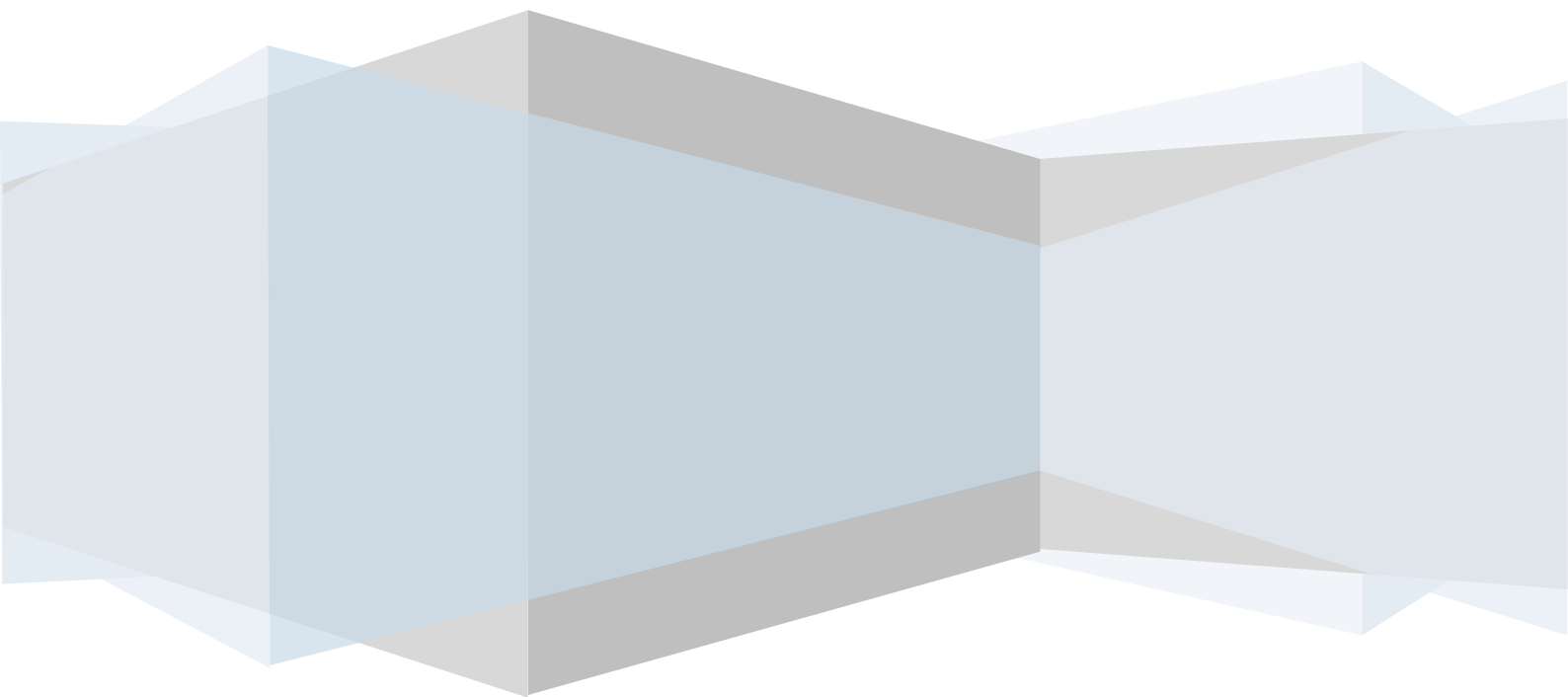


Nicole Lätsch
Gartenstraße 20
02894 Reichenbach
Matrikel: 2610798

BTA2 Tragwerkslehre „Glas 1:1“

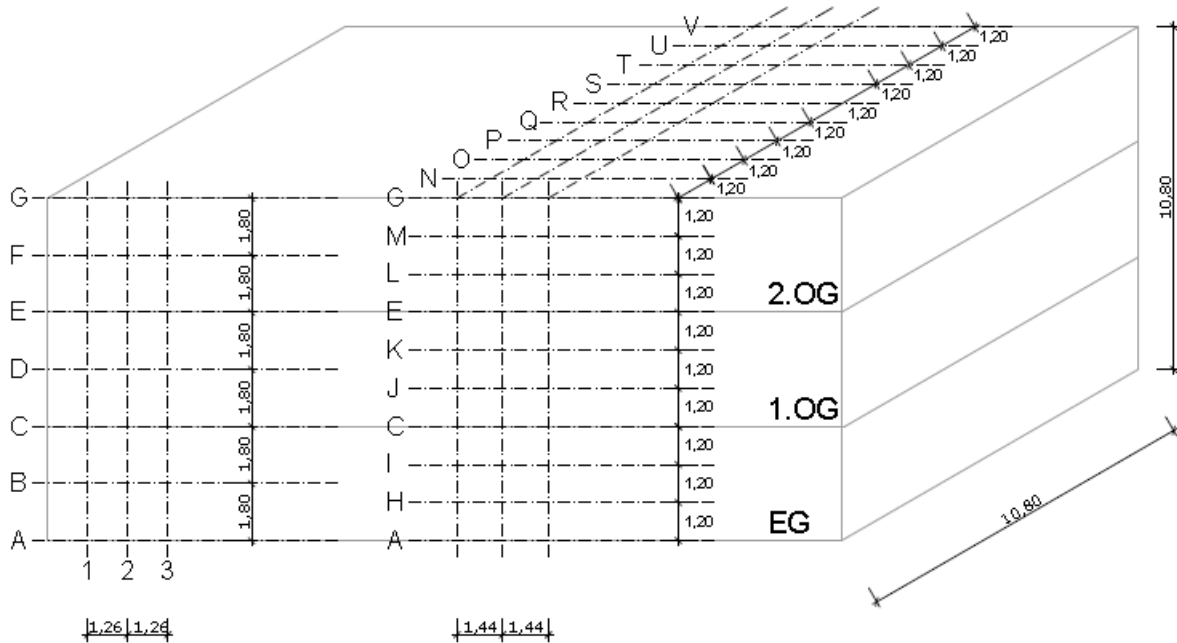


Inhaltsverzeichnis

1. Übersichtsskizze als Positionsplan der Gebäudestruktur (Positionsnummern und Vermaßung)	3
1.1. Gebäudekenndaten.....	3
2. Globale Lastannahmen (Wind und Schnee)	4
2.1. Schneelast nach DIN 1055-5.....	4
2.2. Windlast nach DIN 1055-4.....	4
3. Statische Berechnungen der einzelnen Positionen.....	6
3.1. Position 1: hinterlüfteter Fassadenbereich als punktgelagerte ESG-Scheiben.....	6
3.1.1. Geometrie	6
3.1.2. Belastungen	6
3.1.3. Schnittkraftermittlung.....	7
3.1.4. Bemessung	7
3.1.4.1. Spannungsnachweis	7
3.1.4.2. Verformungsnachweis.....	8
3.1.5. Konstruktive Details (Grundriss und Schnitt)	9
3.2. Position 2: Isolierverglasung Treppenhausbereich, mit liniengelagerten Scheiben .	10
3.2.1. Geometrie	10
3.2.2. Belastungen	10
3.2.3. Schnittkraftermittlung.....	11
3.2.4. Bemessung	12
3.2.4.1. Spannungsnachweis	12
3.2.4.2. Verformungsnachweis.....	12
3.2.5. Konstruktive Details (Grundriss und Schnitt)	14
3.3. Position 3: Isolierverglasung Überkopfverglasung, mit liniengelagerten Scheiben ..	15
3.3.1. Geometrie	15
3.3.2. Belastungen	15
3.3.3. Schnittkraftermittlung.....	16
3.3.4. Bemessung	16
3.3.4.1. Spannungsnachweis	16
3.3.4.2. Verformungsnachweis.....	17
3.3.5. Konstruktive Details (Grundriss und Schnitt)	19
4. Abbildungsverzeichnis.....	20

1. Übersichtsskizze als Positionsplan der Gebäudestruktur (Positionsnummern und Vermaßung)

Position 3; Überkopfverglasung



Position 1: Fassade

Position 2; Treppenhausbereich

Gebäudehöhe $H <$ Gebäudebreite B
Gebäudehöhe $H =$ Gebäudetiefe D ($h/d = 1$)

1.1. Gebäudekennndaten

Schneelastzone	2
Meereshöhe (H.ü.d.M.)	600m
Windlastzone	2
Geländekategorie	Küste

Position 1 – Fassade

ESG-Glasscheiben	
Breite b_2 (m)	$b_2 = 0,7 \times h_2$ $b_2 = 0,7 \times 1,8$ <u>$b_2 = 1,26$</u>
Höhe h_2 (m)	$h_2 = 3 \times h_1 / 2$ $h_2 = 3 \times 1,20 / 2$ <u>$h_2 = 1,80$</u>

Position 2 – Treppenhaus

Isolierglasscheibe	
Breite b_1 (m)	$b_1 = 1,2 \times h_1$ $b_1 = 1,2 \times 1,2$ <u>$b_1 = 1,44$</u>
Höhe h_1 (m)	<u>$h_1 = 1,20$</u>

Position 3 – Überkopfverglasung

Isolierglasscheibe

Breite b1 (m)	b1=1,2xh1 b1=1,2x1,2 <u>b1=1,44</u>
