0.60
1	0.68	-347.2	0.00	0.00	-0.216	-6.70	-11.25	1.00		0.60
1	0.00	-347.2	0.00	0.00	-0.216	-6.70	-11.25	1.00		0.60

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k}(EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Brandwiderstand nach EN 1992-1-2, Methode A, Abs. 5.3.2Überlagerung: $1,00 \cdot g + 1,00 \cdot L1 + 0,30 \cdot L2$

$$\begin{aligned}
 A_{s,kalt} &= 9.2 \text{ cm}^2 & R(A_{s,kalt}) &= 135 \text{ min} \\
 N_{Ed} &= -347.2 \text{ kN} & \mu_{fi} &= 0.305 \\
 N_{Rd} &= -1138.9 \text{ kN} \\
 M_{Ryd} &= 22.83 \text{ kNm} & M_{Rzd} &= -22.83 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\beta_{sk,fi} = 1.000$$

Der folgende Nachweis der Brandwiderstandsdauer gilt für $A_{s,fi} = 9.2 \text{ cm}^2$.**Brandschutz: R 90, Branddauernachweis nach Gleichung 5.7**

$$\begin{aligned}
 \omega &= A_s \cdot f_{yd} / (A_c \cdot f_{cd}) &= 9.24 \cdot 43.48 / (706.86 \cdot 1.42) &= 0.40 \\
 b' &= \varnothing_{col} &= 300.0 \text{ mm} \\
 a_{cc} &= \text{Abminderungsfaktor} &= 0.85 \\
 l_{o,fi,max} &= \text{Ersatzlänge; } 2m \leq l_{o,fi,max} \leq 6 \text{ m} &= 4.05 \text{ m} \\
 R_{\eta fi} &= 83 \cdot [1.00 - \mu_{fi} \cdot (1 + \omega) / ((.85/\alpha_{cc}) + \omega)] &= 83 \cdot [1.00 - 0.30 \cdot (1 + 0.40) / ((.85/0.85) + 0.40)] &= 57.7 \\
 R_a &= 1.60(a - 30) &= 1.60 \cdot (44 - 30) &= 22.4 \text{ mm} \\
 R_l &= 9.60(5 - l_{o,fi}) &= 9.60 \cdot (5 - 4.05) &= 9.12 \text{ m} \\
 R_b &= 0.09 \cdot b' &= 0.09 \cdot 300.00 &= 27.0 \text{ mm} \\
 R_n &= \text{mindestens 6 Stäbe vorhanden} &= 12 \\
 R &= 120 \cdot [R_{\eta fi} R_a + R_l + R_b + R_n] / 120^{1.8} &= 120 \cdot [(57.7 + 22.4 + 9.12 + 27.00 + 12) / 120]^{1.8} &= 135.2 \text{ min} \\
 \text{Stützenlänge } l &= 4.05 \text{ m} \leq l_{max} = 5.00 \text{ m} & \eta = 0.81 \checkmark \\
 \text{Achsabstand } a &= 4.4 \text{ cm} \leq a_{max} = 8.0 \text{ cm} & \eta = 0.55 \checkmark \\
 \text{Verhältnis } A_s/A_c &= 0.013 < A_s/A_{c,max} = 0.04 & \eta = 0.33 \checkmark \\
 \varnothing_{col} \quad b' &= 300 \text{ mm} \leq b'_{max} = 450 \text{ mm} & \eta = 0.67 \checkmark \\
 \text{Branddauer } R &= 135.2 \text{ min} \geq R_{min} = 90 \text{ min} & \eta = 0.67 \checkmark
 \end{aligned}$$

Die Stütze kann in die Feuerwiderstandsklasse R 90 eingestuft werden.

S017 Stb.-Stütze im EG (Typ1)

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Kreis, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 30/37, B500A

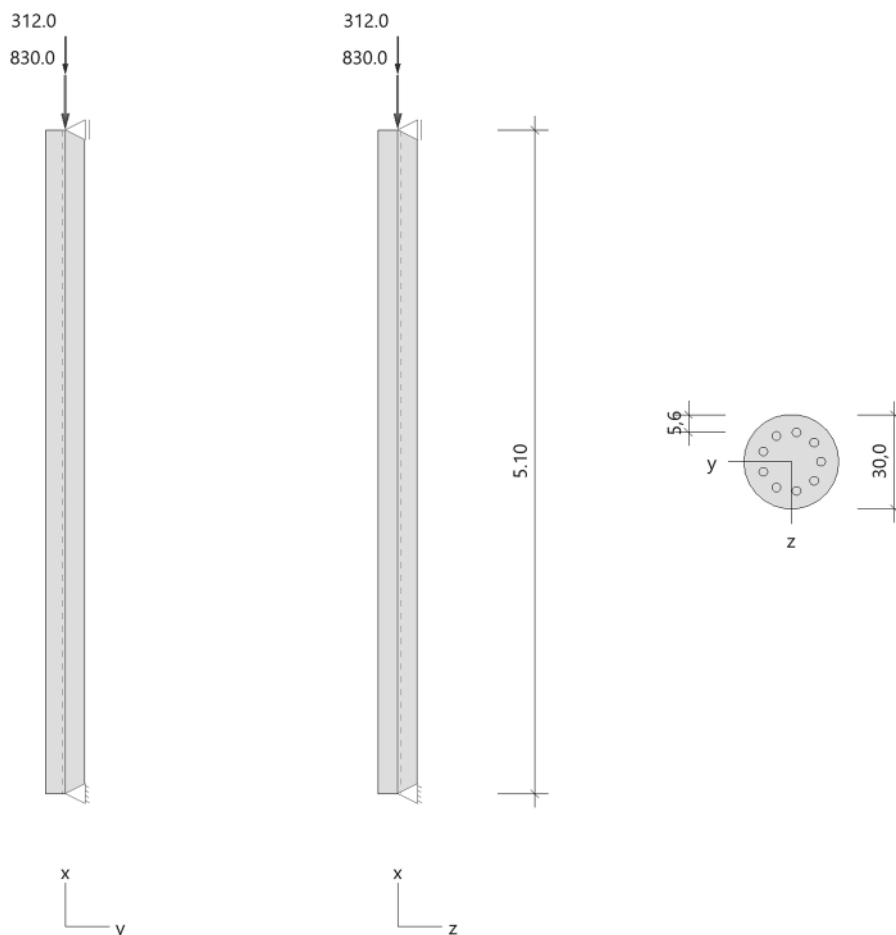
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 58.3



Kriechzahl

Endkriechzahl $\phi(t_0, \infty) = 2.17$ (Benutzervorgabe)

Materialauswahl

Beton C 30/37	$f_{ck} = 30.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$	
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 30/37			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	17.00	1.15	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte**Abmessungen / statisches System**

Pendelstütze in y- und z-Richtung

Stützhöhe $l = 5.10 \text{ m}$ Querschnitt $d = 30.0 \text{ cm}$ $d_1 = 5.6 \text{ cm}$

Bewehrungsanordnung (kalt) umfangsverteilt
 Bewehrungsanordnung (Brand) wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt	starr		starr	

Lagerbedingungen im Brandfall

Lage	$u_{y,fi}$ [kN/m]	$\phi_{z,fi}$ [kNm/rad]	$u_{z,fi}$ [kN/m]	$\phi_{y,fi}$ [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt	starr		starr	

Lasten**Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. A: Wohngebäude ständig	0.70	0.50	0.30	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		830.0							ständig		
2	Stützenkopf		312.0							Kat. A		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		9.0							ständig		

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Optionen für den Brandschutznachweis

- Nachzuweisende Feuerwiderstandsklasse: R90
- Brandangriff = gesamter Stützenumfang
- Der Nachweis wird in der außergewöhnlichen Bemessungssituation unter Beachtung von EN 1991-1-2, 4.3.1, geführt.
- Die Schiefstellung ist auf $\theta \leq 1/500$ begrenzt.
- Der Nachweis wird unter Berücksichtigung der thermischen Dehnungen geführt.

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren

$\min N_{cr}/N = 3,11$ in y- / $3,11$ in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 830,0 kN (ständig)	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 312,0 kN (Kat. A)	1.50		1.50	

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$S_{k,y}$ [m]	$S_{k,z}$ [m]	λ_y	λ_z	$\lambda_{lim,y}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,y}$ [cm]	$e_{i,z}$ [cm]	ϕ_{eff}	f_{red}
1	1	Stütze	5.10	5.10	68.0	68.0	25.0	25.0	1.1	1.1	1.264	1.000

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	5.10	-1600.7	0.00	0.00	7.84	55.4	55.4	Querschnitt
	4.25	-1600.7	18.47	-18.47	7.84	55.4	55.4	
	3.40	-1600.7	32.09	-32.09	7.84	55.4	55.4	
	2.55	-1600.7	37.25	-37.25	7.84	55.4	55.4	
	1.70	-1600.7	32.09	-32.09	7.84	55.4	55.4	
	0.85	-1600.7	18.47	-18.47	7.84	55.4	55.4	
	0.00	-1600.7	0.00	0.00	7.84	55.4	55.4	

Tragfähigkeit - Brand (R90) - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (Bemessungssituation Brand)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 830,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 312,0 kN (Kat. A)	0.30	

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$S_{k,y}$ [m]	$S_{k,z}$ [m]	λ_y	λ_z	$\lambda_{lim,y}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,y}^*$ [cm]	$e_{i,z}^*$ [cm]	ϕ_{eff}	f_{red}
1	1	Stütze	5.10	5.10	68.0	68.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.000	1.000

* Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung: 1/500

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (Bemessungssituation Brand)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	5.10	-932.6	0.00	0.00	7.84	55.4	55.4	Querschnitt
	4.25	-932.6	10.43	-10.43	7.84	55.4	55.4	
	3.40	-932.6	18.10	-18.10	7.84	55.4	55.4	
	2.55	-932.6	20.95	-20.95	7.84	55.4	55.4	
	1.70	-932.6	18.10	-18.10	7.84	55.4	55.4	
	0.85	-932.6	10.43	-10.43	7.84	55.4	55.4	
	0.00	-932.6	0.00	0.00	7.84	55.4	55.4	

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	55.4

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
$V = 830,0$ kN (ständig)	1.00	1.00
$V = 312,0$ kN (Kat. A)	1.00	

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	5.10	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.25	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.40	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.55	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.70	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.85	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	5.10	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.25	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.40	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.55	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.70	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.85	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-1151.0	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	5.10	-1151.0	0.00	0.00	0.00	-0.423	-84.63	400.00	0.00
1	4.25	-1151.0	0.00	0.00	0.00	-0.423	-84.63	400.00	0.00
1	3.40	-1151.0	0.00	0.00	0.00	-0.423	-84.63	400.00	0.00
1	2.55	-1151.0	0.00	0.00	0.00	-0.423	-84.63	400.00	0.00
1	1.70	-1151.0	0.00	0.00	0.00	-0.423	-84.63	400.00	0.00
1	0.85	-1151.0	0.00	0.00	0.00	-0.423	-84.63	400.00	0.00
1	0.00	-1151.0	0.00	0.00	0.00	-0.423	-84.63	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{yk}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

S018 Stb.-Stütze im EG (Typ2)

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P06)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Kreis, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

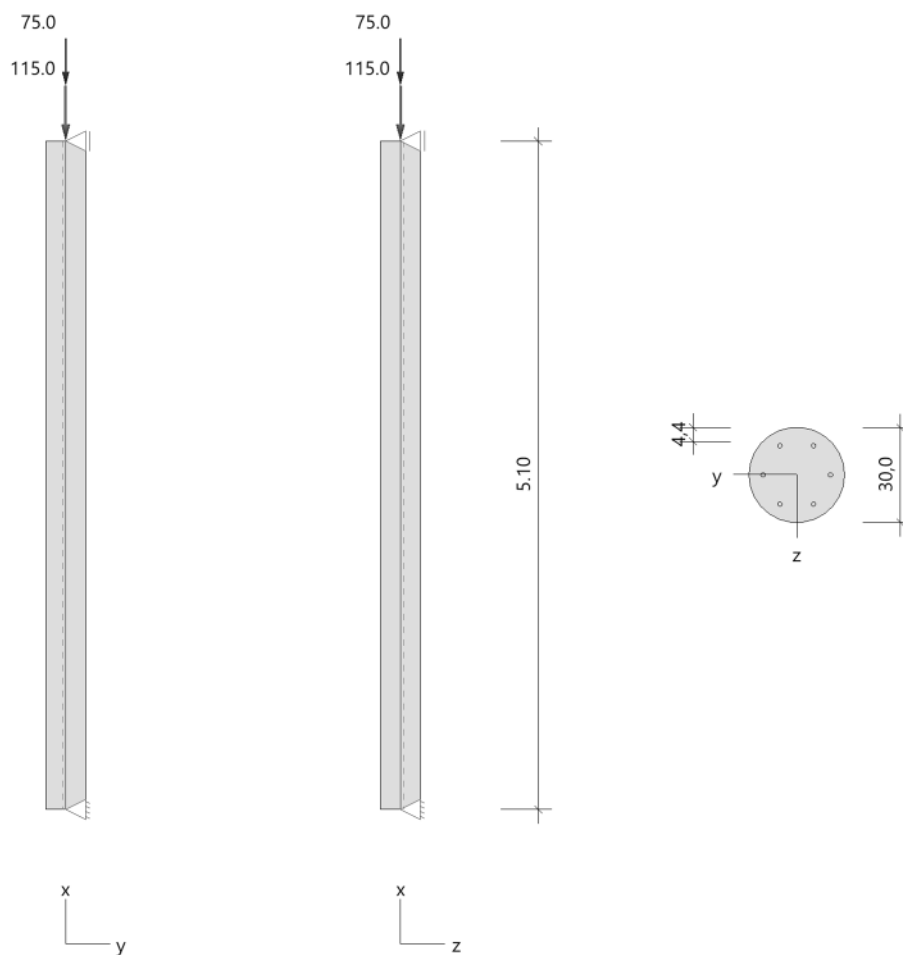
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 58.3



Kriechzahl

Endkriechzahl $\phi(t_0, \infty) = 2.17$ (Benutzervorgabe)

Materialauswahl

Beton C 25/30	$f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$	
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$	(Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30			Betonstahl B500A		
	$\alpha_{cc} = 0.85 \alpha_{ct} = 0.85$					
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal}/\gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte**Abmessungen / statisches System**

Pendelstütze in y- und z-Richtung

Stützhöhe $l = 5.10 \text{ m}$ Querschnitt $d = 30.0 \text{ cm}$ $d_1 = 4.4 \text{ cm}$

Bewehrungsanordnung (kalt) umfangsverteilt
 Bewehrungsanordnung (Brand) wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt			starr	

Lasten**Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. A: Wohngebäude ständig	0.70	0.50	0.30	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		115.0							ständig Kat. A		
2	Stützenkopf		75.0									

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		9.0							ständig		

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Optionen für den Brandschutznachweis

- Nachzuweisende Feuerwiderstandsklasse: R90
- Brandangriff = gesamter Stützenumfang
- Der Nachweis wird in der außergewöhnlichen Bemessungssituation unter Beachtung von EN 1991-1-2, 4.3.1, geführt.
- Die Schiefstellung ist auf $\theta \leq 1/500$ begrenzt.
- Der Nachweis wird unter Berücksichtigung der thermischen Dehnungen geführt.

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

min $N_{cr}/N = 16,71$ in y- / 16,71 in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 115,0 kN (ständig)	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 75,0 kN (Kat. A)	1.50		1.50	

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$S_{k,v}$ [m]	$S_{k,z}$ [m]	λ_v	λ_z	$\lambda_{lim,v}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,v}$ [cm]	$e_{i,z}$ [cm]	ϕ_{eff}	f_{red}
1	1	Stütze	5.10	5.10	68.0	68.0	30.3	30.3	1.1	1.1	1.136	1.000

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	5.10	-279.9	0.00	0.00	1.31	9.2	9.2	Querschnitt
	4.25	-279.9	1.85	-1.85	1.31	9.2	9.2	
	3.40	-279.9	3.21	-3.21	1.31	9.2	9.2	
	2.55	-279.9	3.74	-3.74	1.31	9.2	9.2	
	1.70	-279.9	3.21	-3.21	1.31	9.2	9.2	
	0.85	-279.9	1.85	-1.85	1.31	9.2	9.2	
	0.00	-279.9	0.00	0.00	1.31	9.2	9.2	

Tragfähigkeit - Brand (R90) - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (Bemessungssituation Brand)**

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 115,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 75,0 kN (Kat. A)	0.30	

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$S_{k,v}$ [m]	$S_{k,z}$ [m]	λ_v	λ_z	$\lambda_{lim,v}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,v}^*$ [cm]	$e_{i,z}^*$ [cm]	ϕ_{eff}	f_{red}
1	1	Stütze	5.10	5.10	68.0	68.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.000	1.000

* Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung: 1/500

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (Bemessungssituation Brand)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	5.10	-146.5	0.00	0.00	1.31	9.2	9.2	Querschnitt
	4.25	-146.5	0.91	-0.91	1.31	9.2	9.2	
	3.40	-146.5	1.58	-1.58	1.31	9.2	9.2	
	2.55	-146.5	1.84	-1.84	1.31	9.2	9.2	
	1.70	-146.5	1.58	-1.58	1.31	9.2	9.2	
	0.85	-146.5	0.91	-0.91	1.31	9.2	9.2	
	0.00	-146.5	0.00	0.00	1.31	9.2	9.2	

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	9.2

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
$V = 115,0$ kN (ständig)	1.00	1.00
$V = 75,0$ kN (Kat. A)	1.00	

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	5.10	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.25	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.40	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.55	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.70	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.85	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	5.10	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	4.25	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	3.40	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.55	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.70	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.85	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-199.0	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	5.10	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	4.25	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	3.40	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	2.55	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	1.70	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	0.85	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	0.00	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{v,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	η
1	5.10	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	4.25	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	3.40	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	2.55	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	1.70	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	0.85	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00
1	0.00	-199.0	0.00	0.00	0.00	-0.121	-24.25	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{yk}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 115,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 75,0 kN (Kat. A)	0.30	

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{v,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϵ_c [‰]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}^{1)}$ [N/mm ²]	vorh $f_{\phi, nl}$	erf $f_{\phi, nl}$	η
1	5.10	-146.5	0.00	0.00	-0.089	-2.75	-11.25	1.00		0.24
1	4.25	-146.5	0.00	0.00	-0.089	-2.75	-11.25	1.00		0.24
1	3.40	-146.5	0.00	0.00	-0.089	-2.75	-11.25	1.00		0.24
1	2.55	-146.5	0.00	0.00	-0.089	-2.75	-11.25	1.00		0.24
1	1.70	-146.5	0.00	0.00	-0.089	-2.75	-11.25	1.00		0.24
1	0.85	-146.5	0.00	0.00	-0.089	-2.75	-11.25	1.00		0.24
1	0.00	-146.5	0.00	0.00	-0.089	-2.75	-11.25	1.00		0.24

1 : $\sigma_{c,lim} = 0,45 \cdot f_{ck}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Pos. BP01: Stb.-Bodenplatte

Baustoffe: DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse :	XC2, WU, WF, ÜK2
Beton (gewählt):	C30/37
Baustahl:	BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung :	
$c_{\min}$ =	2,00 cm
Δc =	1,50 - 0,0 = 1,50 cm
c_{nom} =	$c_{\min} + \Delta c$ = <u>3,50 cm</u>
h=	30,00 cm

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Platte wird programmintern berücksichtigt
ständige Lasten:

