

PROGETTO:

Sistema per parapetti in vetro Defender DF810FR (CH)

CONTENUTO:

01 Determinazione della resistenza del sistema tramite calcolo statico

REV.: 00

DATA: 15/12/2023

Committente:

Logli Massimo S.p.A
Via Giovanni Bensi, 8
I - 20152 Milano

solidic
STRUCTURAL ENGINEERING

Via Nicolodi 39
I-39100 Bolzano (BZ)

T +39 0471 180 00 23

info@solidic.it

www.solidic.it

Tecnico

DI Felix Bertagnolli



Felix Bertagnolli

Modifiche

REV.	Data	Tecnico	Commenti
00	15/12/2023	BF	Prima Edizione

INDICE

1	Premessa	5
1.1	Descrizione	5
1.2	Luogo di installazione	8
1.3	Vita nominale	8
1.4	Schema statico	8
1.5	Stati limite considerati	8
1.6	Sicurezza anticaduta - Prova del pendolo	8
1.7	Geometria	9
1.8	Principi normativi - Svizzera	13
1.8.1	Generale	13
1.8.2	Alluminio	13
1.8.3	Strutture in vetro	13
1.9	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	13
1.10	Durabilità secondo EN 1990 2.4	13
1.11	Programmi utilizzati	14
2	Materiali	15
2.1	Alluminio secondo EN 1999-1-1	15
2.2	Vetro secondo SIA 2057-2021	17
2.3	Intercalare	18
2.3.1	PVB	18
2.3.2	Intercalare SGP	20
3	Carichi	21
3.1	Sovraccarichi lineari orizzontali	21
3.2	Combinazione dei sovraccarichi lineari orizzontali con l'azione del vento	22

4	Calcolo statico.....	23
4.1	Dimensionamento del vetro.....	23
4.1.1	Generale	23
4.1.2	Dimensionamento del vetro tramite il programma di calcolo Mepla.....	27
4.1.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810FR - Carichi verso l'esterno	34
4.1.4	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810FR - Carichi verso l'interno	41
4.2	Dimensionamento del profilo in alluminio estruso.....	46
4.2.1	Informazioni generali.....	46
4.2.2	Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810FR - Carichi verso l'esterno	48
4.2.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810FR - Carichi verso l'interno	50
5	Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo	52
5.1	Carico del vento aggiuntivo wk al sovraccarico lineare orizzontale	52
5.1.1	Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo.....	52
5.1.2	Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro.....	55
5.2	Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale	57
5.2.1	Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo.....	57
5.2.2	Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro.....	59
5.3	Forze sugli ancoranti.....	60
	Allegati - Calcolo numerico	62
a)	Fondamenti di calcolo	62
b)	Risultati del calcolo numerico DF810FR.....	67

1 Premessa

1.1 Descrizione

Nelle seguenti pagine viene documentata la determinazione della portata massima del parapetto **Defender DF810FR** prodotto dalla ditta Massimo Logli per l'utilizzo in Svizzera. Il calcolo del sistema per parapetti (vetro + profilo di base in alluminio) viene eseguito in conformità alle normative vigenti in Svizzera e allo stato dell'arte. Il parapetto corrisponde alla categoria 1 B vincolata sulla parte inferiore, secondo la norma **SIA-2057-2021**.

I calcoli statici sono stati eseguiti tenendo conto di un'altezza variabile del parapetto da 600 mm a 1600 mm per un carico lineare applicato sull'estremità superiore del parapetto pari a 0.8 kN/m e 1.6 kN/m nella direzione di caduta, nonché 0.40 kN/m e 0.80 kN/ sulla direzione opposta secondo la norma **SIA 261-2020**. La larghezza minima del vetro considerata nei calcoli è di 500 mm. In situazioni di installazione di protezione anticaduta devono essere rispettate anche le dimensioni minimi e massime definite nel certificato di costruzione **AbP-P-2023-3022** (sicurezza anticaduta).