Höhe h1 (m)	<u>h1=1,20</u>

2. Globale Lastannahmen (Wind und Schnee)2.1. Schneelast nach DIN 1055-5

- Ermittlung „charakteristische Schneelast“ s_k in Abhängigkeit von der Schneelastzone und der Geländehöhe über dem Meeresspiegel A (m)
- Schneelastzone → 2
- Meereshöhe (H.ü.d.M.) → 600m

Zone2:

$$S_k = 0,25 + 1,91 \times (A + 140/760)^2$$

$$S_k = 0,25 + 1,91 \times (600 + 140/760)^2$$

$$\underline{S_k = 2,047 \text{ kN/m}^2}$$

$$S = S_k \times \mu \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$S = 2,047 \text{ kN/m}^2 \times 0,8^*$$

$$\underline{S = 1,6376 \text{ kN/m}^2}$$

- Vereinfachung nach Krauss/Führer/Jürgens 12.2006
- Geländehöhe = 600m über N.N. → entspricht in Zone 2, $S_k = 2,06$

$$S = S_k \times \mu \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$S = 2,06 \text{ kN/m}^{2**} \times 0,8$$

$$\underline{S = 1,648 \text{ kN/m}^2}$$

2.2. Windlast nach DIN 1055-4

- Windlastzone:2
- Geländekategorie: Küste
- Gebäudehöhe: 10,80m
- Geschwindigkeitsdruck q in kN/m^2 : $1,0 \text{ kN/m}^{2***}$
- Aerodynamische Beiwerte für den Außendruck c_{pe} und den Innendruck c_{pi} (kein Eck- und Randbereich)

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 42, Tabelle: Formbeiwerte μ bei geneigten Dachflächen, gewählte Dachneigung: $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$

** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 42, Tabelle: Schneelast S_k auf den Boden in kN/m^2

*** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 42, Tabelle: Schneelast S_k auf den Boden in kN/m^2 und Tabelle 5.2: vereinfachter Geschwindigkeitsdruck q

- *Allgemeine Winddruckformel*

$$W \text{ (kN/m}^2\text{)} = c_p \times q$$

- Vorderseite (D) und Rückseite (E) in Windrichtung
- abhängig von „h/d“ → Verhältnis Gebäudehöhe H = Gebäudetiefe D (h/d = 1)

- *Berechnung Vorderseite D (Winddruck)**

$$h/d = 1 \quad \sim \quad \begin{array}{l} c_{pe10} = 0,8 \\ c_{pe1} = 1,0 \end{array}$$

$$w = 0,8 \times 1,0 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,8 \text{ kN/m}^2}$$

- *Berechnung Vorderseite E (Windsog)**

$$h/d = 1 \quad \begin{array}{l} c_{pe10} = 0,5 \\ c_{pe1} = 0,5 \end{array}$$

$$w = 0,5 \times 1,0 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,5 \text{ kN/m}^2}$$