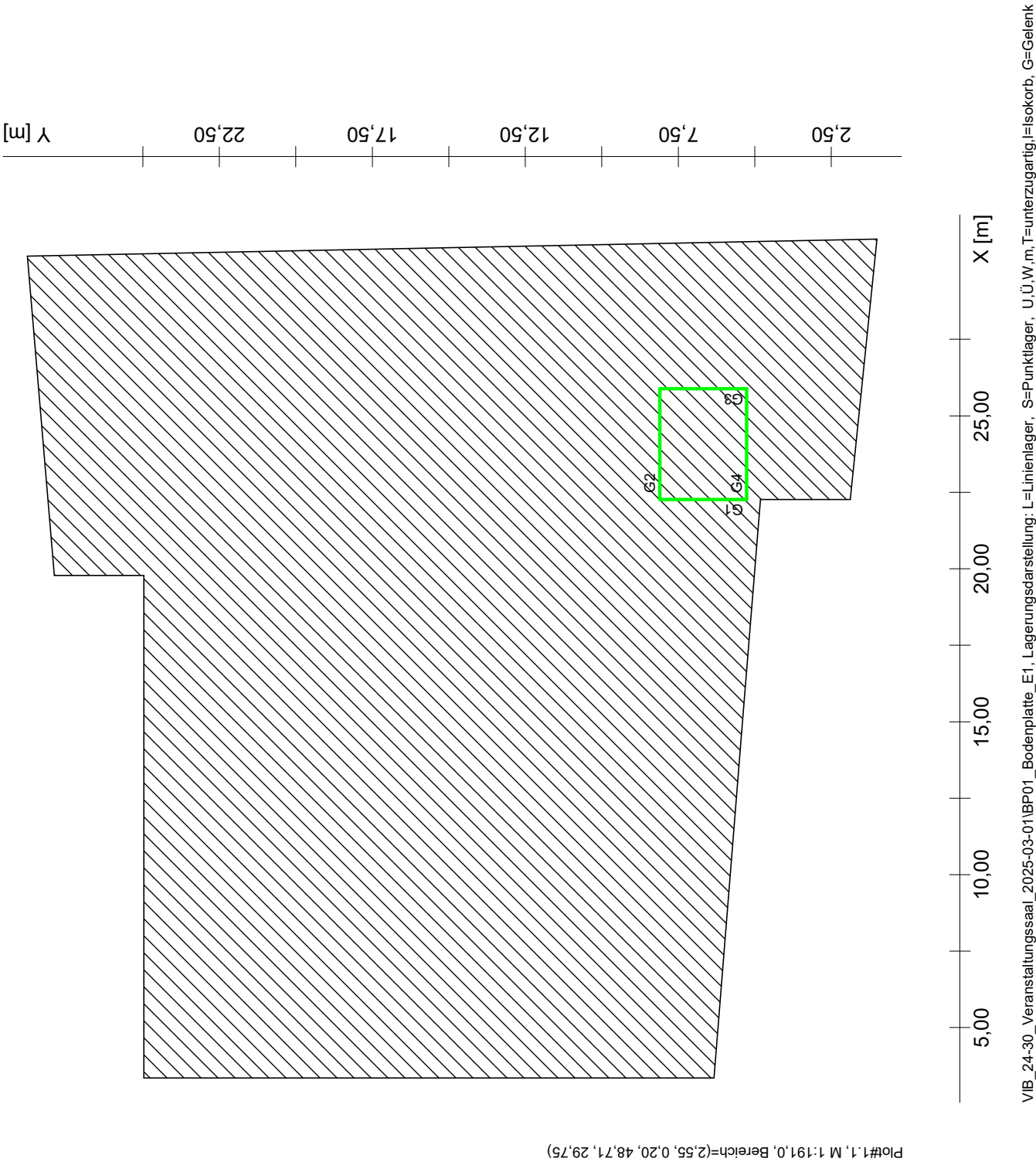
Fußbodenaufbau: 2,10 kN/m²

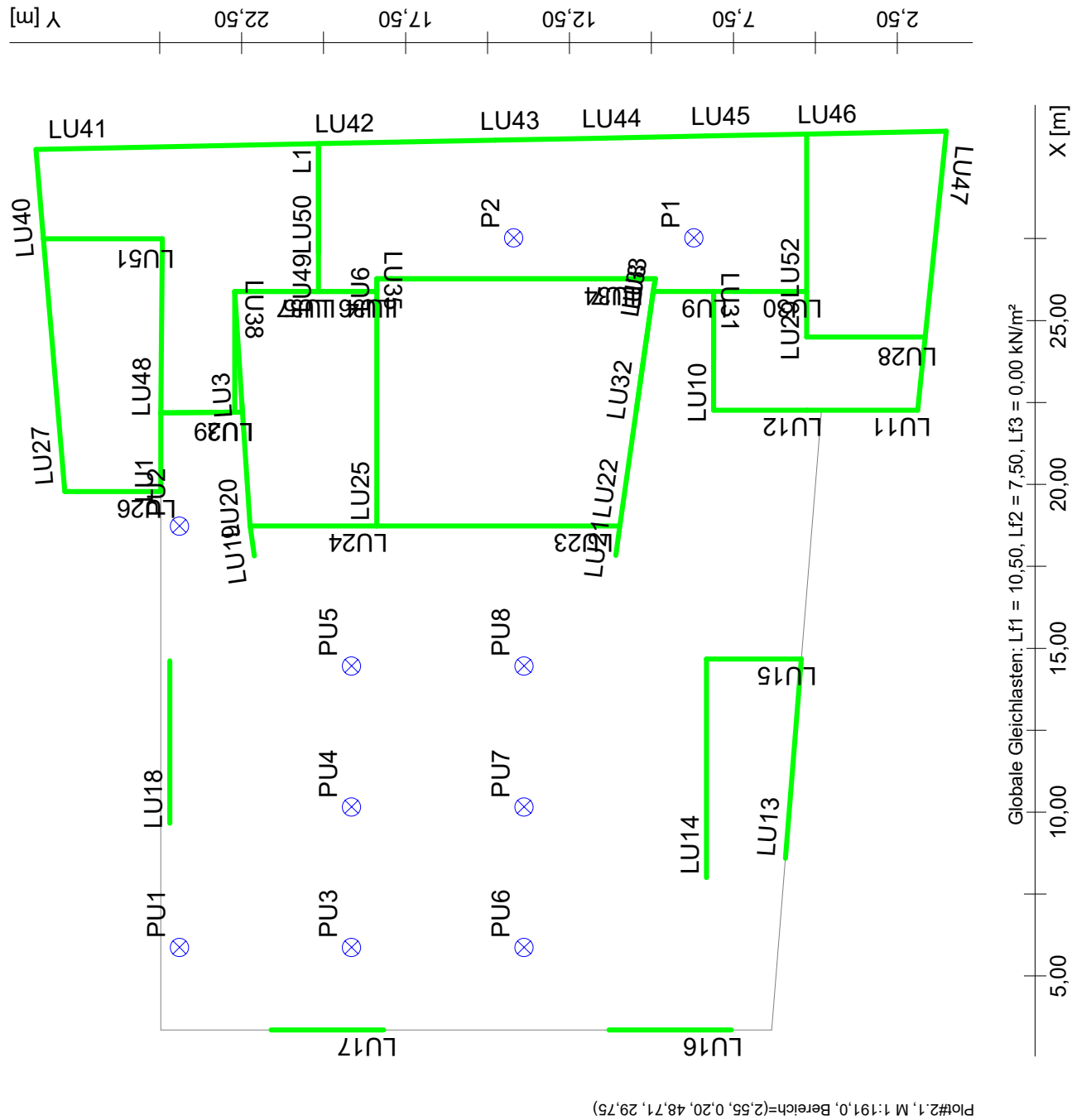
Summe $g_{k, \text{BP01}}$ = 2,10 kN/m²

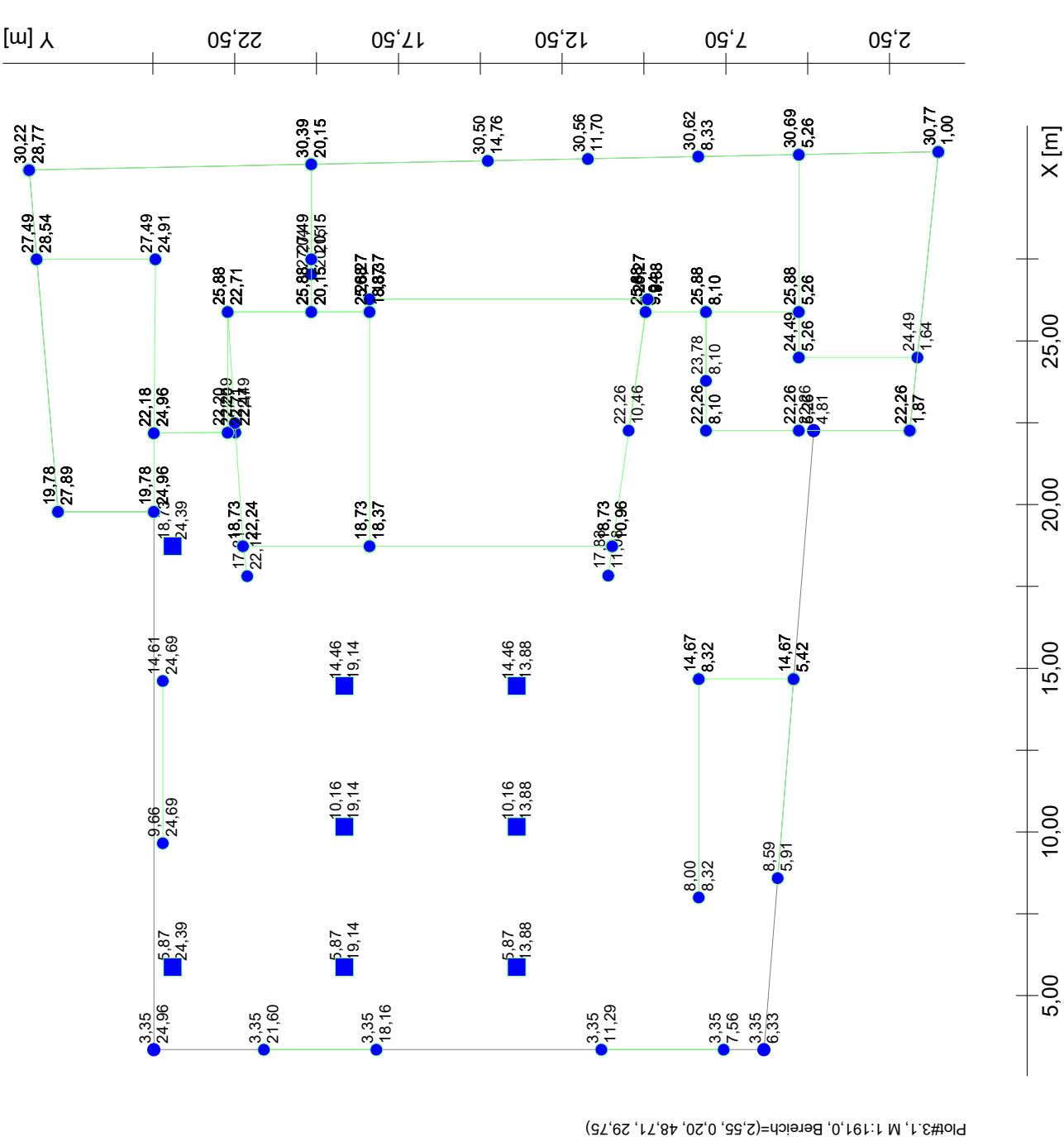
Verkehrslast q_k = 5,00 kN/m²

(Für die Bemessung wurde eine Verkehrslast von 7,50 kN/m² angesetzt, um für den Montagefall Lastreserven zu haben. Einzellasten über 50kN/Lastpunkt sind vorab abzustimmen)

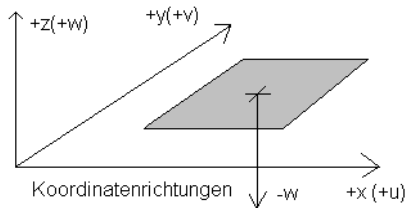
Die Bodenplatte wird elastisch gebettet bemessen. Gemäß Baugrundgutachten wird eine Bettungsziffer von $k_s = 8,0 \text{ MN/m}^3$ angesetzt. Als Belastung der Bodenplatte wird im wesentlichen die Lastweiterleitung aus der Bemessung der Erdgeschoss- und den Zwischengeschossdecken übernommen.







Programm FEM-TRIPLA 34,10, Seriennr.:0200, Dr. Volker Tornow, Win32



Momente, die an der Plattenunterseite Druck erzeugen, sind positiv einzugeben.

Lasten in negativer z-Richtung sind positiv einzugeben.

Ein Moment M_x erfordert eine Bewehrung in x-Richtung, dreht also um die y-Achse

Positive
z-Last
Richtung

Bearbeitetes Projekt	:	VIB_24-30_VERANSTALTUNGSSAAL_20
25-03-01		
Eingabedaten gespeichert in Datei	:	BP01_BODENPLATTE_E1
Elementmaß (m)	:	1,00
Verfeinerungsfaktor	:	0,10
Einfangradius (cm)	:	10,00
Generierungsart	:	exakt
Elastizitätsmodul (MN/m ²)	:	33000,00
Poisson-Zahl (Querdehnzahl)	:	0,20
drillsteif (=0), drillweich (=1)	:	0,00
Schubelastisch (=0), schubstarr (=1)	:	0
überwiegende Plattendicke (cm)	:	30,00
Faktor wirksame Steifigk. (Zust.I = 1)	:	1,00

Berechnung erfolgt nach dem Bettungsziffer-Verfahren !

Bettungsziffer (MN/m ³)	:	8,00
überwiegende Gleichlast (kN/m ²)		
LFG+0	:	3,00
LFG+1	:	7,50
LFG+2	:	0,00
zugeordnete Lastgruppennummer	:	0
überwiegende Dichte für LFG (kN/m ³)	:	25,00
d.h. Eigengewicht wird berücksichtigt.		
Feuerwiderstand		R 000
Höhenkote / Stockwerkshöhe (m)	:	0,00 / 0,00
Höhenkote bis zur Einspannstelle (m)	:	0,00

Angaben zur Verformungsberechnung nach Zustand II

Elastizitätsmodul Stahl (MN/m ²)	:	210000,00
Mittelwert der Betonzugfestigkeit [MN/m ²]	:	0,00
Kriechbeiwert	:	2,50
Endschwindzahl	:	-0,0005
Erhöhungsfaktor obere Bewehrung	:	1,70
Erhöhungsfaktor untere Bewehrung	:	1,20

Berandung : äußerer Rand

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Pkt. lag.	Einsp. grad(%)	Lin. lag.	Einsp. grad(%)	Breite (cm)	Abst. f.Qkr.	Gewicht (kN,kN/m)	Pos. Bez.
1	3,35	6,33					0,00	0,00	0,00	
2	3,35	24,96					0,00	0,00	0,00	
3	19,78	24,96					0,00	0,00	0,00	
4	19,78	27,89					0,00	0,00	0,00	
5	30,22	28,77					0,00	0,00	0,00	
6	30,77	1,00					0,00	0,00	0,00	
7	22,26	1,87					0,00	0,00	0,00	
8	22,26	4,81					0,00	0,00	0,00	
9	14,67	5,42					0,00	0,00	0,00	
10	3,35	6,33					0,00	0,00	0,00	

Gelenke

Gl. Nr.	Anfang (m) - X - - Y -		Ende (m) - X - - Y -		Fugenbreite (mm)
1	22,26	5,26	22,26	8,10	1,00
2	22,26	8,10	25,88	8,10	1,00
3	25,88	5,26	25,88	8,10	1,00
4	22,26	5,26	25,88	5,26	1,00

Punktlasten

Last Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Lastamplitude (kN) aus Lastf. LFG LFG+1 LFG+2			LFG Nr.	Abm. (cm) dx dy		Stanz Ø (cm)	Pos. Bez.
1	27,52	8,70	123,00	70,00	0,00	0	0	0	30	
2	27,52	14,19	839,00	312,00	0,00	0	0	0	30	

Punktlasten übernommen aus

'001_3;Z03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss;Z03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss;'

Last Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Lastamplitude (kN) aus Lastf. LFG LFG+1 LFG+2			LFG Nr.	Abm. (cm) dx dy		Stanz Ø (cm)	Pos. Bez.
1	5,87	24,39	177,03	62,18	0,00	0	0	0	45	001 3
2	18,73	24,39	141,28	40,11	0,00	0	0	0	45	001 3
3	5,87	19,14	190,33	103,84	0,00	0	0	0	45	001 3
4	10,16	19,14	291,61	146,23	0,00	0	0	0	45	001 3
5	14,46	19,14	246,47	126,63	0,00	0	0	0	45	001 3
6	5,87	13,88	221,84	117,92	0,00	0	0	0	45	001 3
7	10,16	13,88	282,73	145,71	0,00	0	0	0	45	001 3
8	14,46	13,88	222,52	127,12	0,00	0	0	0	45	001 3

Linienlasten

Last Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Lastamplitude (kN/m) aus Lastf. LFG LFG+1 LFG+2			LFG Nr.	Abst. f.Qkr.	Pos. Bez.
1	27,04	20,15	173,00	66,15	0,00	0	0,00	
	30,39	20,15	173,00	66,15	0,00			

Linienlasten übernommen aus

'001_3;Z03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss;Z03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss;'

Last Nr.	Koordinaten (m)		Lastamplitude (kN/m) aus Lastf.			LFG Nr.	Abst. f.Qkr.	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	LFG	LFG+1	LFG+2			
1	19,78	24,96	36,67	7,75	0,00	0	0,00	001 3
	22,18	24,96	34,33	3,36	0,00			
2	22,20	22,47	26,66	21,28	0,00	0	0,00	001 3
	22,18	24,96	29,99	-2,80	0,00			
3	22,20	22,47	36,58	17,15	0,00	0	0,00	001 3
	25,88	22,71	22,95	0,11	0,00			
4	25,88	18,37	13,53	8,72	0,00	0	0,00	001 3
	25,88	20,15	22,86	3,71	0,00			
5	25,88	20,15	33,38	8,60	0,00	0	0,00	001 3
	25,88	22,71	23,29	4,09	0,00			
6	25,88	18,37	85,68	40,91	0,00	0	0,00	001 3
	26,27	18,37	-42,85	-15,16	0,00			
7	26,27	9,88	31,50	7,89	0,00	0	0,00	001 3
	26,27	18,37	31,17	9,26	0,00			
8	25,88	9,94	63,65	19,92	0,00	0	0,00	001 3
	26,27	9,88	-19,63	-7,25	0,00			
9	25,88	8,10	20,77	2,31	0,00	0	0,00	001 3
	25,88	9,94	18,09	6,28	0,00			
10	22,26	8,10	71,43	32,72	0,00	0	0,00	001 3
	25,88	8,10	-7,68	-10,41	0,00			
11	22,26	1,87	41,46	4,68	0,00	0	0,00	001 3
	22,26	5,26	65,74	25,74	0,00			
12	22,26	5,26	64,74	25,74	0,00	0	0,00	001 3
	22,26	8,10	64,74	25,74	0,00			
13	8,59	5,91	22,28	15,70	0,00	0	0,00	001 3
	14,67	5,42	65,24	17,20	0,00			
14	8,00	8,32	138,62	54,48	0,00	0	0,00	001 3
	14,67	8,32	55,04	9,19	0,00			
15	14,67	5,42	50,30	23,56	0,00	0	0,00	001 3
	14,67	8,32	111,57	39,41	0,00			
16	3,35	7,56	233,02	51,94	0,00	0	0,00	001 3
	3,35	11,29	62,25	47,24	0,00			
17	3,35	18,16	71,39	63,67	0,00	0	0,00	001 3
	3,35	21,60	129,85	43,41	0,00			
18	9,66	24,69	132,30	43,23	0,00	0	0,00	001 3
	14,61	24,69	125,40	27,82	0,00			
19	17,81	22,11	701,11	368,65	0,00	0	0,00	001 3
	18,73	22,24	-332,20	-161,62	0,00			
20	18,73	22,24	26,60	7,65	0,00	0	0,00	001 3
	22,49	22,49	55,83	30,96	0,00			
21	17,83	11,08	779,32	409,64	0,00	0	0,00	001 3
	18,73	10,96	-164,42	-106,34	0,00			
22	18,73	10,96	126,02	50,74	0,00	0	0,00	001 3
	25,88	9,94	43,86	23,13	0,00			
23	18,73	10,96	-13,77	31,10	0,00	0	0,00	001 3
	18,73	18,37	100,30	32,04	0,00			
24	18,73	18,37	61,46	29,55	0,00	0	0,00	001 3
	18,73	22,24	11,49	10,31	0,00			
25	18,73	18,37	42,95	29,50	0,00	0	0,00	001 3
	25,88	18,37	93,45	39,56	0,00			
26	19,78	24,96	75,32	45,65	0,00	0	0,00	