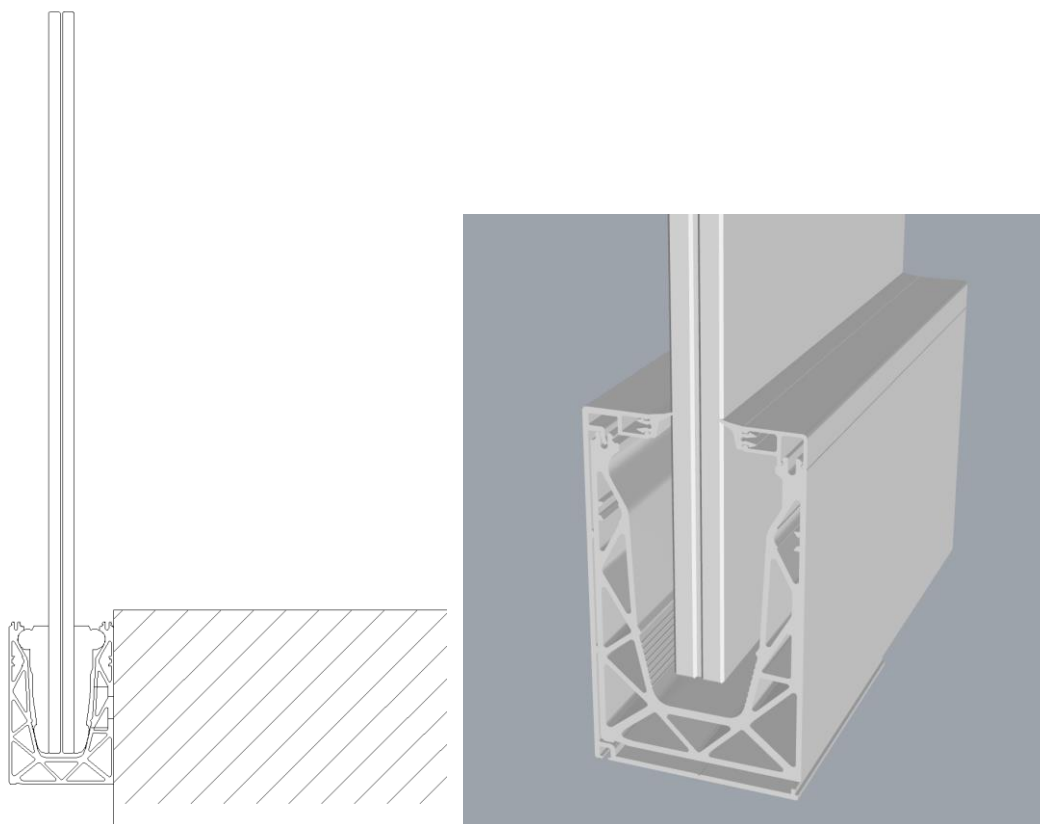
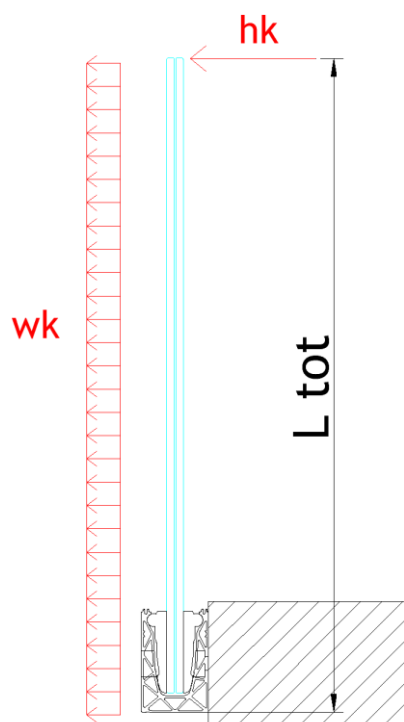


Fig.: sistema per parapetti Defender DF810FR

L'altezza di riferimento L_{tot} riportata sulle tabelle e nei grafici dei risultati DF810FR si riferisce alla distanza dal bordo superiore del vetro alla struttura portante su cui è fissato il profilo, come da immagine sotto riportata.