- *Winddruck ist maßgebend*

$$A = h \times b = 25,00\text{m} \times 10,40\text{m} = 260\text{m}^2$$

$$A > 10\text{m}^2$$

→ es wird c_{pe10} benutzt → $c_{pe10} = 0,8^*$

- *maßgebende Windlast*

$$w = c_p \times q$$

$$w = 0,8 \times 1,0 \text{ kN/m}^2$$

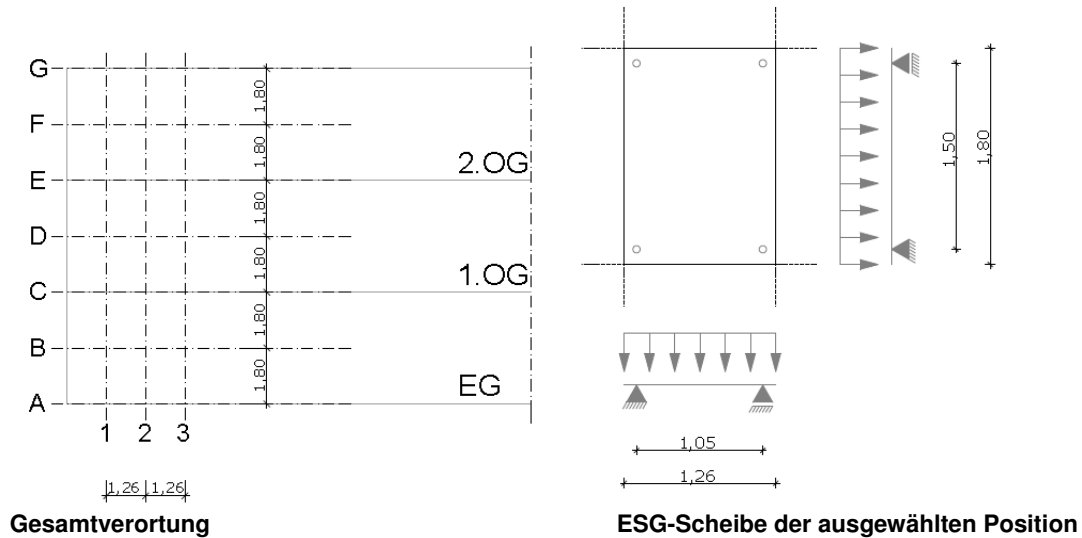
$$\underline{w = 0,8 \text{ kN/m}^2}$$

* Tabelle: aerodynamische Beiwerte für den Außendruck c_{pe} vertikaler Wände, Abb. 1

3. Statische Berechnungen der einzelnen Positionen

3.1. Position 1: hinterlüfteter Fassadenbereich als punktgelagerte ESG-Scheiben

3.1.1. Geometrie



- ESG-Scheibe

Innenfeld, punktgelagert
 $h=1,80\text{m}$, $b=1,26\text{m}$
 $l_y=1,50$, $l_x=1,05\text{m}$
 $l_y/l_x = 1,415$

3.1.2. Belastungen

- Eigengewicht nicht relevant
- *Windlast nach DIN 1055-4*
 - Windlastzone 2, Küste, $h > 10\text{m}$ (10,40m)
→ Geschwindigkeitsdruck $q = 1\text{kN/m}^2$
- *Aerodynamische Beiwerte* (kein Eck- und Randbereich)

Bereich D: Winddruck** $C_{pe10} = 0,8$

$C_{pe1} = 1,0$

Bereich E: Windsog $C_{pe10} = -0,5$ ($h/d=1$)

$C_{pe1} = -0,5$

- *Winddruck maßgebend!*

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 42, Tabelle: Schneelast S_k auf den Boden in kN/m^2 und Tabelle 5.2: vereinfachter Geschwindigkeitsdruck q

** Tabelle: aerodynamische Beiwerte für den Außendruck c_{pe} vertikaler Wände

$$A = h \times b$$

$$A = 1,80\text{m} \times 1,26\text{m}$$

$$A = 2,268 \text{ m}^2 \rightarrow 1\text{m}^2 < A \leq 10\text{m}^2$$

$$C_{pe} = C_{pe1} + (C_{pe10} - C_{pe1}) \times \lg A$$

$$C_{pe} = 1,0 + (0,8 - 1,0) \times \lg(2,268)$$

$$C_{pe} = 0,9288$$

- *maßgebende Windlast*

$$w = C_p \times q$$

$$w = 0,9288 \times 1\text{kN/m}^2$$

$$w = 0,9288 \text{ kN/m}^2$$

3.1.3. Schnittkraftermittlung

- l_x = kürzere Spannweite = 1,05
- l_y = längere Spannweite = 1,50

$$l_y/l_x = 1,42857^*$$

$$\rightarrow \text{Tabelle GL6: } n=3,78$$

$$K=0,2102$$

$$\text{max. } M = q \times [(l_x)^2/n]$$

$$\text{max. } M = 0,9288 \text{ kN/m}^2 \times [(1,05)^2/3,78]$$

$$\text{max. } M = 0,2709 \text{ kNm/m}$$

(q entspricht Windlast)

3.1.4. Bemessung

3.1.4.1. Spannungsnachweis

$$\text{erf. } W = \text{max. } M / \text{zul. } \sigma$$

$$\text{erf. } W = 0,2709 \text{ kNm} \times 100 / 5,0 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{erf. } W = 5,418 \text{ cm}^3/\text{m}$$

(zul. $\sigma = 5,0 \text{ kN/cm}^2$) **

gewählt: 15 mm ESG*** aufgrund der Verformung

$$\text{vorh. } W_y = 37,5 \text{ cm}^3 > 5,418 \text{ cm}^3 = \text{erf. } W$$

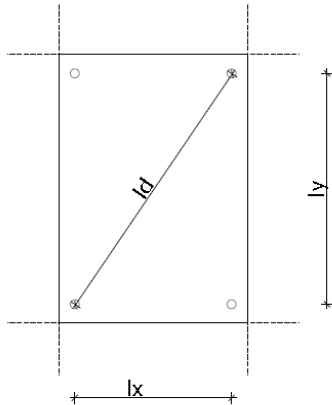
- *Voraussetzung für Spannungsnachweis erfüllt \rightarrow vorh. $W >$ erf. W*

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 126, Tabelle GL 6: Punktlagerung für $l_y/l_x = 1,4$

** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 1: Materialkennwerte, ESG

*** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 3: Querschnittskennwerte

3.1.4.2. Verformungsnachweis



$$l_d = \sqrt{(l_x^2 + l_y^2)}$$

$$l_d = \sqrt{([1,05\text{m}]^2 + [1,50\text{m}]^2)}$$

$$l_d = 1,8309 \text{ m}$$

gegeben: k^*	=0,2102
max. M	=0,2709kNm
l_d	=1,8309m
E^{**}	=7000 kN/cm ²
I^{***}	=28,13 cm ⁴ /m

$$\text{vorh. } f = \frac{k \times \text{max. } M \times (l_d)^2}{E \times I}$$

$$\text{vorh. } f = \frac{0,2102 \times 27,09 \text{ kNcm} \times (183,09\text{cm})^2}{7000\text{kN/cm}^2 \times 28,13\text{cm}^4/\text{m}}$$