	19,78	27,89	75,32	45,65	0,00		
27	19,78	27,89	92,36	63,45	0,00	0	0,00
	27,49	28,54	92,36	63,45	0,00		
28	24,49	1,66	11,82	9,30	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	24,49	5,26	9,71	5,89	0,00		
29	24,49	5,26	-3,20	-5,60	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	25,88	5,26	20,90	21,74	0,00		
30	25,88	5,26	4,59	9,03	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	25,88	8,10	11,46	9,14	0,00		
31	25,88	8,10	11,28	12,89	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	23,78	8,12	14,17	7,04	0,00		
32	22,26	10,48	9,77	5,23	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	25,88	9,94	10,32	6,18	0,00		
33	25,88	9,94	1,86	-17,84	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	26,27	9,88	22,85	54,89	0,00		
34	26,27	9,88	4,33	4,49	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	26,27	18,37	4,29	2,45	0,00		
35	26,27	18,37	9,32	23,69	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	25,88	18,37	4,48	-8,26	0,00		
36	25,88	18,37	7,03	2,85	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	25,88	20,15	6,81	2,66	0,00		
37	25,88	20,15	2,85	-2,74	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	25,88	22,71	15,06	15,01	0,00		
38	25,88	22,71	17,36	15,26	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	22,26	22,71	6,35	1,38	0,00		
39	22,26	22,71	8,93	5,08	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	22,26	24,91	8,85	5,06	0,00		
40	27,49	28,54	26,85	6,89	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	30,22	28,77	25,89	6,00	0,00		
41	30,22	28,77	29,47	8,76	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	30,39	20,18	26,38	6,67	0,00		
42	30,39	20,18	23,47	3,91	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	30,49	14,76	32,45	11,27	0,00		
43	30,49	14,76	30,12	9,43	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	30,55	11,70	30,18	9,52	0,00		
44	30,55	11,70	30,14	9,47	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	30,62	8,33	30,49	9,87	0,00		
45	30,62	8,33	33,94	12,74	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	30,68	5,26	17,70	1,69	0,00		
46	30,68	5,26	24,80	6,58	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss	30,77	1,00	28,59	8,74	0,00		

47	30,77	1,00	28,89	9,00	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss							
	22,26	1,87	30,04	10,31	0,00		
48	22,26	24,91	12,66	5,98	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss							
	27,49	24,91	8,49	6,71	0,00		
49	25,88	20,15	31,92	8,48	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss							
	27,49	20,15	27,46	6,50	0,00		
50	27,49	20,15	36,97	13,36	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss							
	30,39	20,18	43,52	20,11	0,00		
51	27,49	24,91	15,72	10,73	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss							
	27,49	28,54	10,12	5,39	0,00		
52	25,88	5,26	58,22	35,62	0,00	0	0,00
03b_Decke_über_dem_Zwischengeschoss							
	30,68	5,26	45,36	21,38	0,00		

Plattendicke / Bettungsziffer

Ber. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Platten- dicke (cm)	Einheitl. Pl.-Fl.	Bettungsz. (MN/m³)	Temp. Diff.	Steif. faktor	Pos. Bez.
1	17,31	21,61	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	
	17,31	22,61	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	
	18,31	22,61	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	
	18,31	21,61	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	
2	17,33	10,58	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	
	17,33	11,58	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	
	18,33	11,58	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	
	18,33	10,58	30,00	mittig	8,00	0,00	0,40	

Umordnungsbereiche

Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -		Pkt. Nr.	Koordinaten (m) - X - - Y -	
1.1	0,00	0,00	1.2	0,00	2,71
1.3	2,94	2,71	1.4	2,94	0,00
2.1	0,00	2,71	2.2	0,00	5,41
2.3	2,94	5,41	2.4	2,94	2,71
3.1	0,00	5,41	3.2	0,00	8,12
3.3	2,94	8,12	3.4	2,94	5,41
4.1	0,00	8,12	4.2	0,00	10,83
4.3	2,94	10,83	4.4	2,94	8,12
5.1	0,00	10,83	5.2	0,00	13,54
5.3	2,94	13,54	5.4	2,94	10,83
6.1	0,00	13,54	6.2	0,00	16,24
6.3	2,94	16,24	6.4	2,94	13,54
7.1	0,00	16,24	7.2	0,00	18,95
7.3	2,94	18,95	7.4	2,94	16,24
8.1	0,00	18,95	8.2	0,00	21,66
8.3	2,94	21,66	8.4	2,94	18,95
9.1	0,00	21,66	9.2	0,00	24,36
9.3	2,94	24,36	9.4	2,94	21,66
10.1	0,00	24,36	10.2	0,00	27,07
10.3	2,94	27,07	10.4	2,94	24,36
11.1	2,94	24,36	11.2	2,94	27,07
11.3	5,88	27,07	11.4	5,88	24,36
12.1	2,94	21,66	12.2	2,94	24,36
12.3	5,88	24,36	12.4	5,88	21,66
13.1	2,94	18,95	13.2	2,94	21,66
13.3	5,88	21,66	13.4	5,88	18,95
14.1	2,94	16,24	14.2	2,94	18,95
14.3	5,88	18,95	14.4	5,88	16,24
15.1	2,94	13,54	15.2	2,94	16,24
15.3	5,88	16,24	15.4	5,88	13,54
16.1	2,94	10,83	16.2	2,94	13,54
16.3	5,88	13,54	16.4	5,88	10,83
17.1	2,94	8,12	17.2	2,94	10,83
17.3	5,88	10,83	17.4	5,88	8,12
18.1	2,94	5,41	18.2	2,94	8,12
18.3	5,88	8,12	18.4	5,88	5,41
19.1	2,94	2,71	19.2	2,94	5,41
19.3	5,88	5,41	19.4	5,88	2,71

20.1	2,94	-0,00	20.2	2,94	2,71
20.3	5,88	2,71	20.4	5,88	-0,00
21.1	5,88	0,00	21.2	5,88	2,71
21.3	8,83	2,71	21.4	8,83	0,00
22.1	5,88	2,71	22.2	5,88	5,41
22.3	8,83	5,41	22.4	8,83	2,71
23.1	5,88	5,41	23.2	5,88	8,12
23.3	8,83	8,12	23.4	8,83	5,41
24.1	5,88	8,12	24.2	5,88	10,83
24.3	8,83	10,83	24.4	8,83	8,12
25.1	5,88	10,83	25.2	5,88	13,54
25.3	8,83	13,54	25.4	8,83	10,83
26.1	5,88	13,54	26.2	5,88	16,24
26.3	8,83	16,24	26.4	8,83	13,54
27.1	5,88	16,24	27.2	5,88	18,95
27.3	8,83	18,95	27.4	8,83	16,24
28.1	5,88	18,95	28.2	5,88	21,66
28.3	8,83	21,66	28.4	8,83	18,95
29.1	5,88	21,66	29.2	5,88	24,36
29.3	8,83	24,36	29.4	8,83	21,66
30.1	5,88	24,36	30.2	5,88	27,07
30.3	8,83	27,07	30.4	8,83	24,36
31.1	8,83	24,36	31.2	8,83	27,07
31.3	11,77	27,07	31.4	11,77	24,36
32.1	8,83	21,66	32.2	8,83	24,36
32.3	11,77	24,36	32.4	11,77	21,66
33.1	8,83	18,95	33.2	8,83	21,66
33.3	11,77	21,66	33.4	11,77	18,95
34.1	8,83	16,24	34.2	8,83	18,95
34.3	11,77	18,95	34.4	11,77	16,24
35.1	8,83	13,54	35.2	8,83	16,24
35.3	11,77	16,24	35.4	11,77	13,54
36.1	8,83	10,83	36.2	8,83	13,54
36.3	11,77	13,54	36.4	11,77	10,83
37.1	8,83	8,12	37.2	8,83	10,83
37.3	11,77	10,83	37.4	11,77	8,12
38.1	8,83	5,41	38.2	8,83	8,12
38.3	11,77	8,12	38.4	11,77	5,41
39.1	8,83	2,71	39.2	8,83	5,41
39.3	11,77	5,41	39.4	11,77	2,71
40.1	8,83	-0,00	40.2	8,83	2,71
40.3	11,77	2,71	40.4	11,77	-0,00
41.1	11,77	0,00	41.2	11,77	2,71
41.3	14,71	2,71	41.4	14,71	0,00
42.1	11,77	2,71	42.2	11,77	5,41
42.3	14,71	5,41	42.4	14,71	2,71
43.1	11,77	5,41	43.2	11,77	8,12
43.3	14,71	8,12	43.4	14,71	5,41
44.1	11,77	8,12	44.2	11,77	10,83
44.3	14,71	10,83	44.4	14,71	8,12
45.1	11,77	10,83	45.2	11,77	13,54
45.3	14,71	13,54	45.4	14,71	10,83
46.1	11,77	13,54	46.2	11,77	16,24
46.3	14,71	16,24	46.4	14,71	13,54
47.1	11,77	16,24	47.2	11,77	18,95
47.3	14,71	18,95	47.4	14,71	16,24

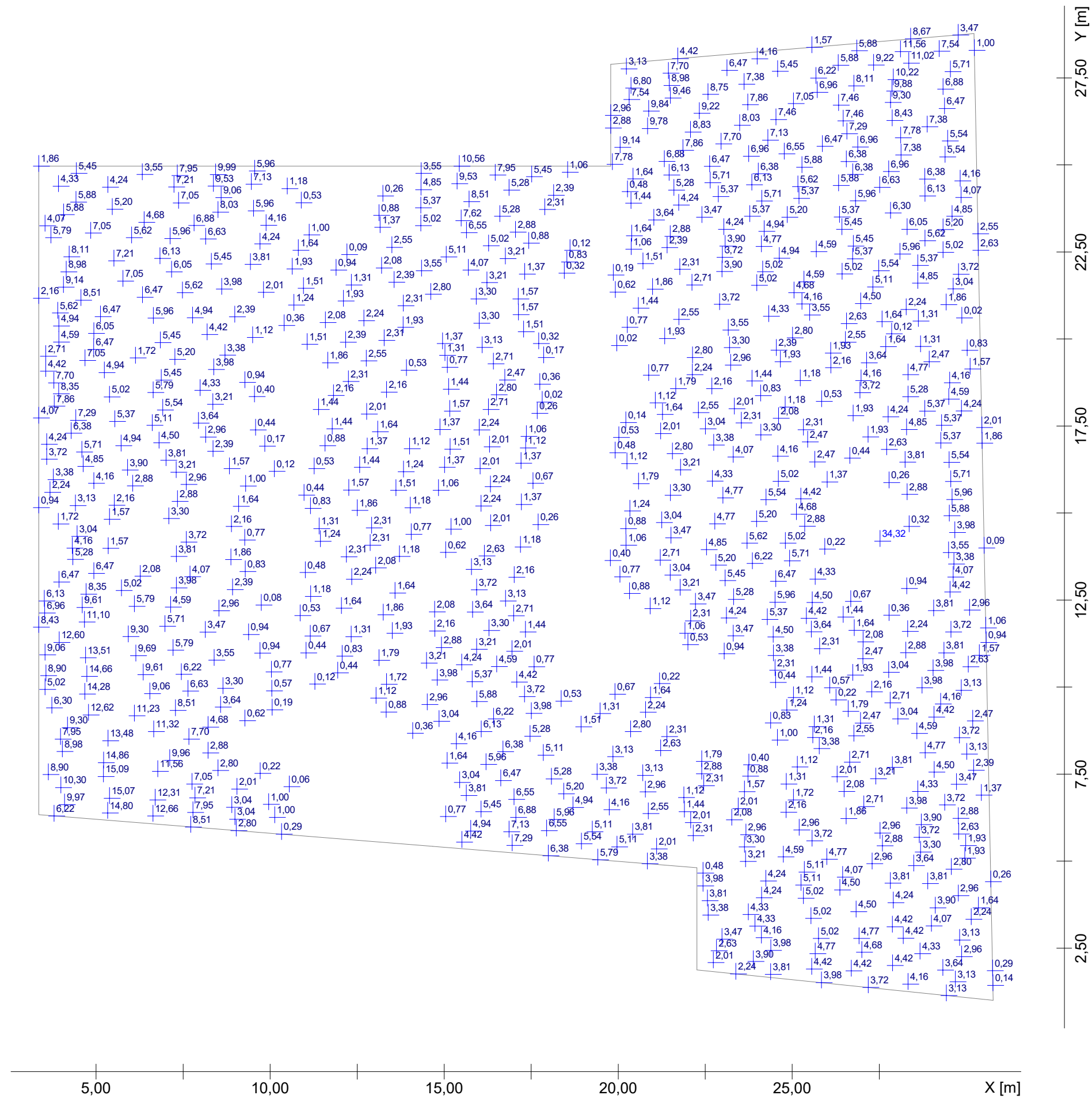
48.1	11,77	18,95	48.2	11,77	21,66
48.3	14,71	21,66	48.4	14,71	18,95
49.1	11,77	21,66	49.2	11,77	24,36
49.3	14,71	24,36	49.4	14,71	21,66
50.1	11,77	24,36	50.2	11,77	27,07
50.3	14,71	27,07	50.4	14,71	24,36
51.1	14,71	24,36	51.2	14,71	27,07
51.3	17,65	27,07	51.4	17,65	24,36
52.1	14,71	21,66	52.2	14,71	24,36
52.3	17,65	24,36	52.4	17,65	21,66
53.1	14,71	18,95	53.2	14,71	21,66
53.3	17,65	21,66	53.4	17,65	18,95
54.1	14,71	16,24	54.2	14,71	18,95
54.3	17,65	18,95	54.4	17,65	16,24
55.1	14,71	13,54	55.2	14,71	16,24
55.3	17,65	16,24	55.4	17,65	13,54
56.1	14,71	10,83	56.2	14,71	13,54
56.3	17,65	13,54	56.4	17,65	10,83
57.1	14,71	8,12	57.2	14,71	10,83
57.3	17,65	10,83	57.4	17,65	8,12
58.1	14,71	5,41	58.2	14,71	8,12
58.3	17,65	8,12	58.4	17,65	5,41
59.1	14,71	2,71	59.2	14,71	5,41
59.3	17,65	5,41	59.4	17,65	2,71
60.1	14,71	-0,00	60.2	14,71	2,71
60.3	17,65	2,71	60.4	17,65	-0,00
61.1	17,65	0,00	61.2	17,65	2,71
61.3	20,59	2,71	61.4	20,59	0,00
62.1	17,65	2,71	62.2	17,65	5,41
62.3	20,59	5,41	62.4	20,59	2,71
63.1	17,65	5,41	63.2	17,65	8,12
63.3	20,59	8,12	63.4	20,59	5,41
64.1	17,65	8,12	64.2	17,65	10,83
64.3	20,59	10,83	64.4	20,59	8,12
65.1	17,65	10,83	65.2	17,65	13,54
65.3	20,59	13,54	65.4	20,59	10,83
66.1	17,65	13,54	66.2	17,65	16,24
66.3	20,59	16,24	66.4	20,59	13,54
67.1	17,65	16,24	67.2	17,65	18,95
67.3	20,59	18,95	67.4	20,59	16,24
68.1	17,65	18,95	68.2	17,65	21,66
68.3	20,59	21,66	68.4	20,59	18,95
69.1	17,65	21,66	69.2	17,65	24,36
69.3	20,59	24,36	69.4	20,59	21,66
70.1	17,65	24,36	70.2	17,65	27,07
70.3	20,59	27,07	70.4	20,59	24,36
71.1	20,59	24,36	71.2	20,59	27,07
71.3	23,54	27,07	71.4	23,54	24,36
72.1	20,59	21,66	72.2	20,59	24,36
72.3	23,54	24,36	72.4	23,54	21,66
73.1	20,59	18,95	73.2	20,59	21,66
73.3	23,54	21,66	73.4	23,54	18,95
74.1	20,59	16,24	74.2	20,59	18,95
74.3	23,54	18,95	74.4	23,54	16,24
75.1	20,59	13,54	75.2	20,59	16,24
75.3	23,54	16,24	75.4	23,54	13,54

76.1	20,59	10,83	76.2	20,59	13,54
76.3	23,54	13,54	76.4	23,54	10,83
77.1	20,59	8,12	77.2	20,59	10,83
77.3	23,54	10,83	77.4	23,54	8,12
78.1	20,59	5,41	78.2	20,59	8,12
78.3	23,54	8,12	78.4	23,54	5,41
79.1	20,59	2,71	79.2	20,59	5,41
79.3	23,54	5,41	79.4	23,54	2,71
80.1	20,59	-0,00	80.2	20,59	2,71
80.3	23,54	2,71	80.4	23,54	-0,00
81.1	23,54	0,00	81.2	23,54	2,71
81.3	26,48	2,71	81.4	26,48	0,00
82.1	23,54	2,71	82.2	23,54	5,41
82.3	26,48	5,41	82.4	26,48	2,71
83.1	23,54	5,41	83.2	23,54	8,12
83.3	26,48	8,12	83.4	26,48	5,41
84.1	23,54	8,12	84.2	23,54	10,83
84.3	26,48	10,83	84.4	26,48	8,12
85.1	23,54	10,83	85.2	23,54	13,54
85.3	26,48	13,54	85.4	26,48	10,83
86.1	23,54	13,54	86.2	23,54	16,24
86.3	26,48	16,24	86.4	26,48	13,54
87.1	23,54	16,24	87.2	23,54	18,95
87.3	26,48	18,95	87.4	26,48	16,24
88.1	23,54	18,95	88.2	23,54	21,66
88.3	26,48	21,66	88.4	26,48	18,95
89.1	23,54	21,66	89.2	23,54	24,36
89.3	26,48	24,36	89.4	26,48	21,66
90.1	23,54	24,36	90.2	23,54	27,07
90.3	26,48	27,07	90.4	26,48	24,36
91.1	26,48	24,36	91.2	26,48	27,07
91.3	29,42	27,07	91.4	29,42	24,36
92.1	26,48	21,66	92.2	26,48	24,36
92.3	29,42	24,36	92.4	29,42	21,66
93.1	26,48	18,95	93.2	26,48	21,66
93.3	29,42	21,66	93.4	29,42	18,95
94.1	26,48	16,24	94.2	26,48	18,95
94.3	29,42	18,95	94.4	29,42	16,24
95.1	26,48	13,54	95.2	26,48	16,24
95.3	29,42	16,24	95.4	29,42	13,54
96.1	26,48	10,83	96.2	26,48	13,54
96.3	29,42	13,54	96.4	29,42	10,83
97.1	26,48	8,12	97.2	26,48	10,83
97.3	29,42	10,83	97.4	29,42	8,12
98.1	26,48	5,41	98.2	26,48	8,12
98.3	29,42	8,12	98.4	29,42	5,41
99.1	26,48	2,71	99.2	26,48	5,41
99.3	29,42	5,41	99.4	29,42	2,71
100.1	26,48	-0,00	100.2	26,48	2,71
100.3	29,42	2,71	100.4	29,42	-0,00