Le stratigrafie oggetto del calcolo, da installare sul profilo Defender DF810FR sono le seguenti:

- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 10+10 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare SGP
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 10+10 Temperato + 0.76 mm Intercalare SGP

Si raccomanda l'uso di vetro temperato HST.

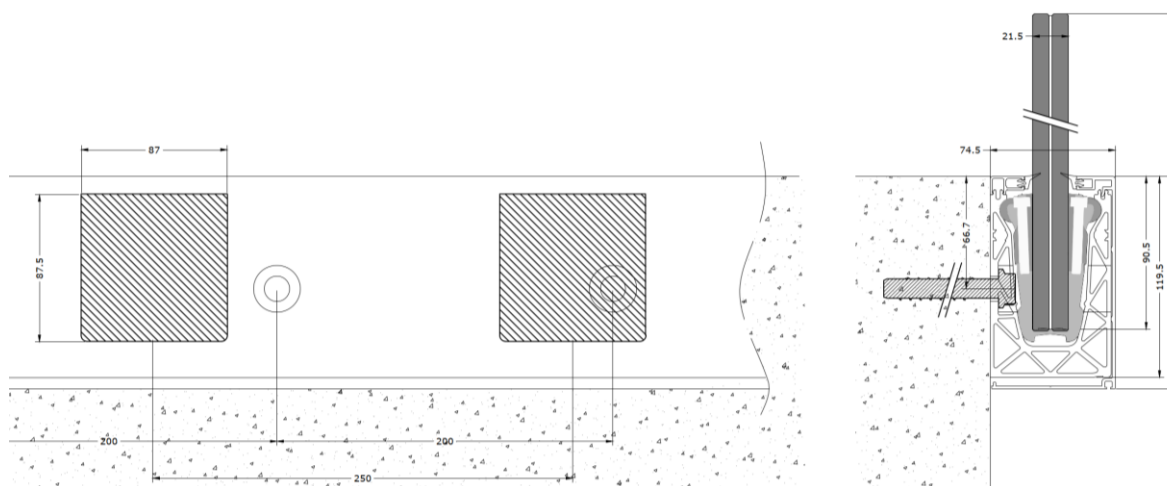
Il sovraccarico lineare orizzontale, la scelta della stratigrafia delle lastre ed il concetto di rottura per il sistema Defender 810, fanno riferimento ad ambienti non suscettibili di affollamento fino a un carico pari a $h_k \leq 1,60 \text{ kN/m}$.

La progettazione non tiene conto dei trattamenti superficiali sulle lastre. L'uso di vetro smaltato o serigrafato deve essere verificato separatamente e non è incluso nel presente

calcolo. In conformità alla norma SIA-2057-2021, non è stato rispettato alcun trasferimento di taglio tra le lastre durante la progettazione delle stratigrafie contenenti intercalare PVB. Viene quindi utilizzato il metodo di calcolo semplificato contenuto nella sopra citata norma.

Mentre per le stratigrafie contenenti intercalare SGP, il trasferimento di taglio viene rispettato a seconda della categoria d'uso dell'ambiente dove viene installato il parapetto e della temperatura dell'intercalare secondo il benessere tecnico **AbZ-Z-70.3-253** (fare riferimento ai capitoli corrispondenti riportati di seguito).

Il fissaggio della lastra di vetro stratificato sul profilo in alluminio avviene tramite morsetti in plastica locali, da posizionare con un interasse pari a o inferiore a 250mm. Inoltre, deve essere mantenuta una distanza pari o inferiore a 125mm tra i bordi del profilo estruso e i morsetti in plastica. Ciò è quanto si è tenuto conto nella progettazione delle lastre tramite l'applicazione di supporti lineari locali.