$$\text{vorh. } f = 0,9694 \text{ cm}$$

zul. $f = 1/100$ der diagonalen Stützweite

$$\text{zul. } f = l_d/100$$

$$\text{zul. } f = 183,09\text{cm}/100$$

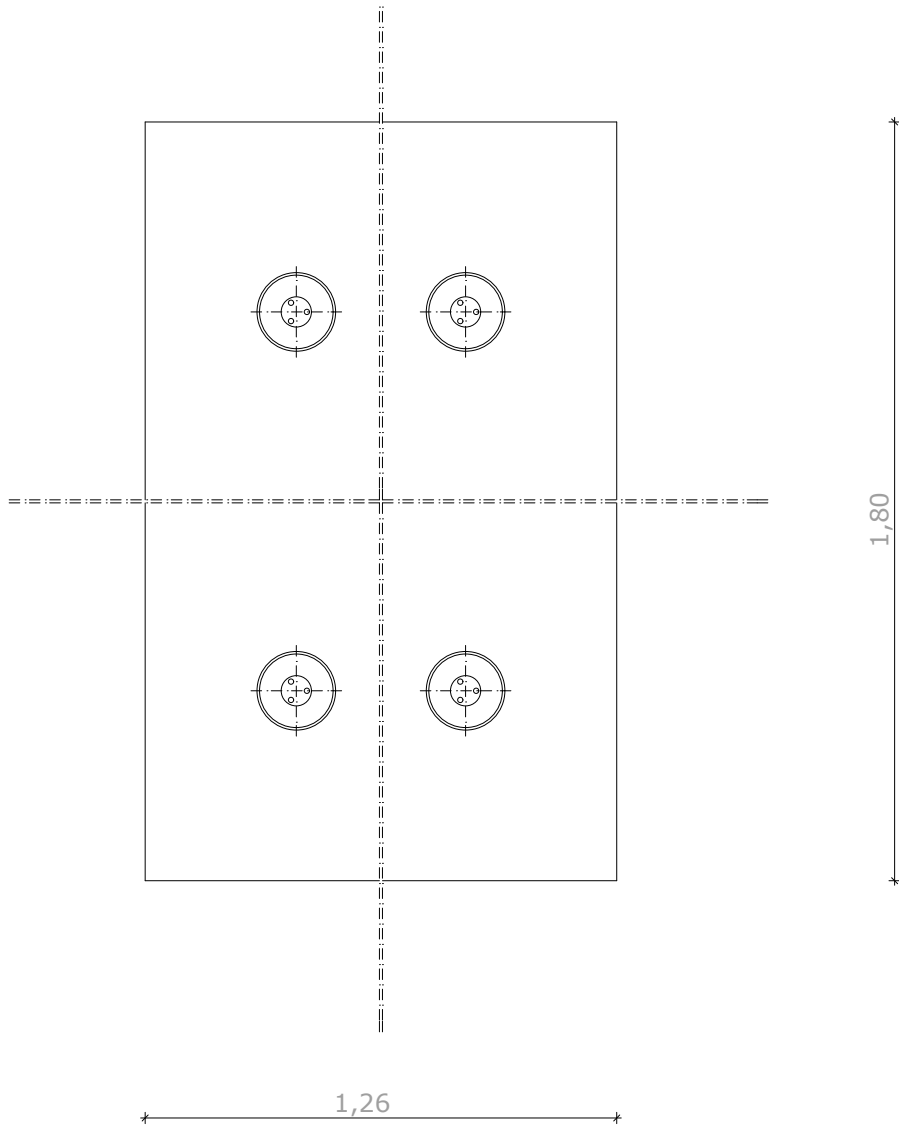
$$\text{zul. } f = 1,8309\text{cm}$$

$$\text{vorh. } f = 0,9694\text{cm} < 1,8309 \text{ cm} = \text{zul. } f$$

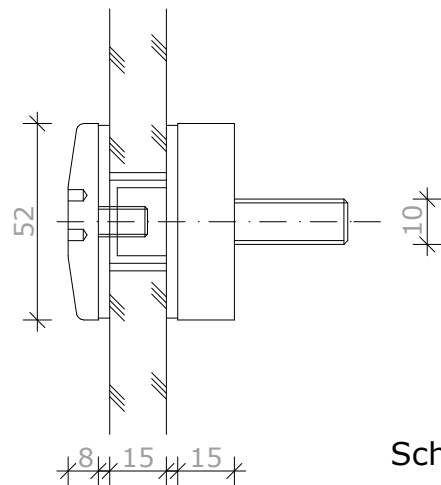
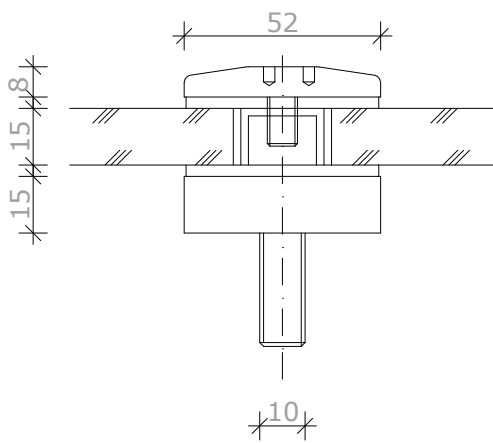
- Voraussetzung für Verformungsnachweis erfüllt: $\text{vorh. } f < \text{zul. } f$

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 126, Tabelle GL 6: Punktlagerung für $l_y/l_x = 1,4$
 ** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 2: Physikalische Eigenschaften
 *** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 3: Querschnittskennwerte

3.1.5. Konstruktive Details (Grundriss und Schnitt)



Grundriss 1:5

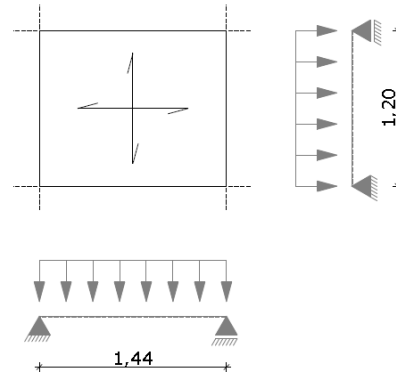


Schnitt 1:2

3.2. Position 2: Isolierverglasung Treppenhausbereich, mit liniengelagerten Scheiben

3.2.1. Geometrie

M			1,20	
L			1,20	
E			1,20	2.OG
K			1,20	
J			1,20	1.OG
C			1,20	
I			1,20	
H			1,20	EG



↓1,44|1,44|

Gesamtverortung

liniengelagerte Scheibe der ausgewählten Position

- Spiegelglas-Scheibe

Innenfeld, liniengelagert
 2-achsig gespannt, 4-seitig gelagert
 $T < 2 \times l$ ($1,20 < 2,44$)
 l_x (min.) = 1,20m
 l_y (max.) = 1,44m

3.2.2. Belastungen

- Eigengewicht nicht relevant
- *Windlast nach DIN 1055-4*
 - Windlastzone 2, Küste, $h > 10\text{m}$ (10,40m)
 → Geschwindigkeitsdruck $q = 1\text{kN/m}^2$ *
- *Aerodynamische Beiwerte* (kein Eck- und Randbereich)**

Bereich D: Winddruck	$C_{pe10} = 0,8$	
	$C_{pe1} = 1,0$	
Bereich E: Windsog	$C_{pe10} = -0,5$	($h/d=1$)
	$C_{pe1} = -0,5$	

- *Winddruck maßgebend!*

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 44, Tabelle 5.2: vereinfachter Geschwindigkeitsdruck q