Beiwert Tragfähigkeitsnachweis ständige Last	:	1,35
Beiwert Tragfähigkeitsnachweis Verkehrslast	:	1,50
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis ständige Last	:	1,00
Beiwert Gebrauchstauglichkeitsnachweis Verkehrslast	:	0,30

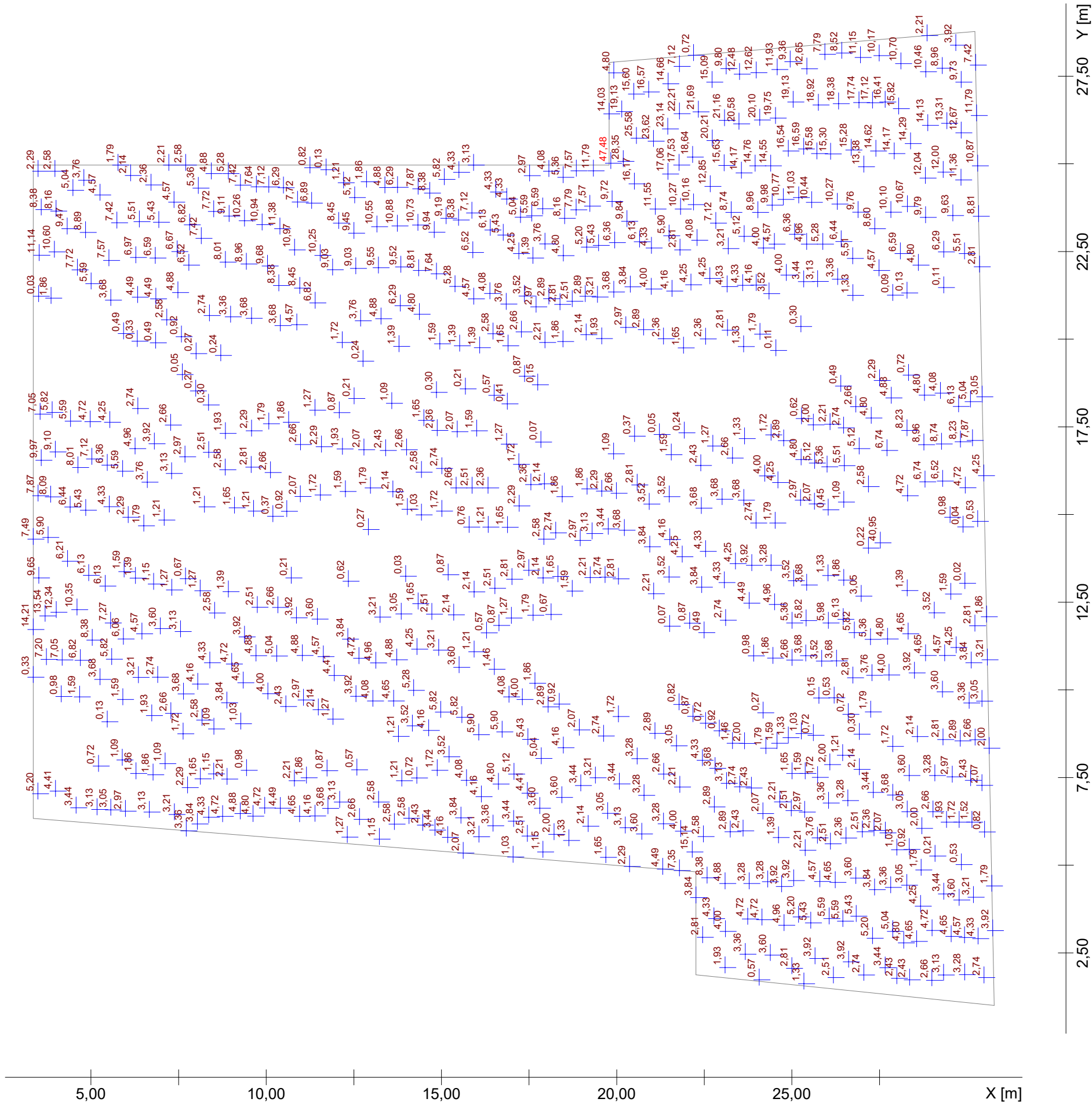
Angaben zur Bemessung

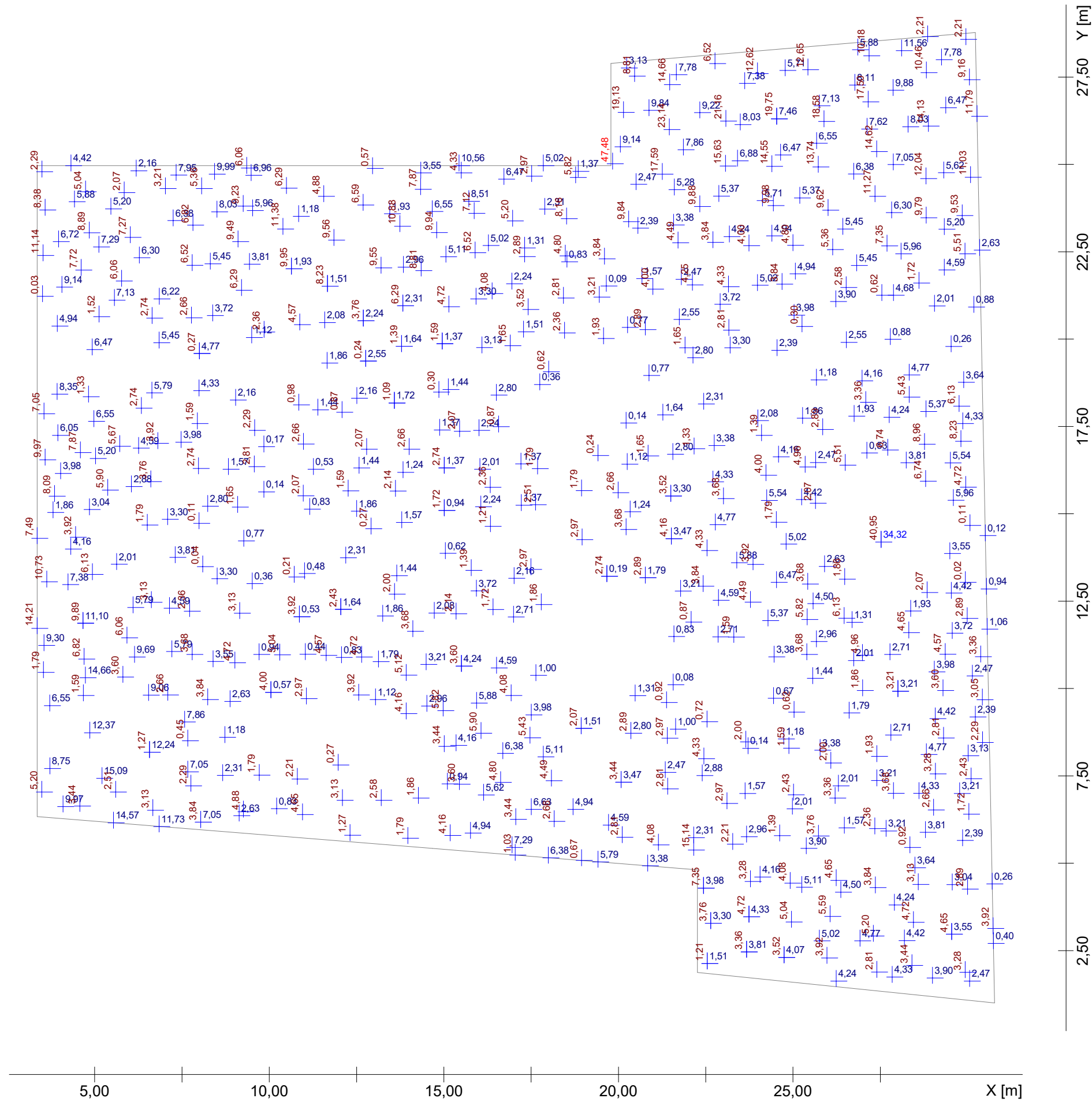
Bemessung für	:	EC2-DE (2011)
Achsabstand h' [cm] oben X-Richtung	:	3,50
Achsabstand h' [cm] oben Y-Richtung	:	5,50
Achsabstand h' [cm] unten X-Richtung	:	4,50
Achsabstand h' [cm] unten Y-Richtung	:	5,50
Betonfestigkeitsklasse	:	C 30/37
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	:	1,50
für außergew. Bemessungssituation	:	1,35
charakteristische Streckgrenze	:	500,00
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	:	1,15
für außergew. Bemessungssituation	:	1,00
Normalkraft bei Bemessung berücksichtigen zu	:	0,00%
Verlegemass c_{nom} [cm] für die untere Bewehrungslage	:	2,50
Verlegemass c_{nom} [cm] für die obere Bewehrungslage	:	3,50
Zeitpunkt der Erstbelastung [Tage]	:	28,00
Spannungsschwingbreite Stahl [N/mm ²]	:	70,00

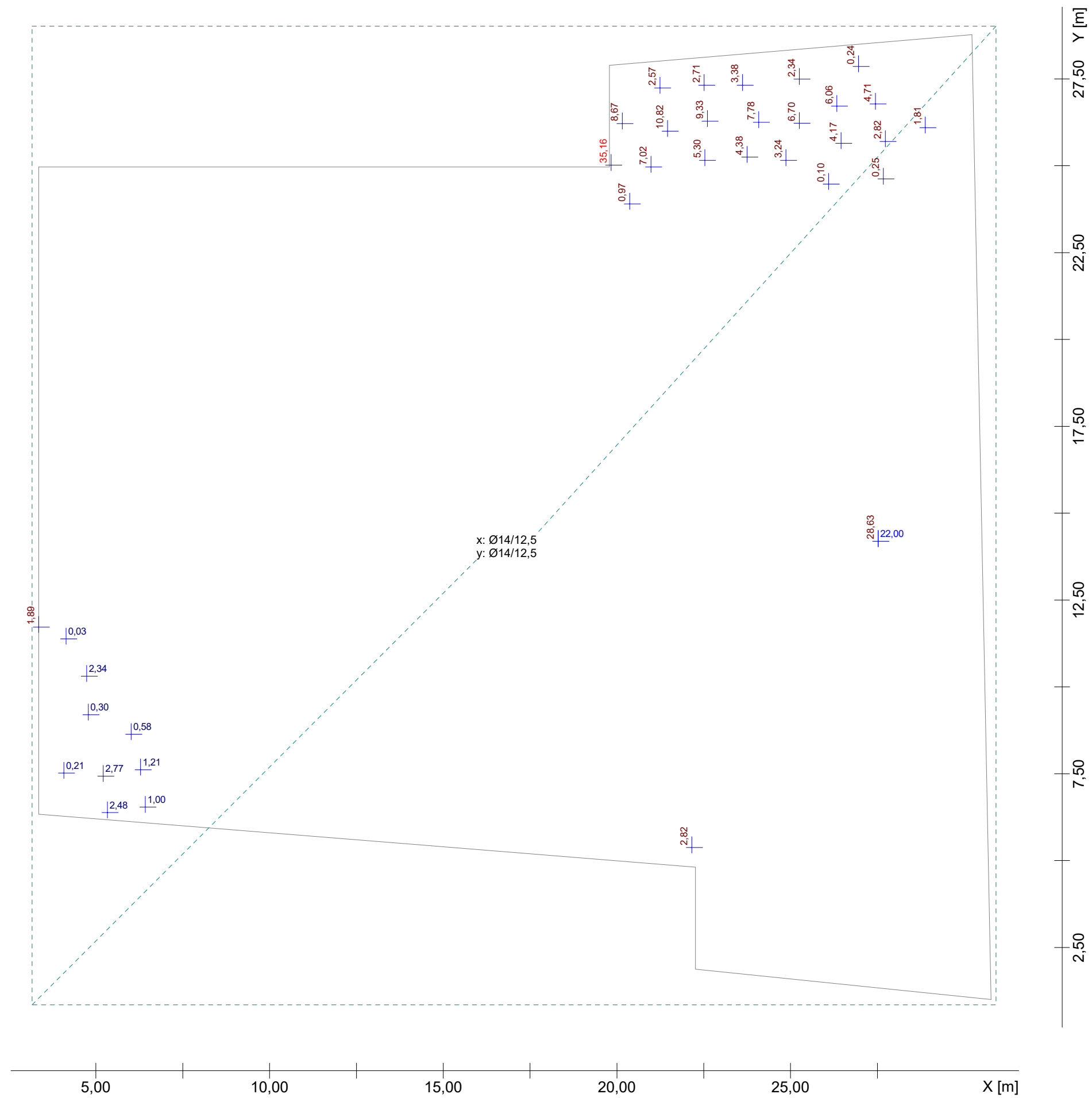


Plot#5.1, M 1:125,0, Bereich=(2,55, 0,20, 48,15, 30,41)

VIB_24-30_Veranstaltungssaal_2025-03-01\BP01_Bodenplatte_E1, Bewehrung obere Lage X [cm²/m], LK 0