Il profilo **DF810FR** in alluminio estruso è realizzato in lega di alluminio **EN AW6063-T6**. Quest'ultimo deve essere fissato alla struttura portante mediante tasselli o altri idonei dispositivi di fissaggio meccanici con interasse massimo pari a 200mm.

La verifica degli ancoranti non fa parte di questo documento e deve essere eseguita da un tecnico qualificato in base alle condizioni di installazione per il singolo progetto.

In conformità con la norma SIA-2057-2021e AbP-P-2023-3022, **tutti i bordi del parapetto devono essere protetti**. La distanza massima tra i vetri deve essere inferiore o uguale a 30 mm. Deve essere previsto un **corrimano o una protezione dei bordi** sul bordo superiore del vetro. Tutti i requisiti indicati sul certificato di costruzione AbP devono essere rispettati.

La situazione di rottura della singola lastra viene verificata in conformità alla norma SIA-2057-2021, sezione 4.6, per lo stato di rottura NB3A., ed inclusa nelle tabelle e nei grafici dei risultati (minimo dal calcolo nello SLU e rottura della lastra). Poiché tutti i bordi devono essere protetti, viene presa in considerazione come situazione di carico eccezionale, solamente la rottura della lastra posizionata sul lato dell'impatto.

La determinazione, la valutazione e la combinazione dei sovraccarichi orizzontali, dei carichi del vento o di qualsiasi altro carico nonché la verifica dell'altezza del parapetto secondo le norme edilizie, deve essere eseguita da un tecnico qualificato. Inoltre, il dimensionamento degli elementi di fissaggio e l'idoneità generale del parapetto per la situazione di installazione deve essere eseguiti da un tecnico qualificato sulla base del progetto esecutivo, in conformità alle norme europee e Svizzere attualmente in vigore.

1.2 Luogo di installazione

Svizzera

1.3 Vita nominale

50 anni - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

1.4 Schema statico

Lo schema statico utilizzato per il calcolo del parapetto corrisponde ad una trave a sbalzo vincolata alla base tramite due supporti.

1.5 Stati limite considerati

Nel calcolo documentato di seguito, vengono presi in considerazione i seguenti stati limite:
Stato Limite Ultimo - (carico statico)

1.6 Sicurezza anticaduta - Prova del pendolo

La sicurezza contro le cadute (prova d'urto con pendolo - urto morbido) viene garantita tramite prove in laboratorio, i quali risultati sono riportati nel certificato di costruzione **P-2023-3022**.
Tutti i requisiti indicati nel suddetto documento devono essere rispettati.