** Tabelle: aerodynamische Beiwerte für den Außendruck c_{pe} vertikaler Wände

- Glasbemessung Scheibe

$$A = h \times b$$

$$A = 1,20\text{m} \times 1,44\text{m}$$

$$A = \underline{1,728 \text{ m}^2} \rightarrow 1\text{m}^2 < A \leq 10\text{m}^2$$

$$C_{pe} = C_{pe1} + (C_{pe10} - C_{pe1}) \times \lg A$$

$$C_{pe} = 1,0 + (0,8 - 1,0) \times \lg (1,728)$$

$$C_{pe} = \underline{0,9524}$$

- *maßgebende Windlast*

$$w = C_p \times q$$

$$w = 0,9524 \times 1\text{kN/m}^2$$

$$\underline{w = 0,9524 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.3. Schnittkraftermittlung

- 2-achsig gespannte Platte
- l_x = kürzere Spannweite = 1,20m
- l_y = längere Spannweite = 1,44m

$$l_y/l_x = 1,2^*$$

$$\rightarrow \text{Tabelle GL5: } n=16,61$$

$$K=0,0889$$

$$\text{max. } M = q \times ([l_x]^2/n)$$

$$\text{max. } M = 0,9524 \text{ kN/m}^2 \times ([1,20]^2/16,61)$$

$$\underline{\text{max. } M = 0,08256 \text{ kNm/m}}$$

(q entspricht Windlast)

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 126, Tabelle GL 5: Linienlagerung für $l_y/l_x = 1,2$

3.2.4. Bemessung

3.2.4.1. Spannungsnachweis

$$\begin{aligned} \text{erf. } W &= \max. M / \text{zul. } \sigma \\ \text{erf. } W &= 0,8256 \text{ kNm} \times 100 / 1,8 \text{ kN/cm}^2 && (\text{zul. } \sigma = 1,8 \text{ kN/cm}^2)^* \\ \text{erf. } W &= 4,5866 \text{ cm}^3/\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{gewählt: } & 6\text{mm SPG}^{**} \\ \text{vorh. } W &= 6,00 \text{ cm}^3 > 4,5866 \text{ cm}^3 = \text{erf. } W \end{aligned}$$

- Voraussetzung für Spannungsnachweis erfüllt: $\text{vorh. } W > \text{erf. } W$
- Spannungsnachweis von Isolierglasscheiben

Isolierglasscheibe: 6mm SPG/ 16 mm SZR/ 4mm SPG

$$\begin{aligned} \text{Lastaufteilung: } G_a &= G_a^3 / (d_a^3 + d_i^3) \\ &= (6\text{mm})^3 / [(6\text{mm})^3 + (4\text{mm})^3] \\ &= 0,7714 = 77,14 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_i &= (4\text{mm})^3 / [(6\text{mm})^3 + (4\text{mm})^3] \\ &= 0,2286 = 22,86 \% \end{aligned}$$

Erforderlich W aufteilen: $\text{erf. } W_n = G_n \times W_{\text{ges}}$

$$\begin{aligned} \text{Außenscheibe: } & \text{erf. } W_a = 0,7714 \times 4,5866 \text{ cm}^3/\text{m} \\ & \text{erf. } W_a = 3,5381 \text{ cm}^3/\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Innenscheibe: } & \text{erf. } W_i = 0,2286 \times 4,5866 \text{ cm}^3/\text{m} \\ & \text{erf. } W_i = 1,0484 \text{ cm}^3/\text{m} \end{aligned}$$

gewählt: Isolierglasscheibe 6mm SPG/ 16 mm SZR/ 4mm SPG

$$\begin{aligned} \text{vor. } W_a &= 6,00 \text{ cm}^3 > 3,5381 \text{ cm}^3 && = \text{erf. } W_a \\ \text{vor. } W_i &= 2,67 \text{ cm}^3 > 1,0484 \text{ cm}^3 && = \text{erf. } W_i \end{aligned}$$

3.2.4.2. Verformungsnachweis

- keine Anforderungen, gewählt: 1/100 der kürzeren Stützweite

$$\begin{aligned} \text{gegeben: } k^{***} &= 0,0889 \\ \text{max. } M &= 0,08256 \text{ kNm/m} \\ I_x^{****} &= 1,20 \text{ m} \\ E^{*****} &= 7000 \text{ kN/cm}^2 \\ I^{*****} &= 1,80 \text{ cm}^4/\text{m} \text{ und } 0,53 \text{ cm}^4/\text{m} \end{aligned}$$

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 1: Materialkennwerte, SPG
 ** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 3: Querschnittskennwerte
 *** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 126, Tabelle GL 5: Linienlagerung für $I_y/I_x = 1,2$
 **** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 2: Physikalische Eigenschaften
 ***** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 3: Querschnittskennwerte

- Berechnung mit Lastaufteilung → hier das Moment

Außenscheibe:

$$\text{Vorh. } f_a = \frac{k \times G_a \times \text{max. } M \times (l_x)^2}{E \times I^*}$$

$$\text{Vorh. } f_a = \frac{0,0889 \times 0,7714 \times 8,256 \text{ kNcm} \times (120 \text{ cm})^2}{7000 \text{ kN/cm}^2 \times 1,8 \text{ cm}^4/\text{m}}$$

$$\text{Vorh. } f_a = 0,6470 \text{ cm}$$

Innenscheibe:

$$\text{Vorh. } f_i = \frac{k \times G_i \times \text{max. } M \times (l_x)^2}{E \times I^*}$$

$$\text{Vorh. } f_i = \frac{0,0889 \times 0,2286 \times 8,256 \text{ kNcm} \times (120 \text{ cm})^2}{7000 \text{ kN/cm}^2 \times 0,53 \text{ cm}^4/\text{m}}$$