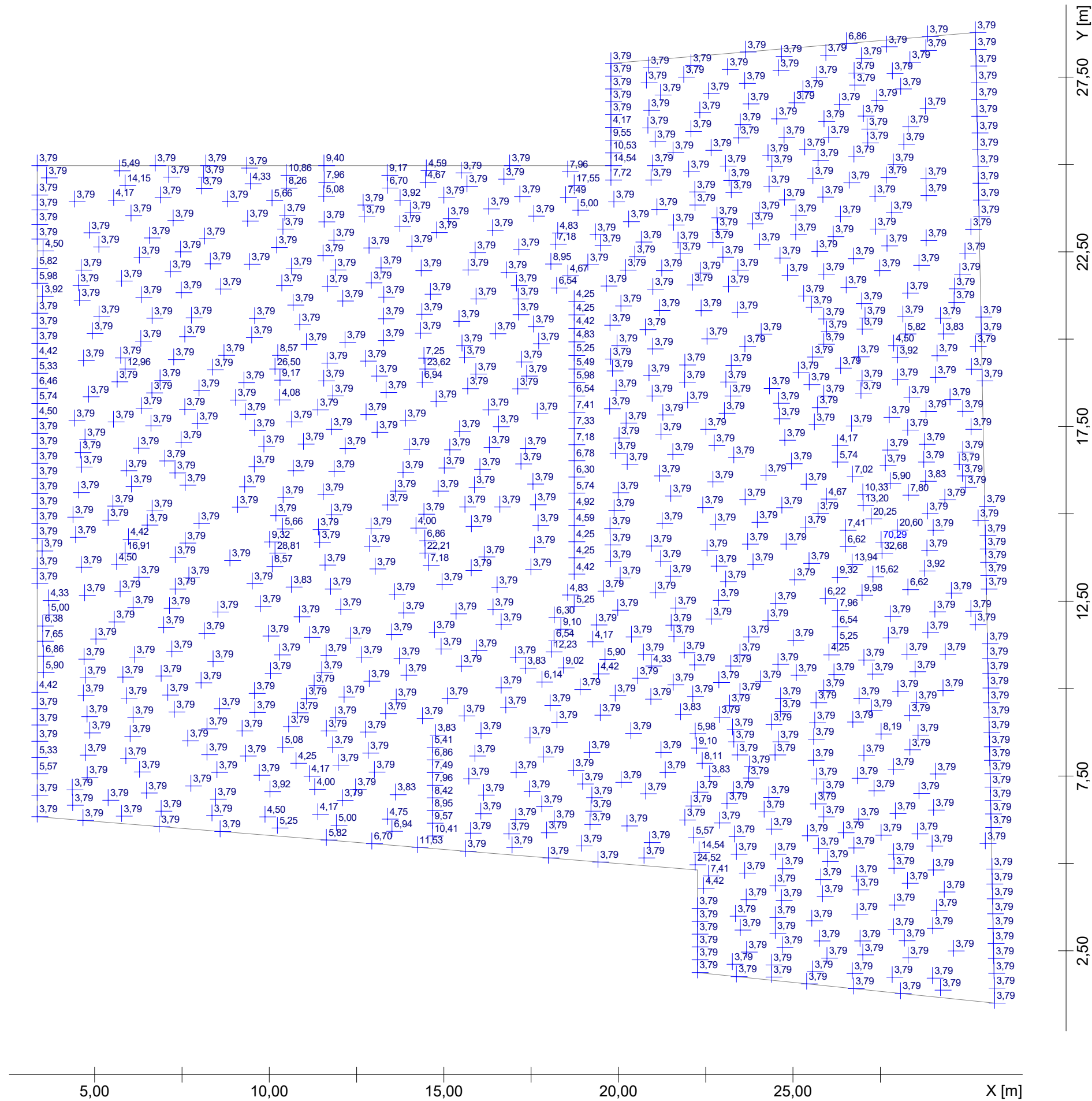


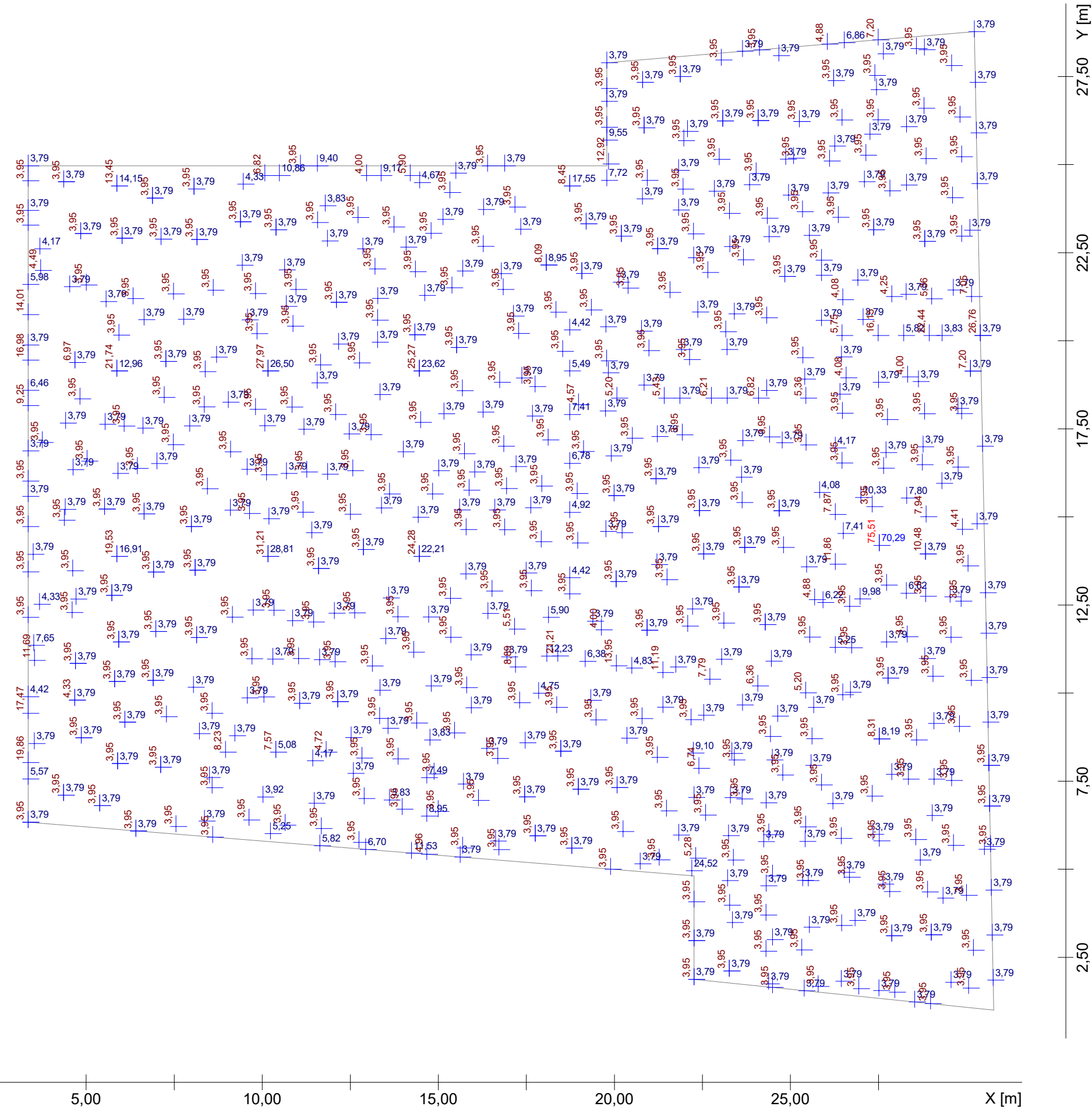


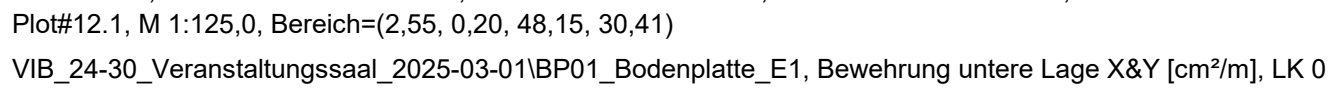


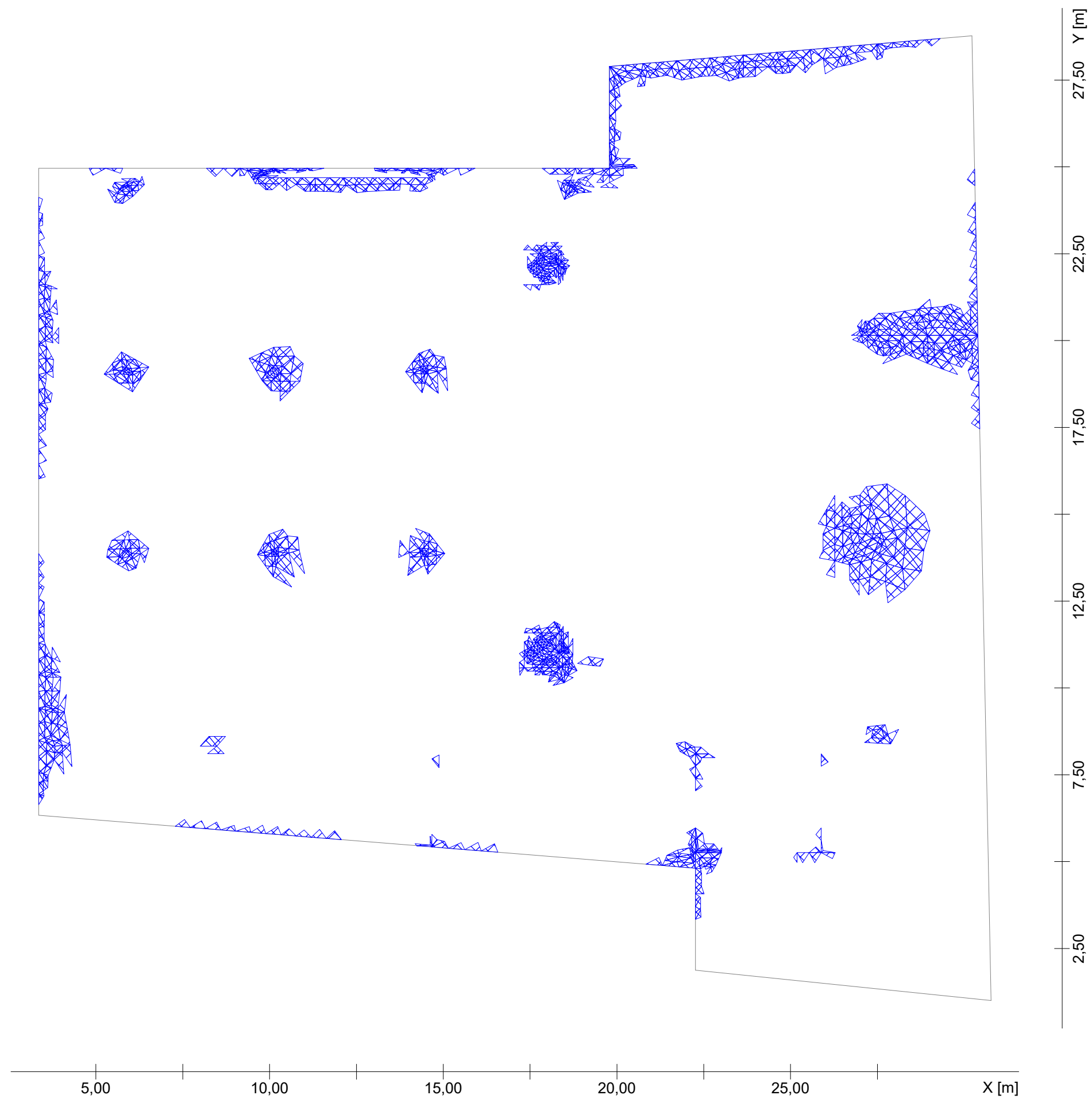
Plot#8.1, M 1:125,0, Bereich=(2,55, 0,20, 48,15, 30,41)

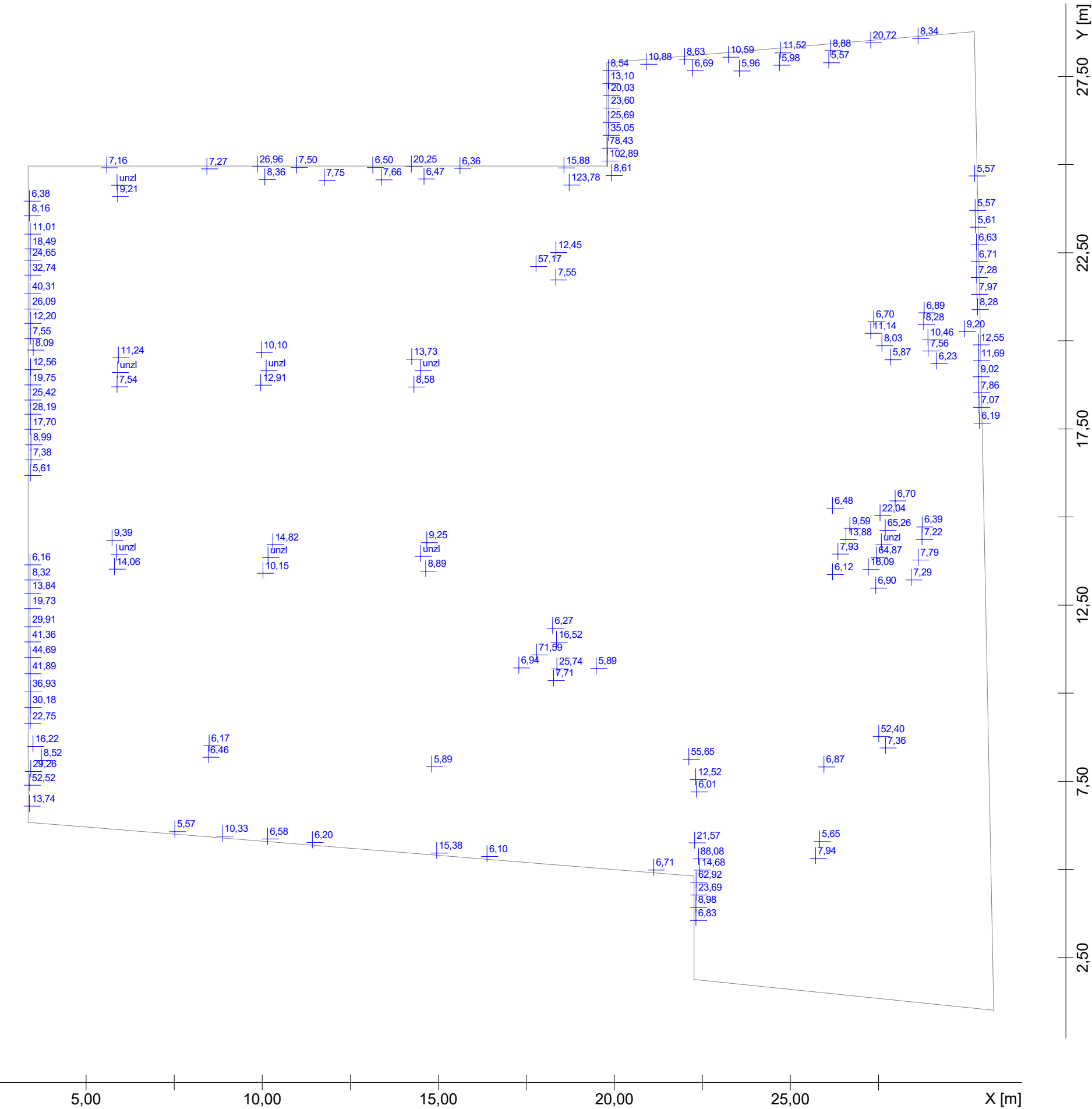
VIB_24-30_Veranstaltungssaal_2025-03-01\BP01_Bodenplatte_E1, Bewehrung obere Lage X&Y [cm²/m], LK 0



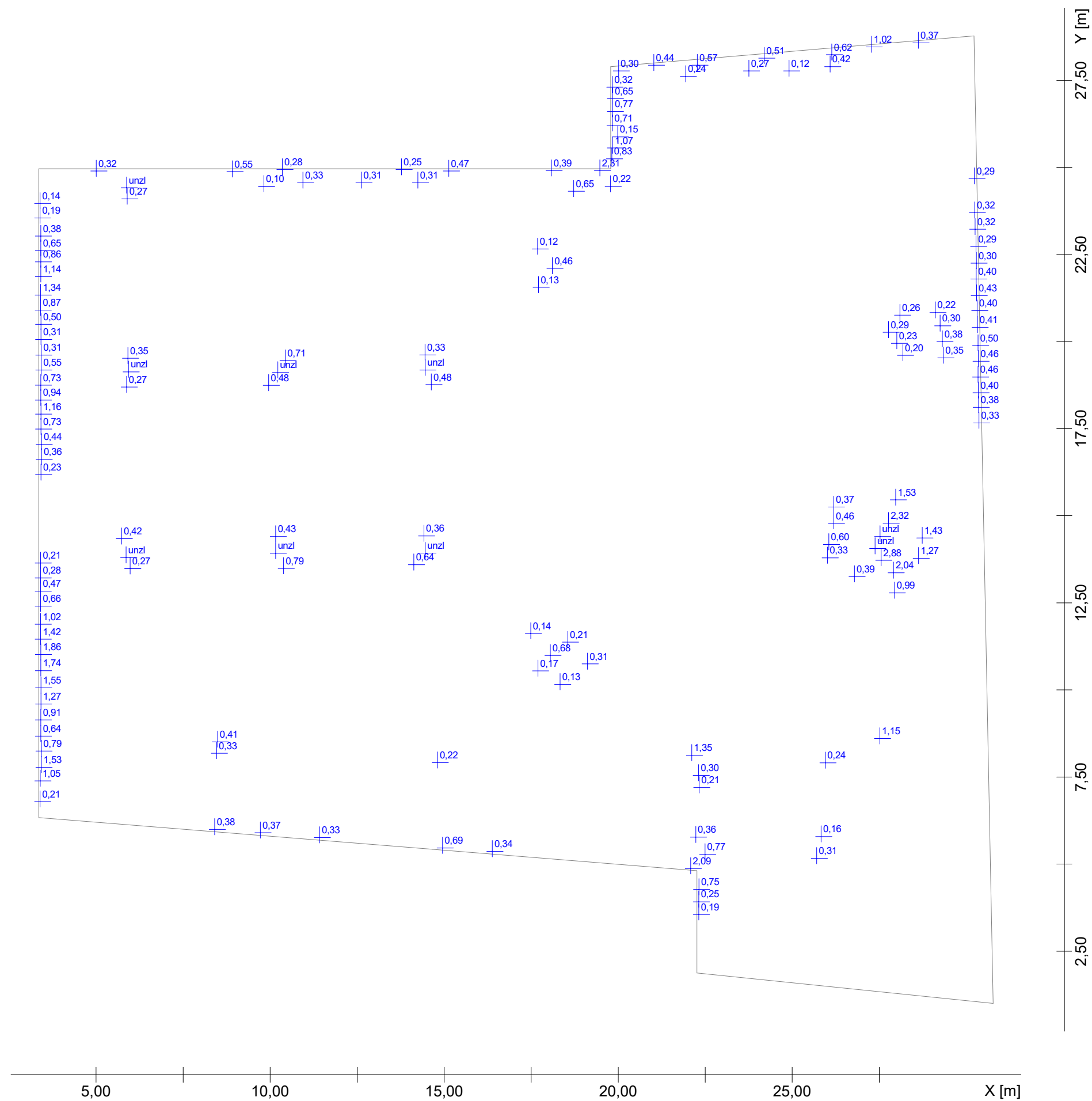


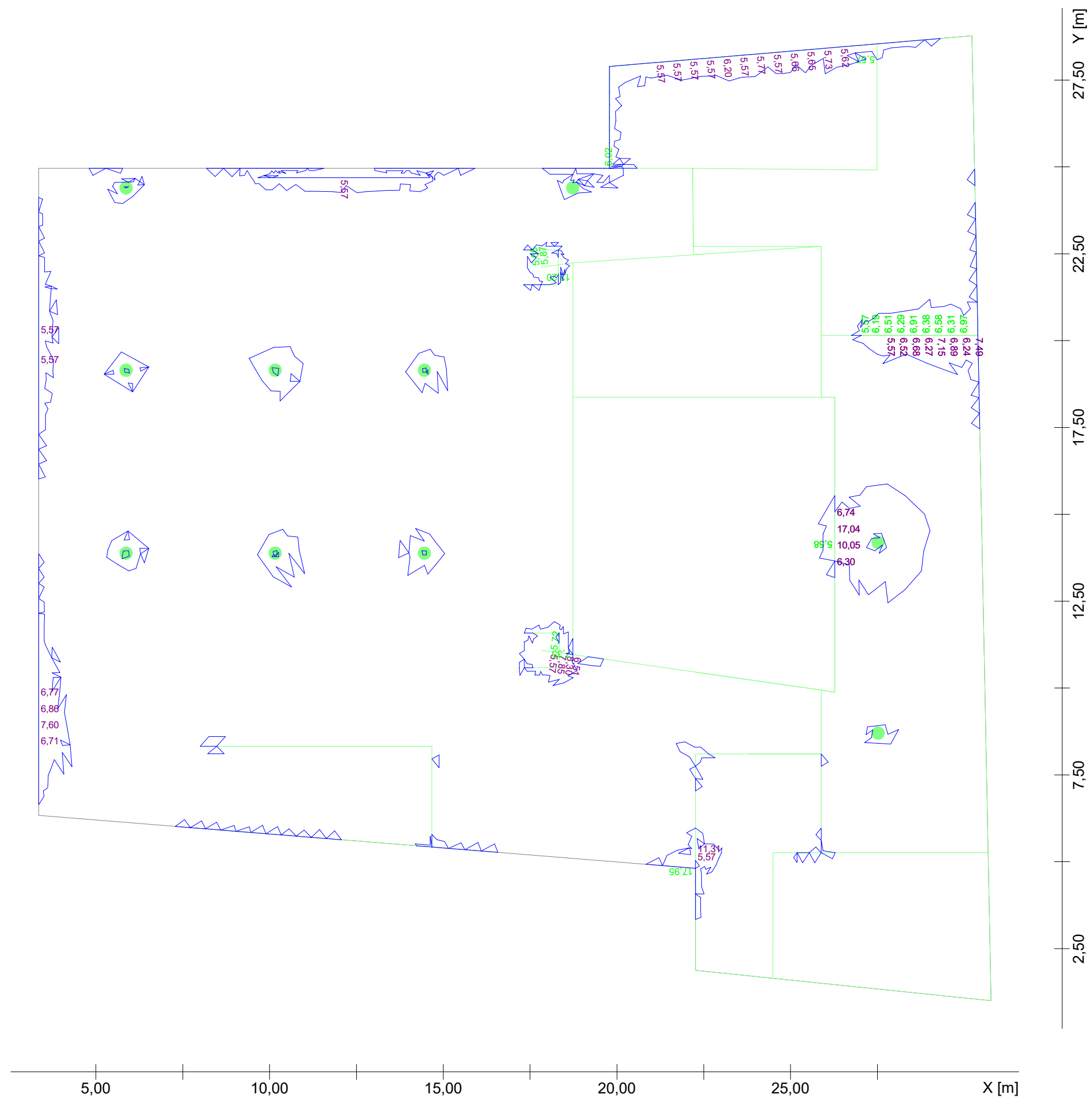






Plot#14.1, M 1:125,0, Bereich=(2,55, 0,20, 48,15, 30,41)
VIB_24-30_Veranstaltungssaal_2025-03-01\BP01_Bodenplatte_E1, Schubbewehrung As nach Verlegung, Max=123,78 cm²/m², Werte größer: 0,00 cm²/m², LK 0

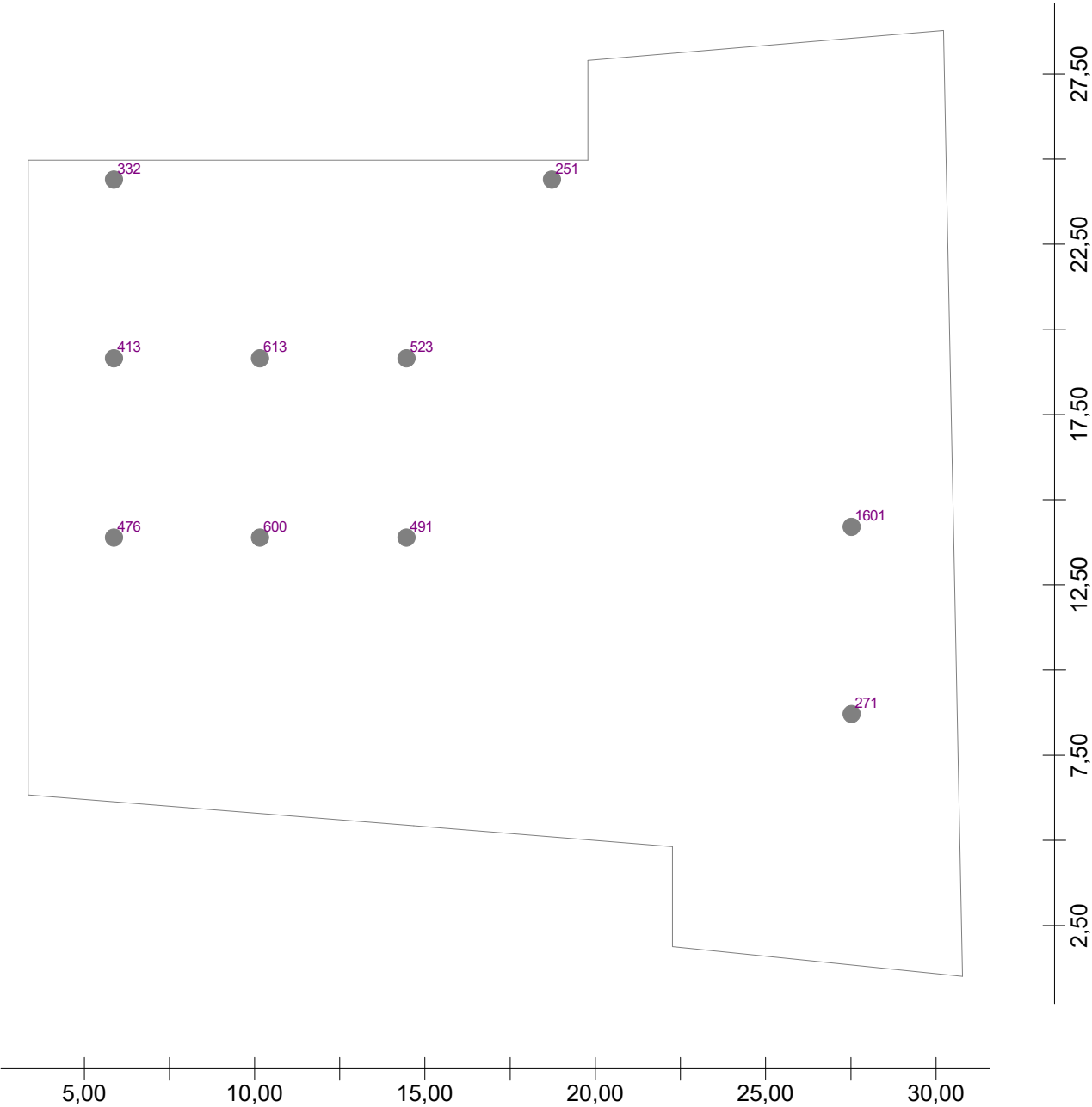




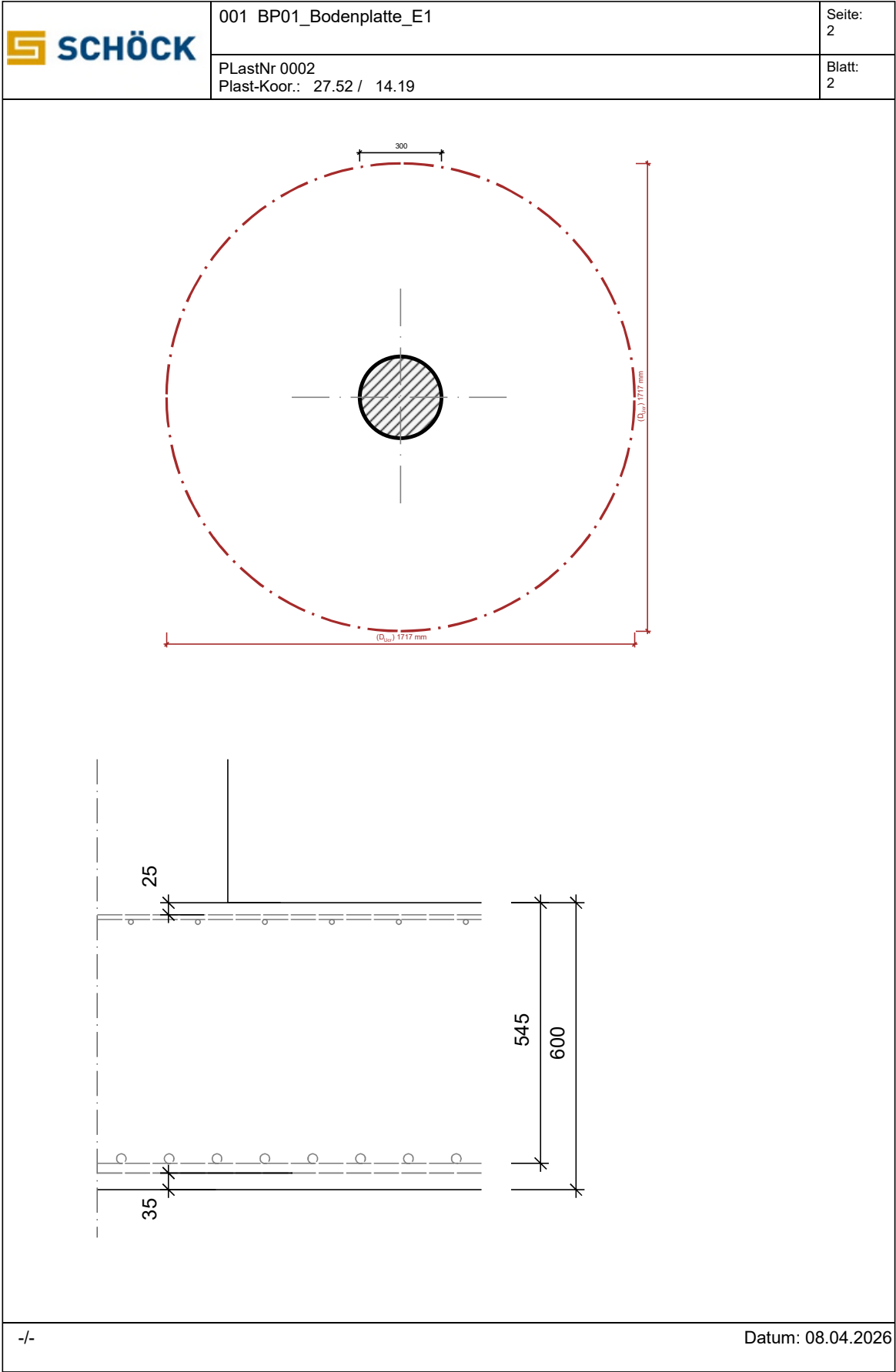
Plot#16.1, M 1:125,0, Bereich=(2,55, 0,20, 48,15, 30,41)

VIB_24-30_Veranstaltungssaal_2025-03-01\BP01_Bodenplatte_E1, Darstellung Querkraft-As-Bügel cm²/m entlang LiLast, As-verlegt, LK 0

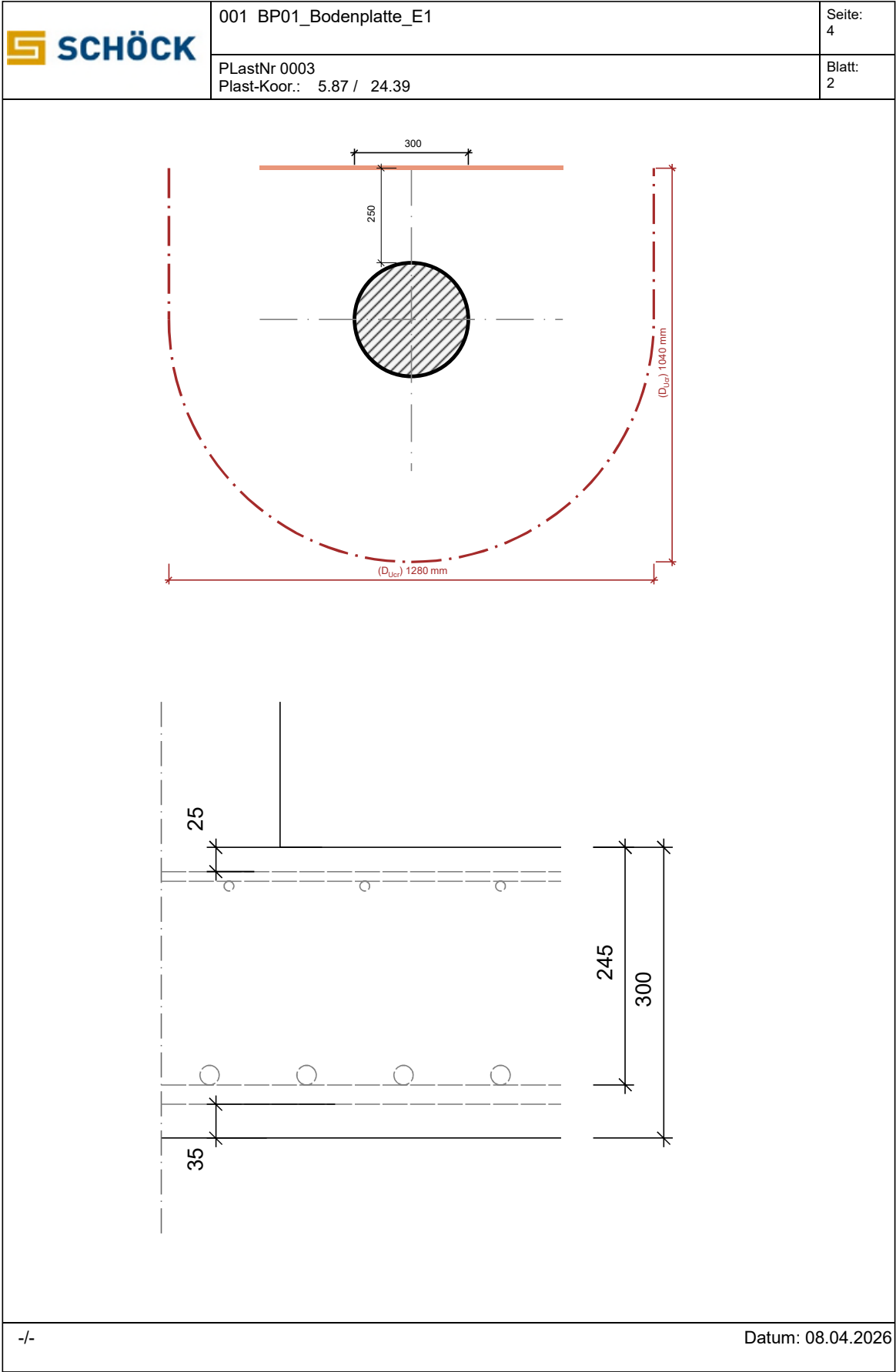
Plot#17.1, M 1:191,0, Bereich=(2,55, 0,20, 48,71, 29,75)



	001 BP01_Bodenplatte_E1	Seite: 1
	PLastNr 0002 Plast-Koor.: 27.52 / 14.19	Blatt: 1
Einwirkung Durchstanzlast $V_{Ed} = 1600 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Bodenpressung $q_B = 114 \text{ kN/m}^2$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,14$ Abmessung - Innenstütze Rund Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 600 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 545 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 35 \text{ mm}$ Material Beton C30/37 ($f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,61 \cdot 1,60)^{1/2} = 1,61 \%$ $A_{sx} = 87,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 25/56 \text{ mm}$); $A_{sy} = 87,4 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 25/56 \text{ mm}$) Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,61$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1,00$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,15/\gamma_c = 0,10$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 390,1 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 584,3 \text{ kN/m}^2$ Kritischer Rundschnitt u_{crit} Kritischer Abstand (iterativ) $a_{crit} = 1,3d = 709 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 5,394 \text{ m}$ Rundschnittfläche $A_{crit} = 2,315 \text{ m}^2$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{1,3d}) \cdot \beta = 1524,2 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{1,3d} \cdot 2 \cdot d / a_{1,3d} = 2642,7 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12)^{1,5} = 4756,9 \text{ kN}$ $V_{Ed,red} = 1524,2 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 2642,7 \text{ kN}$ Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!		
-/-		Datum: 08.04.2026



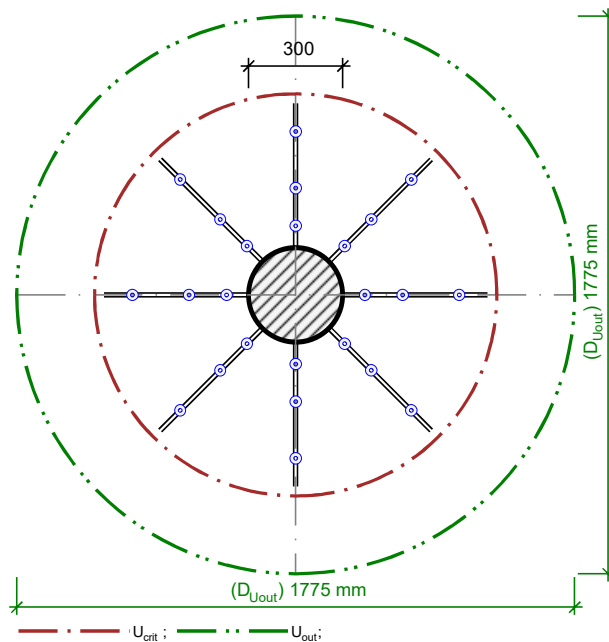
	001 BP01_Bodenplatte_E1 PLastNr 0003 Plast-Koor.: 5.87 / 24.39	Seite: 3 Blatt: 1
Einwirkung Durchstanzlast Dynamischer Anteil Bodenpressung Lasterhöhungsfaktor (manuell) $V_{Ed} = 332 \text{ kN}$ $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ $q_B = 64 \text{ kN/m}^2$ $\beta = 1,17$ Abmessung - Randstütze Rund Durchmesser Plattendicke Statische Nutzhöhe Betondeckung oben/unten $D = 300 \text{ mm}$ $h = 300 \text{ mm}$ $d = 245 \text{ mm}$ $co; cu = 25; 35 \text{ mm}$ Material Beton Stahl Bewehrungsgrad $A_{sx} = 12,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 14/126 \text{ mm}$); $A_{sy} = 12,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 14/125 \text{ mm}$) $C30/37$ ($f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$) $B500$ ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,50 \cdot 0,50)^{1/2} = 0,50 \%$ Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA Faktor κ Einfluss der Plattendicke Faktor $C_{Rd,c}$ Minimale Betontragfähigkeit Tragfähigkeit Beton $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,90$ $\eta = 1,00$ $C_{Rd,c} = 0,15/\gamma_c = 0,10$ $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 503,5 \text{ kN/m}^2$ $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 503,5 \text{ kN/m}^2$ Kritischer Rundschnitt u_{crit} Kritischer Abstand (iterativ) Rundschnittslänge Rundschnittfläche Aufzunehmende Querkraft Tragfähigkeit Beton Maximale Tragfähigkeit $a_{crit} = 2,0d = 490 \text{ mm}$ $u_{crit} = 2,811 \text{ m}$ $A_{crit} = 1,156 \text{ m}^2$ $V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 301,6 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d/a_{2,0d} = 346,7 \text{ kN}$ $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,5 = 582,4 \text{ kN}$ $V_{Ed,red} = 301,6 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 346,7 \text{ kN}$ Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!		
-/-	Datum: 08.04.2026	



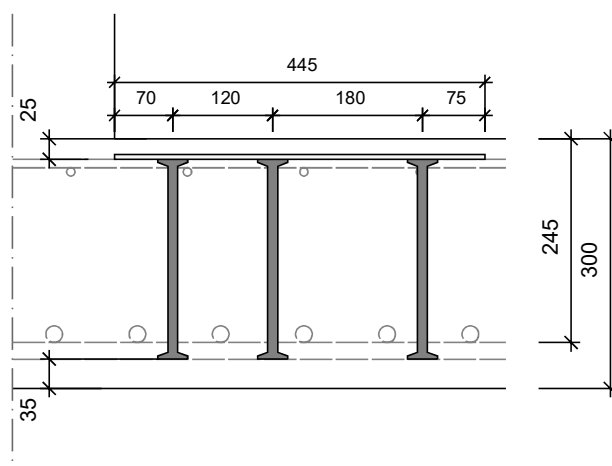
	001 BP01_Bodenplatte_E1 PLastNr 0006 Plast-Koor.: 10.16 / 19.14	Seite: 5 Blatt: 1
Einwirkung Durchstanzlast $V_{Ed} = 613 \text{ kN}$ Dynamischer Anteil $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Bodenpressung $q_B = 51 \text{ kN/m}^2$ Lasterhöhungsfaktor (manuell) $\beta = 1,34$ Abmessung - Innenstütze Rund Durchmesser $D = 300 \text{ mm}$ Plattendicke $h = 300 \text{ mm}$ Statische Nutzhöhe $d = 245 \text{ mm}$ Betondeckung oben/unten $co; cu = 25; 35 \text{ mm}$ Material Beton C30/37 ($f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$) Stahl B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Bewehrungsgrad $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,03 \cdot 1,03)^{1/2} = 1,03 \%$ $A_{sx} = 25,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 20/125 \text{ mm}$); $A_{sy} = 25,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 20/125 \text{ mm}$) Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,90$ Einfluss der Plattendicke $\eta = 1,00$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,15/\gamma_c = 0,10$ Minimale Betontragfähigkeit $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 503,5 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 596,5 \text{ kN/m}^2$ Kritischer Rundschnitt u_{crit} Kritischer Abstand (iterativ) $a_{crit} = 2,0d = 490 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{crit} = 4,021 \text{ m}$ Rundschnittfläche $A_{crit} = 1,287 \text{ m}^2$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 733,5 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d/a_{2,0d} = 587,7 \text{ kN}$ Maximale Tragfähigkeit $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,5 = 1057,8 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = 587,7 \text{ kN} \leq V_{Ed,red} = 733,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1057,8 \text{ kN}$ Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt: 8x Schöck BOLE O 12/240-3/B445 Nachweis der Stahltragfähigkeit $V_{Ed,red} = 733,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot \eta_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 787 \text{ kN}$ $V_{Ed,D} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{0,37m}) \cdot \beta / 3 = 254 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,D} = m_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 393 \text{ kN}$ (EOTA TR 060) Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$) Länge des bewehrten Bereiches $l_s = 370 \text{ mm}$ Rundschnittslänge $u_{out} = 5,576 \text{ m}$ Lasterhöhungsfaktor $\beta_{red} = \beta = 1,34$ Rundschnittfläche $A_{\Delta} = A_{ls} = 0,849 \text{ m}^2$ Aufzunehmende Querkraft $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed}) = 763,4 \text{ kN}$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 596,5 \text{ kN/m}^2$ Tragfähigkeit Beton $V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 815,0 \text{ kN}$ $V_{Ed,out} = 763,4 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 815,0 \text{ kN}$ Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend		
-/-	Datum: 08.04.2026	