$$\text{Vorh. } f_i = 0,65123 \text{ cm}$$

zul. f = l/100

zul. f = 120cm/100

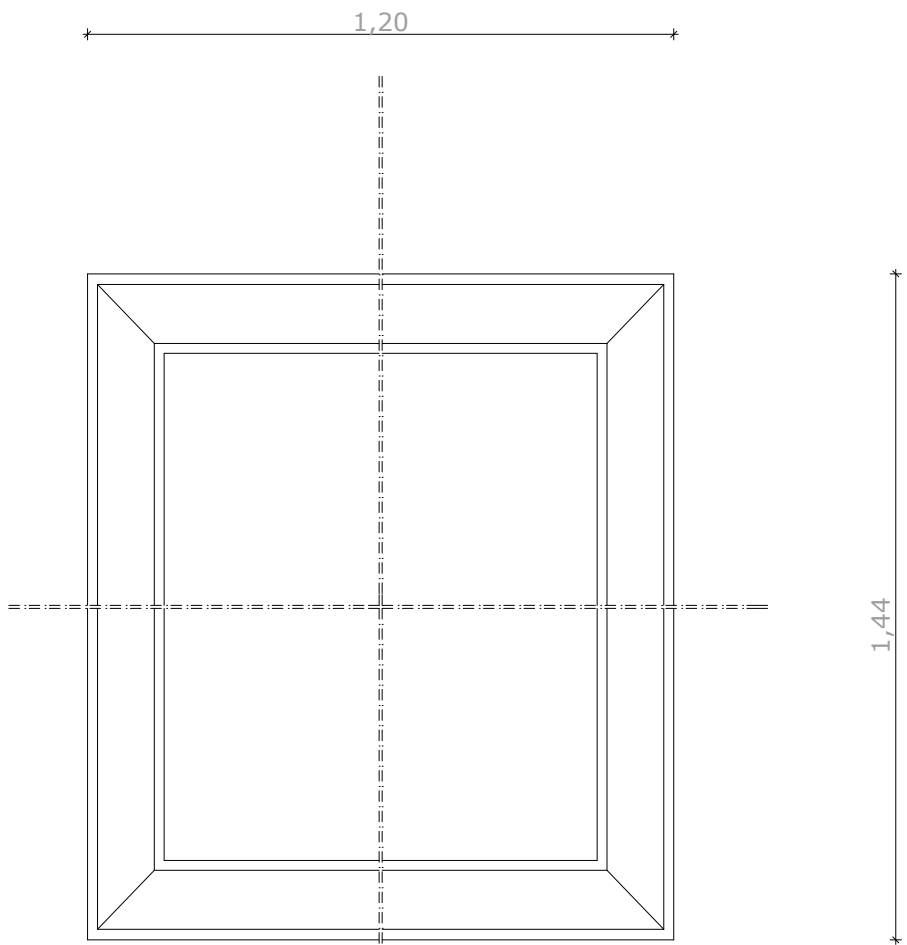
zul. f = 1,20cm

vorh. max. f = 0,65123cm < 1,20cm = zul. f

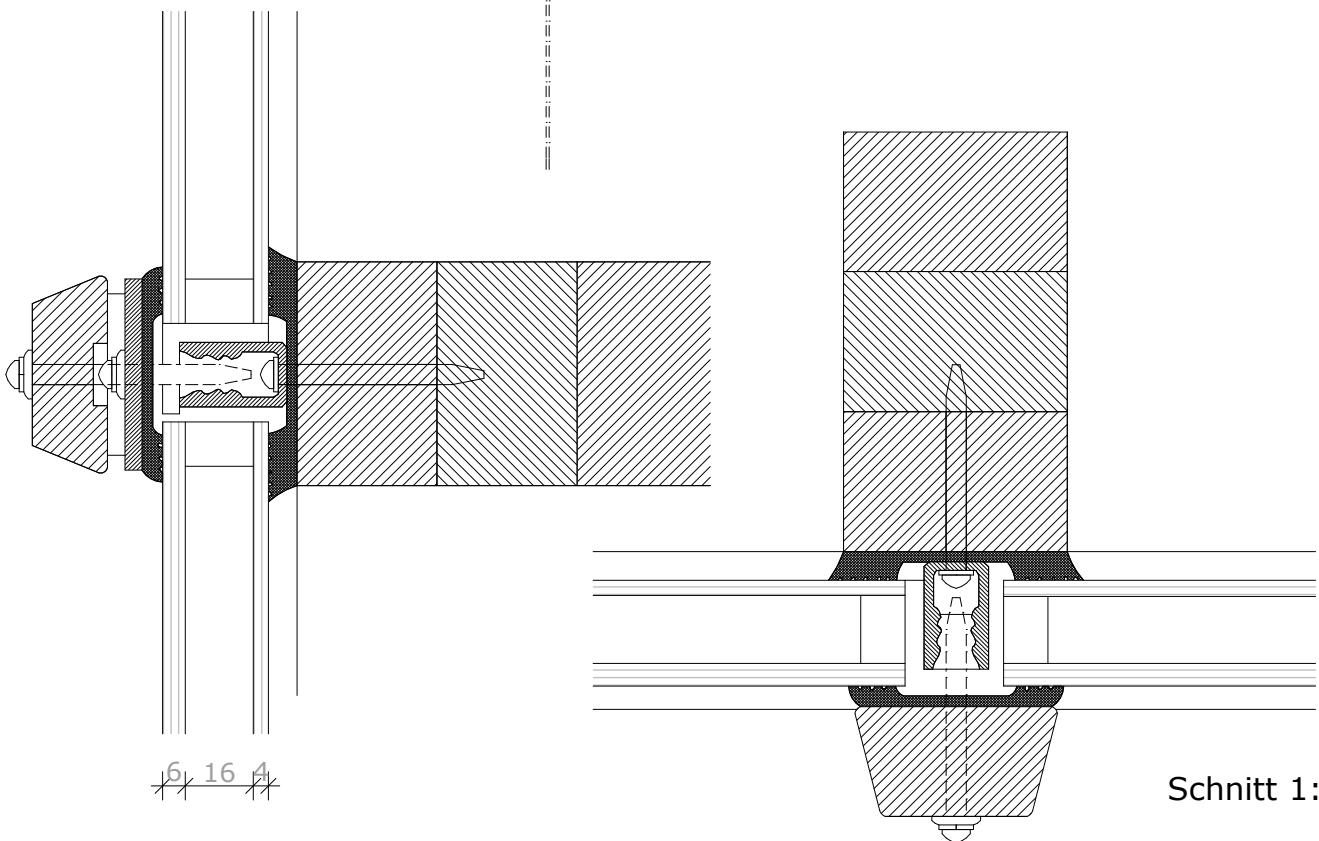
- *Voraussetzung für Verformungsnachweis erfüllt*

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 3:Querschnittskennwerte

3.2.5. Konstruktive Details (Grundriss und Schnitt)



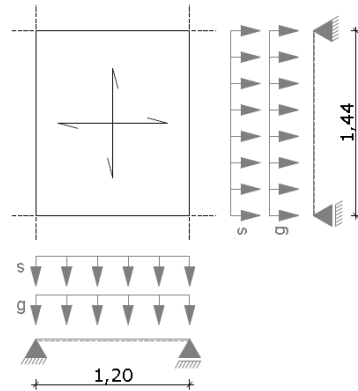
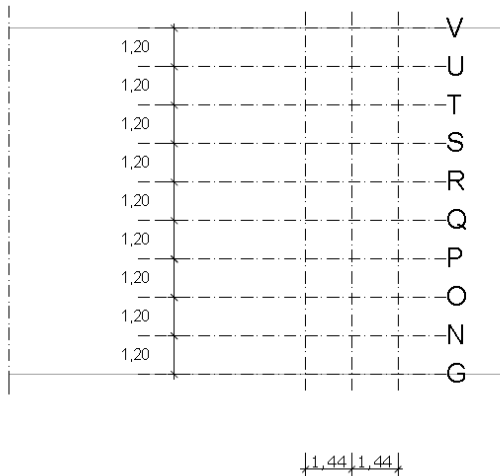
Grundriss 1:5