001 BP01_Bodenplatte_E1

Seite:
6PLastNr 0006
Plast-Koor.: 10.16 / 19.14Blatt:
2

8x Schöck BOLE O 12/240-3/B445

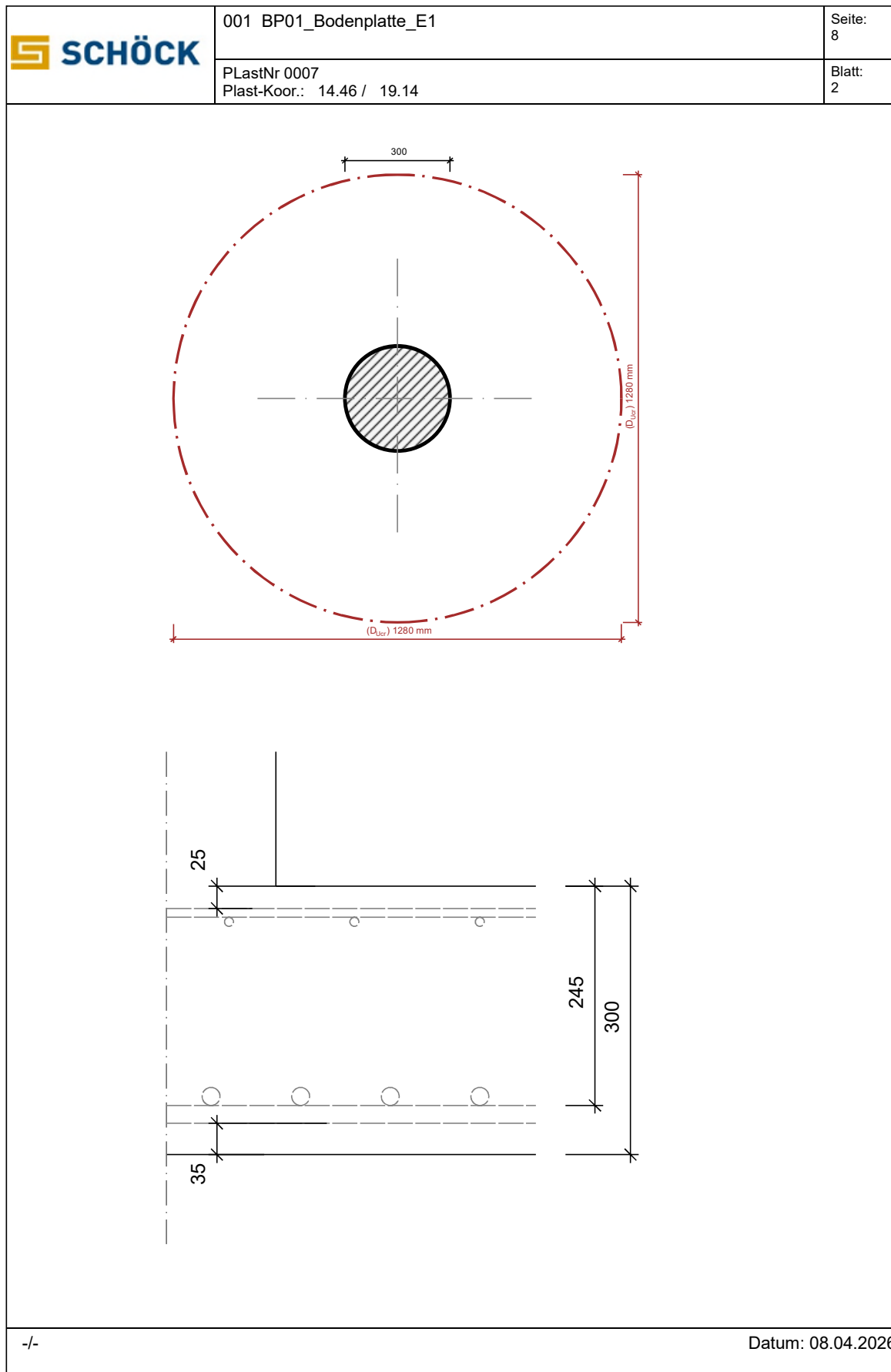


-/-

Datum: 08.04.2026

Schöck BOLE Version : 2.16.10

	001 BP01_Bodenplatte_E1 PLastNr 0007 Plast-Koor.: 14.46 / 19.14	Seite: 7 Blatt: 1
Einwirkung Durchstanzlast Dynamischer Anteil Bodenpressung Lasterhöhungsfaktor (manuell) $V_{Ed} = 522 \text{ kN}$ $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ $q_B = 52 \text{ kN/m}^2$ $\beta = 1,26$ Abmessung - Innenstütze Rund Durchmesser Plattendicke Statische Nutzhöhe Betondeckung oben/unten $D = 300 \text{ mm}$ $h = 300 \text{ mm}$ $d = 245 \text{ mm}$ $co; cu = 25; 35 \text{ mm}$ Material Beton Stahl Bewehrungsgrad $A_{sx} = 25,2 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/124 \text{ mm}); A_{sy} = 25,2 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/124 \text{ mm})$ $C30/37 (f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2)$ $B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$ $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,03 \cdot 1,03)^{1/2} = 1,03 \%$ Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA Faktor κ Einfluss der Plattendicke Faktor $C_{Rd,c}$ Minimale Betontragfähigkeit Tragfähigkeit Beton $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,90$ $\eta = 1,00$ $C_{Rd,c} = 0,15/\gamma_c = 0,10$ $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 503,5 \text{ kN/m}^2$ $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 597,3 \text{ kN/m}^2$ Kritischer Rundschnitt u_{crit} Kritischer Abstand (iterativ) Rundschnittslänge Rundschnittfläche Aufzunehmende Querkraft Tragfähigkeit Beton Maximale Tragfähigkeit $a_{crit} = 2,0d = 490 \text{ mm}$ $u_{crit} = 4,021 \text{ m}$ $A_{crit} = 1,287 \text{ m}^2$ $V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 572,7 \text{ kN}$ $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d/a_{2,0d} = 588,5 \text{ kN}$ $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,5 = 1059,3 \text{ kN}$ $V_{Ed,red} = 572,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 588,5 \text{ kN}$ Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!		
-/-	Datum: 08.04.2026	



Pos. EF01 bis EF03: Stb.-Einzelfundamente

Baustoffe: DIN EN 1992-1-1/NA

Expositionsklasse : XC, WF,
 Beton (gewählt): C25/30
 Baustahl: BSt 500S(A) / BSt 500 M(A)
Betondeckung:
 $c_{\min} = 2,00 \text{ cm}$
 $\Delta c = 1,50 - 0,0 = 1,50 \text{ cm}$
 $\text{nom } c = c_{\min} + \Delta c = \underline{\underline{3,50 \text{ cm}}}$
 $h = 60,00 \text{ cm}$

Einwirkungen:

Das Eigengewicht der Stb.-Fundamente wird programmintern berücksichtigt
 siehe nachf. tabellarische Zusammenstellung der Fundamentlasten:

Die Bemessung erfolgt für die drei maßgeblichen Fundamenttypen EF01 bis EF03

Fundamentlasten

Position	$N_{G,k}$	$N_{Q,k}$	N_d	Typ
[-]	[kN]	[kN]	[kN]	
S001	345,92	104,48		EF01
S004	171,27	52,90	310,56	EF03
S008	201,07	67,90	373,29	EF02
S012	221,36	171,97	556,79	EF01
S013	352,47	73,24	585,69	EF01
S014	217,73	51,88	371,76	EF02
S015	236,77	51,35	396,66	EF02
S016	278,87	71,54	483,78	EF01

EF01: maximale Stützenlast, $585,69 > N_d < 396,66 \text{ kN}$ (Stütze, Pos. S013)

EF02: Stützenlast $396,66 > N_d > 310,56 \text{ kN}$ (Stütze Pos. S015)

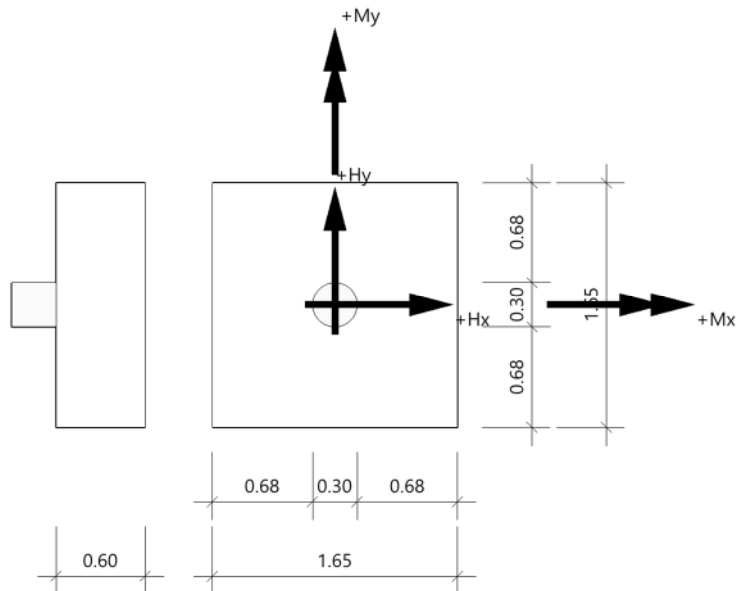
EF03: Stützenlast $N_d < 310,56 \text{ kN}$ (Stütze, Pos. S004)

EF01 Einzelfundament Veranstaltungssaal

Fundament (x64) FD+ 02/2025B (FRILO R-2025-2/P06)

System

Draufsicht



Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	1.65	1.65	0.60
Stütze	C 25/30	B500A	0.30	0.30	0.00

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.60 m. Grundwasser oberhalb der Sohle 1.20 m.

Grundwasser

Grundwasser = 1.20 m

Geländehöhe über NHN

Geländehöhe über NHN: 439.80 m. Die Geländehöhe über NHN bezieht sich auf die Oberkante der Erdanschüttung auf der linken Seite des Fundaments bzw. im negativen X-Bereich. Sie ist für Gelände oberhalb des Meeresspiegels positiv.

Gelände

Das Gelände ist horizontal.

Einbindetiefe = 0.60 m
zusätzliche Geländeauflast = 10.80 kN/m²

Boden

Nr	Bezeichnung	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²
1	Sonstiges	1.50	439.80	438.30	18.50	11.00	25.0	0.00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzungsberechnung

Nr	d m	von m	bis m	v	E_s kN/m ²	x	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	1.50	439.80	438.30	0.2	2473.00	0.50	4946.00	1.000*10 ⁻⁹	einseitig

Lasten**Stützenlasten - charakteristisch**

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M _x kNm	M _y kNm	H _x kN	H _y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	353.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0
2	A	Lastfall 2	74.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $1.634 \text{ m}^3 / 40.84 \text{ kN}$. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt. Auftrieb Fundament: 16.3 kN .

Überlagerung**Kombinationen**

Nr	BS	Überlagerung
1	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (2)$
2	P	$1.0 \times (1) + 1.0 \times (2)$
3	P	0,9 bzw. $1,1 \times (1)$
4	P	0,95 bzw. $1,05 \times (1)$
5	P	$1.35 \times (1)$
6	P	$1.0 \times (1)$

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	6	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	2	0.00
Lagesicherheit	3	0.05
Abhebenachweis	4	0.05
Setzungen	2	$0.97^{1)}$
Gleitsicherheit	5	0.00
Grundbruch	1	0.99
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,c}$	1	0.25
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,max}$	1	0.18

1 : zul. $S = 2.0 \text{ cm}$

Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm^2
Biegung $A_{s_x,u}$	1	10.1
Biegung $A_{s_y,u}$	1	10.4

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	η
3	x	=	0.83	14.82	292.42	0.05
3	x	=	-0.83	14.82	292.42	0.05
3	y	=	0.83	14.82	292.42	0.05
3	y	=	-0.83	14.82	292.42	0.05

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

Grundbruch**Grundbruch nach DIN 4017:2006 Überlagerung****Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System**

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p_v kN/m ²
1.65	1.65	0.60	0.00	0.0	11.00	11.00	0.00	25.0	0.0	10.80

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in negative Y Richtung - Grundbruchnachweis Überlagerung 1

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekk} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Edy} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.60	451.5 kN	0.0 kN	0.0 kN	0.0	45.0	620.6 kN	0.0 kN	0.0 kN	874.4 kN	624.6 kN	0.99

Klaffende Fuge**Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Überlagerung**

Nr	GZ	BS	N kN	e _x m	e _y m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η_G	$\eta_{G,Q}$
6	SLS	P	377.5	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
2	SLS	P	451.5	0.00	0.00		0.000/0.111		0.00

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$$

Setzungen nach DIN 4019:2015**Berechnung****Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.O**

Sohldruckresultierende	N =	451.5 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	0.00 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	0.00 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	0.0 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	0.0 kN

Spannungszusammenstellung - Überlagerung 2

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	0,2* σ_a kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.60	0.00	0.60	11.00	6.60	6.60	1.32	0.00	1.00	159.24
2	-1.50	0.90	0.90	11.00	9.90	16.50	3.30	0.55	0.54	85.31

Achtung! Die Grenztiefe ist nicht erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen - Überlagerung 2

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	$\Sigma \sigma_R$	σ_1 kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.60	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-0.90	0.90	4946.00	57.923	165.84	0.1	1.8	1.9
						0.1	1.8	1.9

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s₁ zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,j} + Q_{k,1} + Q_{k,i} \cdot \psi_{0,i}$. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

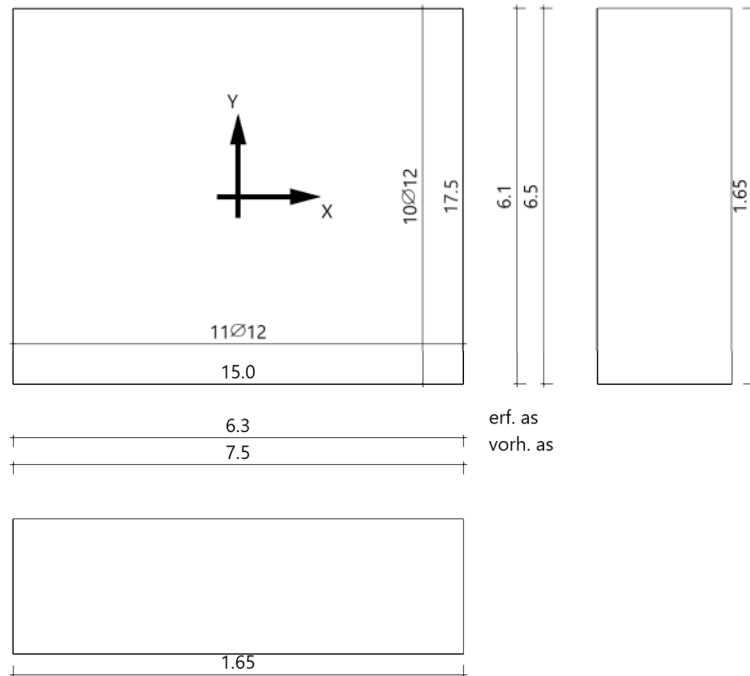
Biegung**Bemessung Überlagerungen**

Üb.	M _{yu,Ed} kNm	M _{xu,Ed} kNm	M _{yo,Ed} kNm	M _{xo,Ed} kNm	A _{s,xu} cm ²	A _{s,yu} cm ²	A _{s,xo} cm ²	A _{s,yo} cm ²
1	99.15	99.15	0.00	0.00	10.1*	10.4*	0.0	0.0

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

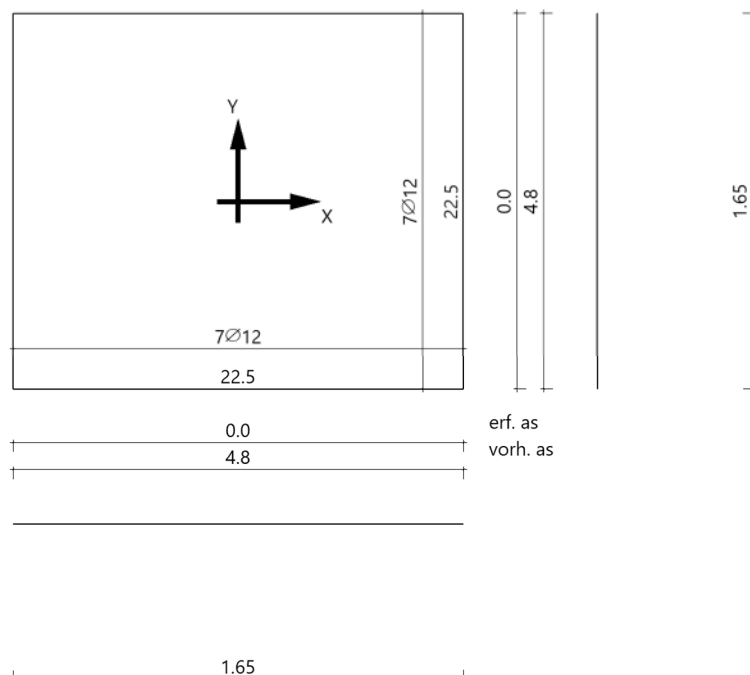
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d_{1,x} = 4.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d_{1,y} = 6.0$ cm.
 Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d_{2,x} = 4.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d_{2,y} = 6.0$ cm.
 Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

Bewehrungsverteilung unten in m, cm^2/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm^2/m



Durchstanzen**Durchstanznachweis Überlagerung 1**

Grenzzustand der Tragfähigkeit für Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Berechnungsgrundlagen:

Der Biegebewehrungsgrad ist als Mittelwert unter Berücksichtigung einer Plattenbreite entsprechend der Stützenabmessung zuzüglich 3d pro Seite berechnet. (6.4.4 (1))

plastische Schubspannungsverteilung / Innenstütze (automatisch ermittelt)

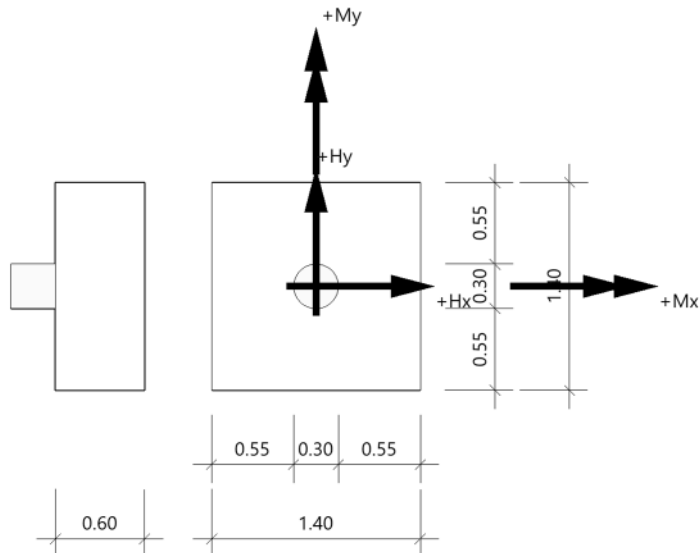
Bewehrungsgrad, vorhanden	$\rho_{\text{vorh}} = 0.13 \%$	
Beiwert Rotationssymmetrie	$\beta = 1.10$	
Schubspannung	$v_{\text{Ed}} = 0.35 \text{ N/mm}^2$	mit β
Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung	$v_{\text{Rd,c}} = 1.45 \text{ N/mm}^2$	$v_{\text{Rd,c}} = v_{\text{Rd,c,min}}$
Tragwiderstand Druckstrebe	$v_{\text{Rd,max}} = 2.03 \text{ N/mm}^2$	kritischer Rundschnitt
Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel	$\eta = 0.25$	
Ausnutzung für Druckstrebe	$\eta = 0.18$	
Keine Bügel erforderlich.		

EF02 Einzelfundament Veranstaltungssaal

Fundament (x64) FD+ 02/2025B (FRILO R-2025-2/P06)

System

Draufsicht



Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	1.40	1.40	0.60
Stütze	C 25/30	B500A	0.30	0.30	0.00

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.60 m. Grundwasser oberhalb der Sohle 1.20 m.

Grundwasser

Grundwasser = 1.20 m

Geländehöhe über NHN

Geländehöhe über NHN: 439.80 m. Die Geländehöhe über NHN bezieht sich auf die Oberkante der Erdanschüttung auf der linken Seite des Fundaments bzw. im negativen X-Bereich. Sie ist für Gelände oberhalb des Meeresspiegels positiv.