Schnitt 1:2

3.3. Position 3: Isolierverglasung Überkopfverglasung, mit liniengelagerten Scheiben

3.3.1. Geometrie



Gesamtverortung

liniengelagerte Scheibe der ausgewählten Position

- VSG-Scheibe aus SPG
Innenfeld, liniengelagert
2-achsig gespannt, 4-seitig gelagert
 $l_x(\text{min.})=1,20\text{m}$
 $l_y(\text{max.})=1,44\text{m}$

3.3.2. Belastungen

- Eigengewicht und Schneelast relevant
- Scheibenformat und Scheibenaufbau
zul. $\sigma = 1,2 \text{ kN/cm}^2$
äußere Scheibe: SPG (6mm)
innere Scheibe: VSG aus SPG (2 x 8mm)
- *Querschnittskennwerte*
 - innen
vorh. $W^{**} = 2 \times 10,67 = 21,34 \text{ cm}^3/\text{m}$
vorh. $I^{**} = 2 \times 4,27 = 8,54 \text{ cm}^3/\text{m}$
 - außen
vorh. $W^{**} = 6,00 = 6 \text{ cm}^3/\text{m}$
vorh. $I^{**} = 1,80 = 1,80 \text{ cm}^3/\text{m}$

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 1:Materialkennwerte, SPG
** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 3:Querschnittskennwerte

- *Schneelast und Eigengewicht*
 - Ermittlung „charakteristische Schneelast“ s_k in Abhängigkeit von der Schneelastzone und der Geländehöhe über dem Meeresspiegel A (m)
 - Schneelastzone $\rightarrow 2$
 - Meereshöhe (H.ü.d.M.) $\rightarrow 600\text{m}$
- *Schneelast maßgebend*

$$q = g + s$$

$$q = (2 \times 0,008 + 0,006) \times 25,0^* + 2,06^{**}$$

$$q = 2,61 \text{ kN/m}^3$$

3.3.3. Schnittkraftermittlung

- 2-achsig gespannte Platte
- $l_x =$ kürzere Spannweite = 1,20m
- $l_y =$ längere Spannweite = 1,44m

$$l_y/l_x = 1,2$$

\rightarrow Tabelle GL5: $n=16,61$
 $K=0,0889$

$$\text{max. } M = q \times l_x^2 / n^{***}$$

$$\text{max. } M = 2,61 \text{ kN/m}^3 \times [(1,20\text{m})^2 / 16,61]$$

$$\text{max. } M = 0,22627 \text{ kN/m} = 22,627 \text{ kNcm}$$

3.3.4. Bemessung

3.3.4.1. Spannungsnachweis

$$\text{erf. } W = \text{max. } M / \text{zul. } \sigma$$

$$\text{erf. } W = 22,627 \text{ kNcm} / 1,2 \text{ kN/cm}^2 \quad (\text{zul. } \sigma = 1,2 \text{ kN/cm}^2)^{****}$$

$$\text{erf. } W = 18,856 \text{ cm}^3/\text{m}$$

- *Spannungsnachweis SPG*

„ideelle Scheibendicke“

$$d^* = \sqrt[3]{[(d_1)^2 + (d_2)^2]}$$

$$d^* = \sqrt[3]{[(8\text{mm})^2 + (8\text{mm})^2]}$$

$$d^* = \underline{10,079 \text{ mm}}$$

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 1: Physikalische Eigenschaften
 ** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 42, Tabelle 5, Abb.2
 *** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 126, Tabelle GL 5: Linienlagerung für $l_y/l_x = 1,2$
 **** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 1: Materialkennwerte, SPG

Isolierglasscheibe: 6mm SPG/ SZR/ 2 x 8mm SPG

$$\begin{aligned} \text{Lastaufteilung: } G_a &= G_a^3 / (d_a^3 + d_i^3) \\ &= (6\text{mm})^3 / [(6\text{mm})^3 + (10,079\text{mm})^3] \\ &= 0,1742 = 17,42 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_i &= (10,079\text{mm})^3 / [(6\text{mm})^3 + (10,079\text{mm})^3] \\ &= 0,8257 = 82,57 \% \end{aligned}$$

Erforderlich W aufteilen: erf. $W_n = G_n \times W_{\text{ges}}$

$$\begin{aligned} \text{Außenscheibe: } \text{erf. } W_a &= 0,1742 \times 18,856 \text{ cm}^3/\text{m} \\ \text{erf. } W_a &= 3,2847 \text{ cm}^3/\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Innenscheibe: } \text{erf. } W_i &= 0,8257 \times 18,856 \text{ cm}^3/\text{m} \\ \text{erf. } W_i &= 15,5693 \text{ cm}^3/\text{m} \end{aligned}$$

gewählt: Isolierglasscheibe 6mm SPG/ SZR/ 2x8mm SPG

$$\begin{array}{lll} \text{vor. } W_a &= 6 \text{ cm}^3/\text{m} &> 3,2847 \text{ cm}^3/\text{m} &= \text{erf. } W_a \\ \text{vor. } W_i &= 21,34 \text{ cm}^3/\text{m} &> 15,5693 \text{ cm}^3/\text{m} &= \text{erf. } W_i \end{array}$$

3.3.4.2. Verformungsnachweis

- Anforderungen, da 4-seitig gelagert: $l/100$ der kürzeren Stützweite

$$\begin{array}{ll} \text{gegeben: } k^* &= 0,0889 \\ \text{max. } M &= 22,627 \text{ kNcm} \\ l_x &= 120 \text{ cm} \\ E^{**} &= 7000 \text{ kN/cm}^2 \\ I^{***} &= 8,54 \text{ cm}^4/\text{m} \text{ (innen) und } 1,80 \text{ cm}^4/\text{m} \text{ (außen)} \end{array}$$

- Berechnung mit Lastaufteilung → hier das Moment

Außenscheibe:

$$\text{Vorh. } f_a = \frac{k \times G_a \times \text{max. } M \times (l_x)^2}{E \times I}$$

$$\text{Vorh. } f_a = \frac{0,0889 \times 0,1742 \times 22,627 \text{ kNcm} \times (120\text{cm})^2}{7000\text{kN/cm}^2 \times 1,8\text{cm}^4/\text{m}}$$

$$\underline{\text{Vorh. } f_a = 0,40\text{cm}}$$

* Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 126, Tabelle GL 5: Linienlagerung für $l_y/l_x = 1,2$
 ** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 2: Physikalische Eigenschaften
 *** Krauss/Führer, Tabellen zur Tragwerkslehre, S. 122, Tabelle GL 3: Querschnittskennwerte

Innenscheibe:

$$\text{Vorh. } f_i = \frac{k \times G_i \times \text{max. } M \times (l_x)^2}{E \times I}$$

$$\text{Vorh. } f_i = \frac{0,0889 \times 0,8257 \times 22,627 \text{ kNcm} \times (120\text{cm})^2}{7000\text{kN/cm}^2 \times 8,54 \text{ cm}^3/\text{m}}$$

$$\text{Vorh. } f_i = 0,40 \text{ cm}$$

$$\text{zul. } f = l/100$$

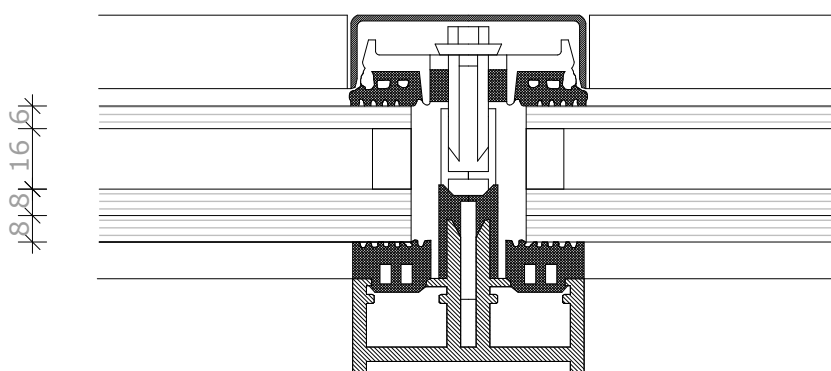
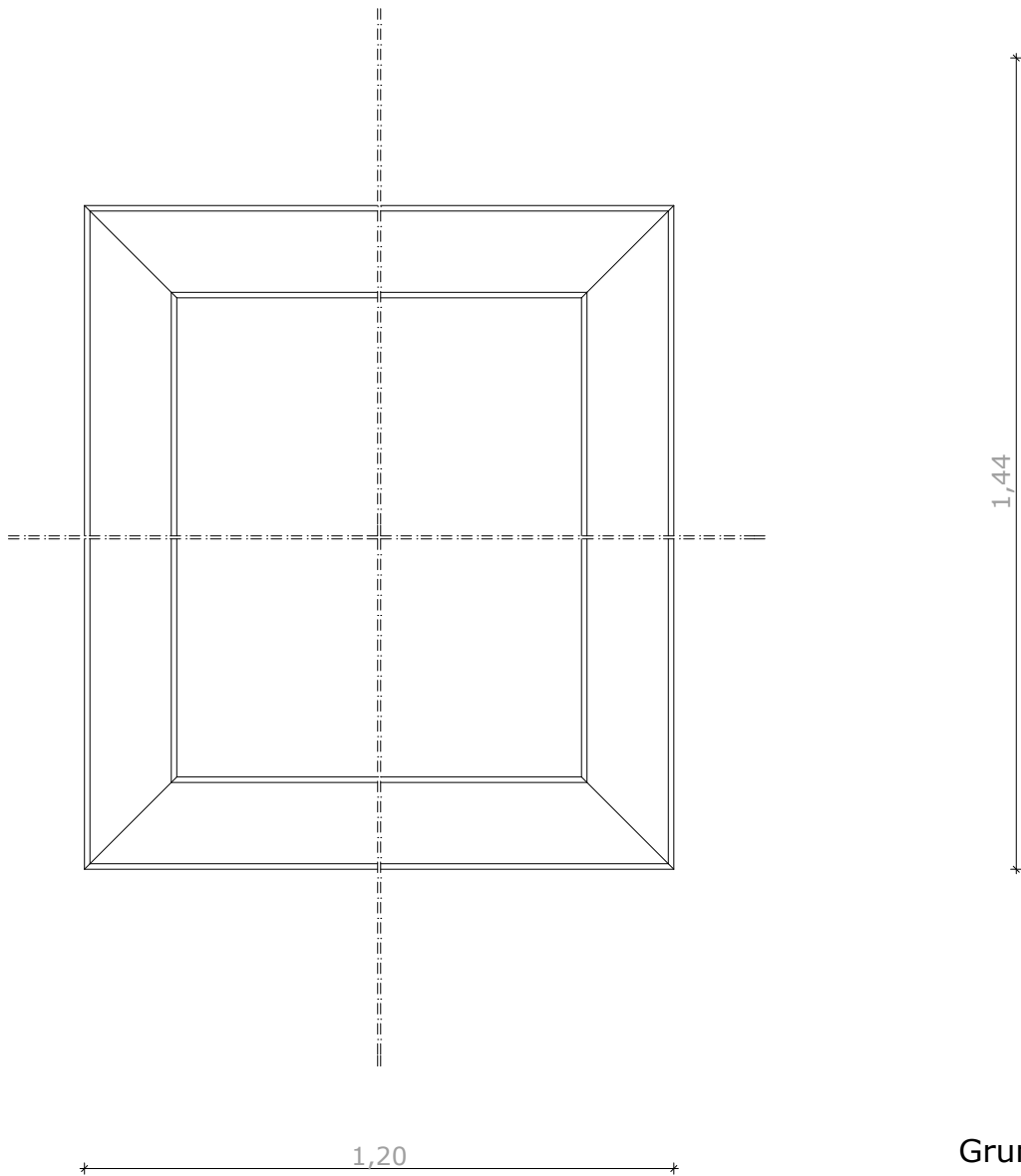
$$\text{zul. } f = 120\text{cm}/100$$

$$\text{zul. } f = 1,20\text{cm}$$

$$\text{vorh. max. } f = 0,40 < 1,20\text{cm} = \text{zul. } f$$

- *Voraussetzung für Verformungsnachweis erfüllt*

3.3.5. Konstruktive Details (Grundriss und Schnitt)



4. Abbildungsverzeichnis

Bereich	A		B		C		D		E	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
h/d										
≥ 5	-1,4	-1,7	-0,8	-1,1	-0,5	-0,7	-0,8	+1,0	-0,5	-0,7
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		-0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		-0,7	+1,0	-0,3	-0,5

Für einzeln in offenem Gelände stehende Gebäude können im Sogbereich auch größere Sogkräfte auftreten.

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Für Gebäude mit $h/d > 5$ ist die Gesamtwindlast anhand der Kraftbeiwerte aus 12.4 bis 12.6 und 12.7.1 zu ermitteln.

Abbildung 1: aerodynamische Beiwerte für den Außendruck c_{pe} vertikaler Wände

Geländehöhe über NN	Schneelastzonen (siehe Karte)				
	Zone 1	Zone 1a	Zone 2	Zone 2a	Zone 3
≤ 200	0,65	0,81	0,85	1,06	1,1
300	0,66	0,81	0,89	1,11	1,29
400	0,66	0,81	1,21	1,52	1,75
500	0,64	1,04	1,6	2,01	2,37
600	1,05	1,32	2,06	2,58	3,07
700	1,3	1,63	2,56	3,28	3,87
800	1,69	1,98	3,17	3,96	4,76
900	-	-	3,85	4,78	6,76

Abbildung 2: Schneelast in Abhängigkeit von Schneelastzone und Geländehöhe über NN