Gelände

Das Gelände ist horizontal.

Einbindetiefe = 0.60 m
zusätzliche Geländeauflast = 10.80 kN/m²

Boden

Nr	Bezeichnung	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²
1	Sonstiges	1.50	439.80	438.30	18.50	11.00	25.0	0.00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzungsberechnung

Nr	d m	von m	bis m	ν	E_s kN/m ²	α	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	1.50	439.80	438.30	0.2	2473.00	0.50	4946.00	1.000*10 ⁻⁹	einseitig

Lasten**Stützenlasten - charakteristisch**

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M _x kNm	M _y kNm	H _x kN	H _y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	237.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0
2	A	Lastfall 2	52.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $1.176 \text{ m}^3 / 29.40 \text{ kN}$. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt. Auftrieb Fundament: 11.8 kN .

Überlagerung**Kombinationen**

Nr	BS	Überlagerung
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
2	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
3	P	0,9 bzw. 1,1 x (1)
4	P	0,95 bzw. 1,05 x (1)
5	P	1.35 x (1)
6	P	1.0 x (1)
7	P	1.0 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig

Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	6	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	2	0.00
Lagesicherheit	3	0.05
Abhebenachweis	4	0.05
Setzungen	2	0.86 ¹⁾
Gleitsicherheit	5	0.00
Grundbruch	1	0.96
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,c}$	1	0.15
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,max}$	1	0.11

1 : zul. $S = 2.0 \text{ cm}$

Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm^2
Biegung $A_{s_x,u}$	1	8.5
Biegung $A_{s_y,u}$	1	8.9

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	η
3	x	=	0.70	9.06	167.83	0.05
3	x	=	-0.70	9.06	167.83	0.05
3	y	=	0.70	9.06	167.83	0.05
3	y	=	-0.70	9.06	167.83	0.05

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.

Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

Grundbruch**Grundbruch nach DIN 4017:2006 Überlagerung****Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System**

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p_v kN/m ²
1.40	1.40	0.60	0.00	0.0	11.00	11.00	0.00	25.0	0.0	10.80

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in negative Y Richtung - Grundbruchnachweis Überlagerung 1

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekk} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Edy} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.60	306.6 kN	0.0 kN	0.0 kN	0.0	45.0	421.8 kN	0.0 kN	0.0 kN	612.5 kN	437.5 kN	0.96

Klaffende Fuge**Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Überlagerung**

Nr	GZ	BS	N kN	e _x m	e _y m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η_G	$\eta_{G,Q}$
6	SLS	P	254.6	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
2	SLS	P	306.6	0.00	0.00		0.000/0.111		0.00

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$$

Setzungen nach DIN 4019:2015**Berechnung****Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.O**

Sohldruckresultierende	N =	306.6 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	0.00 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	0.00 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	0.0 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	0.0 kN

Spannungszusammenstellung - Überlagerung 2

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	0,2* σ_a kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.60	0.00	0.60	11.00	6.60	6.60	1.32	0.00	1.00	149.85
2	-1.50	0.90	0.90	11.00	9.90	16.50	3.30	0.64	0.47	69.71

Achtung! Die Grenztiefe ist nicht erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen - Überlagerung 2

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	$\Sigma \sigma_R$	σ_1 kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.60	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-0.90	0.90	4946.00	54.116	156.45	0.1	1.6	1.7
						0.1	1.6	1.7

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s₁ zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,j} + Q_{k,1} + Q_{k,i} \cdot \psi_{0,i}$. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

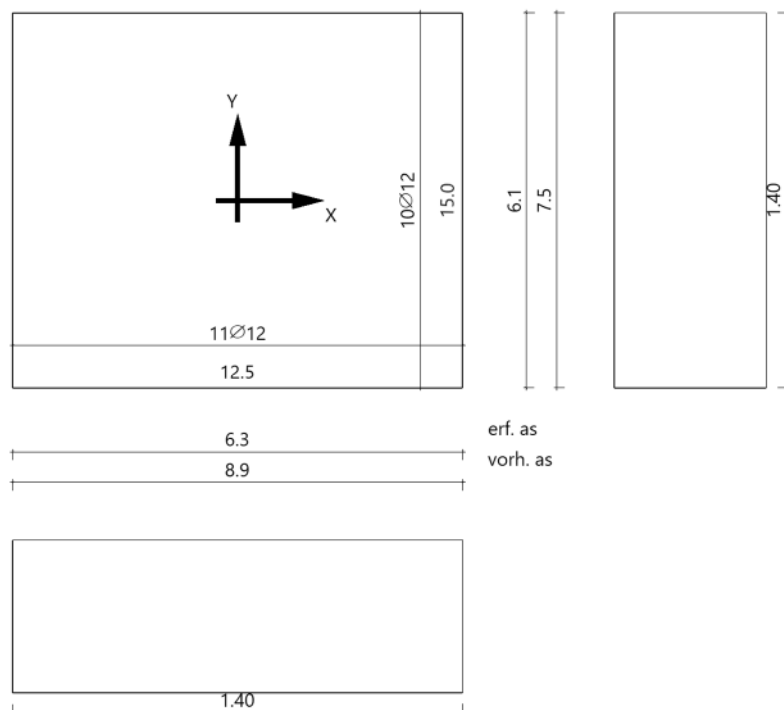
Biegung**Bemessung Überlagerungen**

Üb.	M _{yu,Ed} kNm	M _{xu,Ed} kNm	M _{yo,Ed} kNm	M _{xo,Ed} kNm	A _{s,xu} cm ²	A _{s,yu} cm ²	A _{s,xo} cm ²	A _{s,yo} cm ²
1	54.72	54.72	0.00	0.00	8.5*	8.9*	0.0	0.0

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

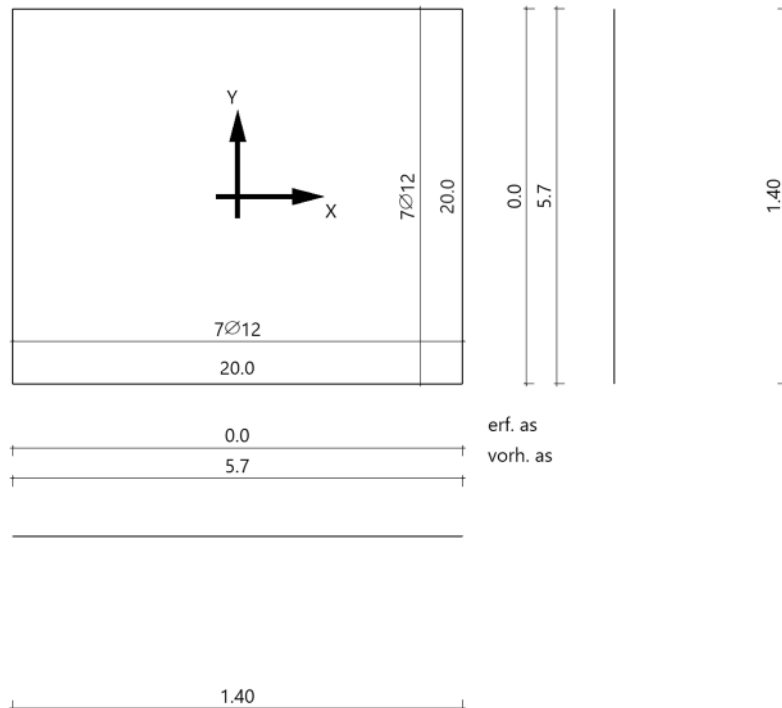
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d1, x = 4.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d1, y = 6.0$ cm.
 Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d2, x = 4.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d2, y = 6.0$ cm.
 Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

Bewehrungsverteilung unten in m, cm^2/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m



Durchstanzen

Durchstanznachweis Überlagerung 1

Grenzzustand der Tragfähigkeit für Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Berechnungsgrundlagen:

Der Biegebewehrungsgrad ist als Mittelwert unter Berücksichtigung einer Plattenbreite entsprechend der Stützenabmessung zuzüglich 3d pro Seite berechnet. (6.4.4 (1))

plastische Schubspannungsverteilung / Innenstütze (automatisch ermittelt)

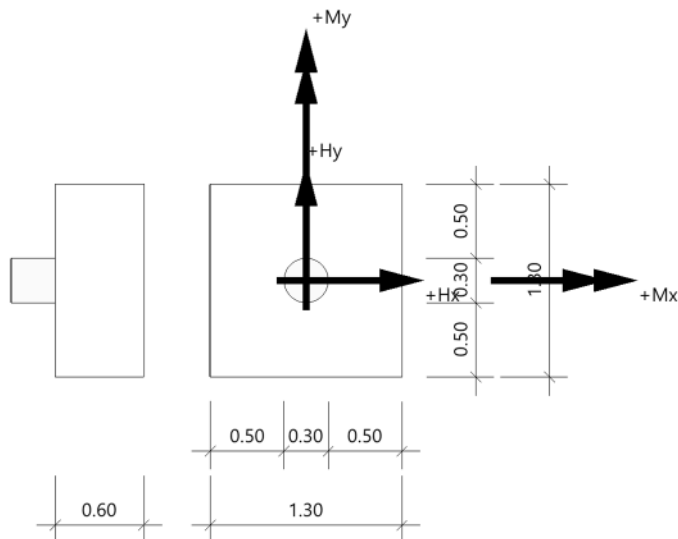
Bewehrungsgrad, vorhanden	$\rho_{\text{vorh}} = 0.15 \%$	
Beiwert Rotationssymmetrie	$\beta = 1.10$	
Schubspannung	$v_{\text{Ed}} = 0.24 \text{ N/mm}^2$	mit β
Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung	$V_{\text{Rd,c}} = 1.58 \text{ N/mm}^2$	$V_{\text{Rd,c}} = V_{\text{Rd,c,min}}$
Tragwiderstand Druckstrebe	$V_{\text{Rd,max}} = 2.21 \text{ N/mm}^2$	kritischer Rundschnitt
Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel	$\eta = 0.15$	
Ausnutzung für Druckstrebe	$\eta = 0.11$	
Keine Bügel erforderlich.		

EF03 Einzelfundament Veranstaltungssaal

Fundament (x64) FD+ 02/2025B (FRILO R-2025-2/P06)

System

Draufsicht



Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	1.30	1.30	0.60
Stütze	C 25/30	B500A	0.30	0.30	0.00

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.60 m. Grundwasser oberhalb der Sohle 1.20 m.

Grundwasser

Grundwasser = 1.20 m

Geländehöhe über NHN

Geländehöhe über NHN: 439.80 m. Die Geländehöhe über NHN bezieht sich auf die Oberkante der Erdanschüttung auf der linken Seite des Fundaments bzw. im negativen X-Bereich. Sie ist für Gelände oberhalb des Meeresspiegels positiv.

Gelände

Das Gelände ist horizontal.

Einbindetiefe = 0.60 m
zusätzliche Geländeauflast = 10.80 kN/m²

Boden

Nr	Bezeichnung	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²
1	Sonstiges	1.50	439.80	438.30	18.50	11.00	25.0	0.00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzungsberechnung

Nr	d m	von m	bis m	ν	E_s kN/m ²	α	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	1.50	439.80	438.30	0.2	2473.00	0.50	4946.00	1.000*10 ⁻⁹	einseitig

Lasten**Stützenlasten - charakteristisch**

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M _x kNm	M _y kNm	H _x kN	H _y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	171.3	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0
2	A	Lastfall 2	52.9	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $1.014 \text{ m}^3 / 25.35 \text{ kN}$. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt. Auftrieb Fundament: 10.1 kN .

Überlagerung**Kombinationen**

Nr	BS	Überlagerung
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
2	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
3	P	0,9 bzw. 1,1 x (1)
4	P	0,95 bzw. 1,05 x (1)
5	P	1.35 x (1)
6	P	1.0 x (1)
7	P	1.0 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig

Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	6	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	2	0.00
Lagesicherheit	3	0.06
Abhebenachweis	4	0.06
Setzungen	2	0.75 ¹⁾
Gleitsicherheit	5	0.00
Grundbruch	1	0.89
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,c}$	1	0.11
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,max}$	1	0.08

1 : zul. $S = 2.0 \text{ cm}$

Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm^2
Biegung $A_{s_x,u}$	1	7.9
Biegung $A_{s_y,u}$	1	8.2

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	η
3	x	=	0.65	7.25	115.04	0.06
3	x	=	-0.65	7.25	115.04	0.06
3	y	=	0.65	7.25	115.04	0.06
3	y	=	-0.65	7.25	115.04	0.06

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.

Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

Grundbruch**Grundbruch nach DIN 4017:2006 Überlagerung****Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System**

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p_v kN/m ²
1.30	1.30	0.60	0.00	0.0	11.00	11.00	0.00	25.0	0.0	10.80

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in negative Y Richtung - Grundbruchnachweis Überlagerung 1

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekk} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Edy} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.60	239.4 kN	0.0 kN	0.0 kN	0.0	45.0	331.1 kN	0.0 kN	0.0 kN	522.3 kN	373.0 kN	0.89

Klaffende Fuge**Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Überlagerung**

Nr	GZ	BS	N kN	e _x m	e _y m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η_G	$\eta_{G,Q}$
6	SLS	P	186.5	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
2	SLS	P	239.4	0.00	0.00		0.000/0.111		0.00

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$$

Setzungen nach DIN 4019:2015**Berechnung****Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.0**

Sohldruckresultierende	N =	239.4 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	0.00 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	0.00 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	0.0 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	0.0 kN

Spannungszusammenstellung - Überlagerung 2

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	0,2* σ_a kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.60	0.00	0.60	11.00	6.60	6.60	1.32	0.00	1.00	135.06
2	-1.50	0.90	0.90	11.00	9.90	16.50	3.30	0.69	0.43	58.60

Achtung! Die Grenztiefe ist nicht erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen - Überlagerung 2

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	$\Sigma \sigma_R$	σ_1 kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.60	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-0.90	0.90	4946.00	52.402	141.66	0.1	1.4	1.5
						0.1	1.4	1.5

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s₁ zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,j} + Q_{k,1} + Q_{k,i} \cdot \psi_{0,i}$.
Sekundärsetzungen unberücksichtigt

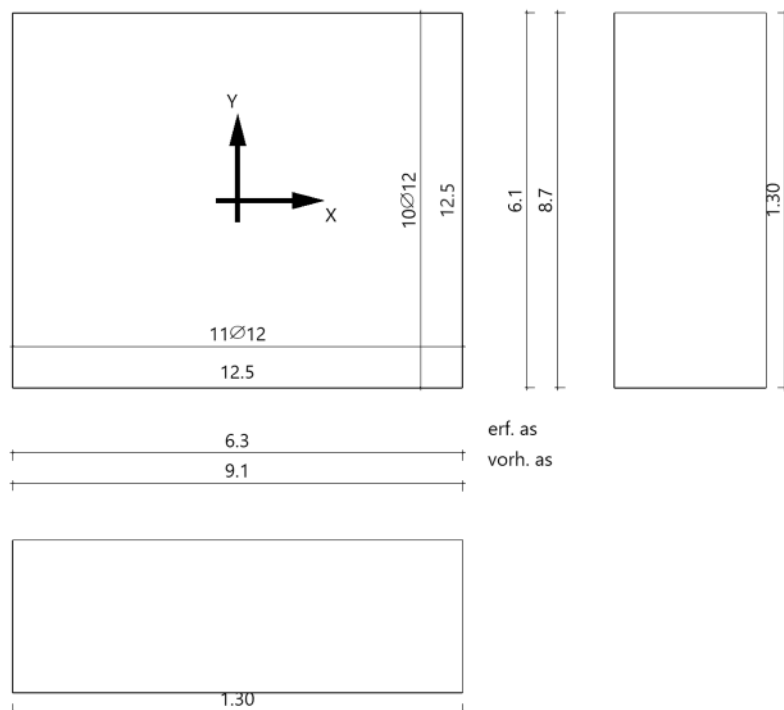
Biegung**Bemessung Überlagerungen**

Üb.	M _{yu,Ed} kNm	M _{xu,Ed} kNm	M _{yo,Ed} kNm	M _{xo,Ed} kNm	A _{s,xu} cm ²	A _{s,yu} cm ²	A _{s,xo} cm ²	A _{s,yo} cm ²
1	38.83	38.83	0.00	0.00	7.9*	8.2*	0.0	0.0

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

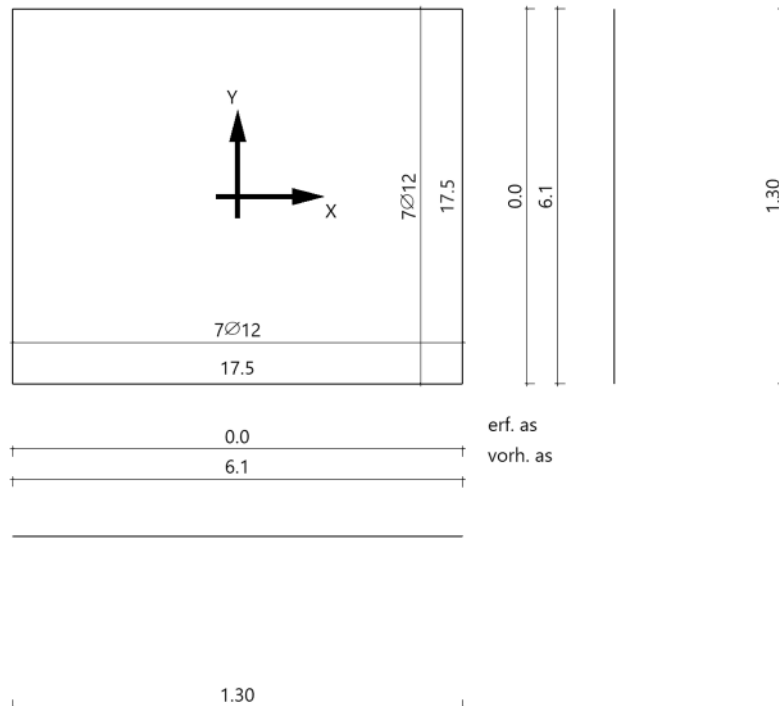
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d1, x = 4.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d1, y = 6.0$ cm.
 Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d2, x = 4.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d2, y = 6.0$ cm.
 Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

Bewehrungsverteilung unten in m, cm^2/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m



Durchstanzen

Durchstanznachweis Überlagerung 1

Grenzzustand der Tragfähigkeit für Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Berechnungsgrundlagen:

Der Biegebewehrungsgrad ist als Mittelwert unter Berücksichtigung einer Plattenbreite entsprechend der Stützenabmessung zuzüglich 3d pro Seite berechnet. (6.4.4 (1))

plastische Schubspannungsverteilung / Innenstütze (automatisch ermittelt)

Bewehrungsgrad, vorhanden	$\rho_{\text{vorh}} = 0.16 \%$	
Beiwert Rotationssymmetrie	$\beta = 1.10$	
Schubspannung	$v_{\text{Ed}} = 0.19 \text{ N/mm}^2$	mit β
Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung	$V_{\text{Rd,c}} = 1.74 \text{ N/mm}^2$	$V_{\text{Rd,c}} = V_{\text{Rd,c,min}}$
Tragwiderstand Druckstrebe	$V_{\text{Rd,max}} = 2.43 \text{ N/mm}^2$	kritischer Rundschnitt
Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel	$\eta = 0.11$	
Ausnutzung für Druckstrebe	$\eta = 0.08$	
Keine Bügel erforderlich.		