1.7

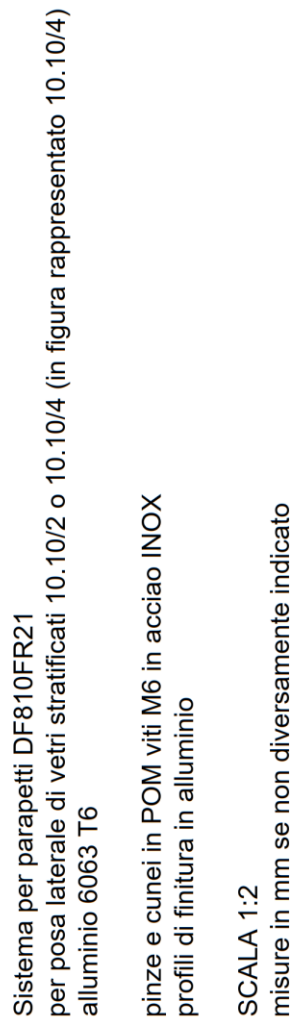


Fig.: sistema per parapetti DF810FR21

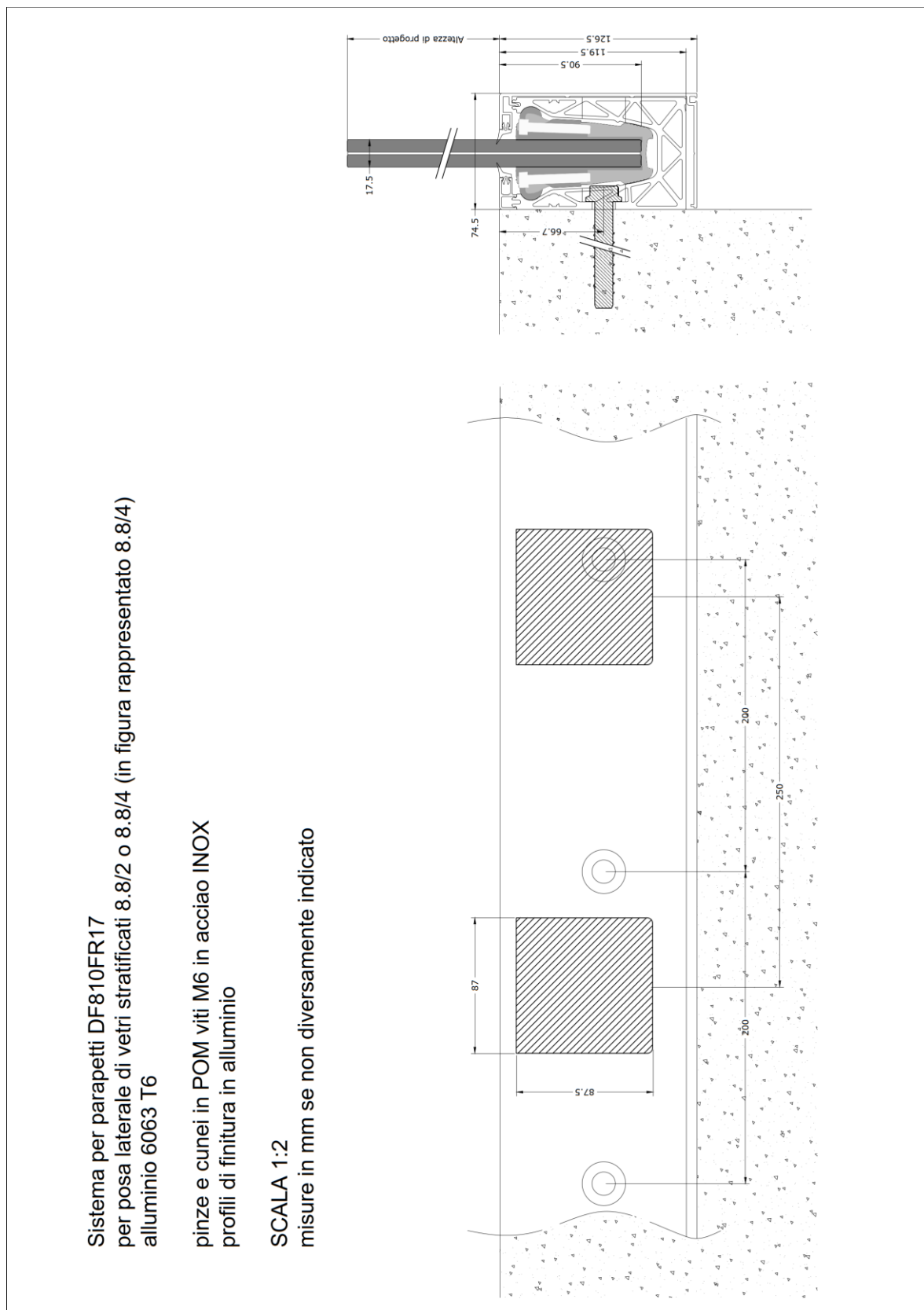


Fig.: sistema per parapetti DF810FRF17

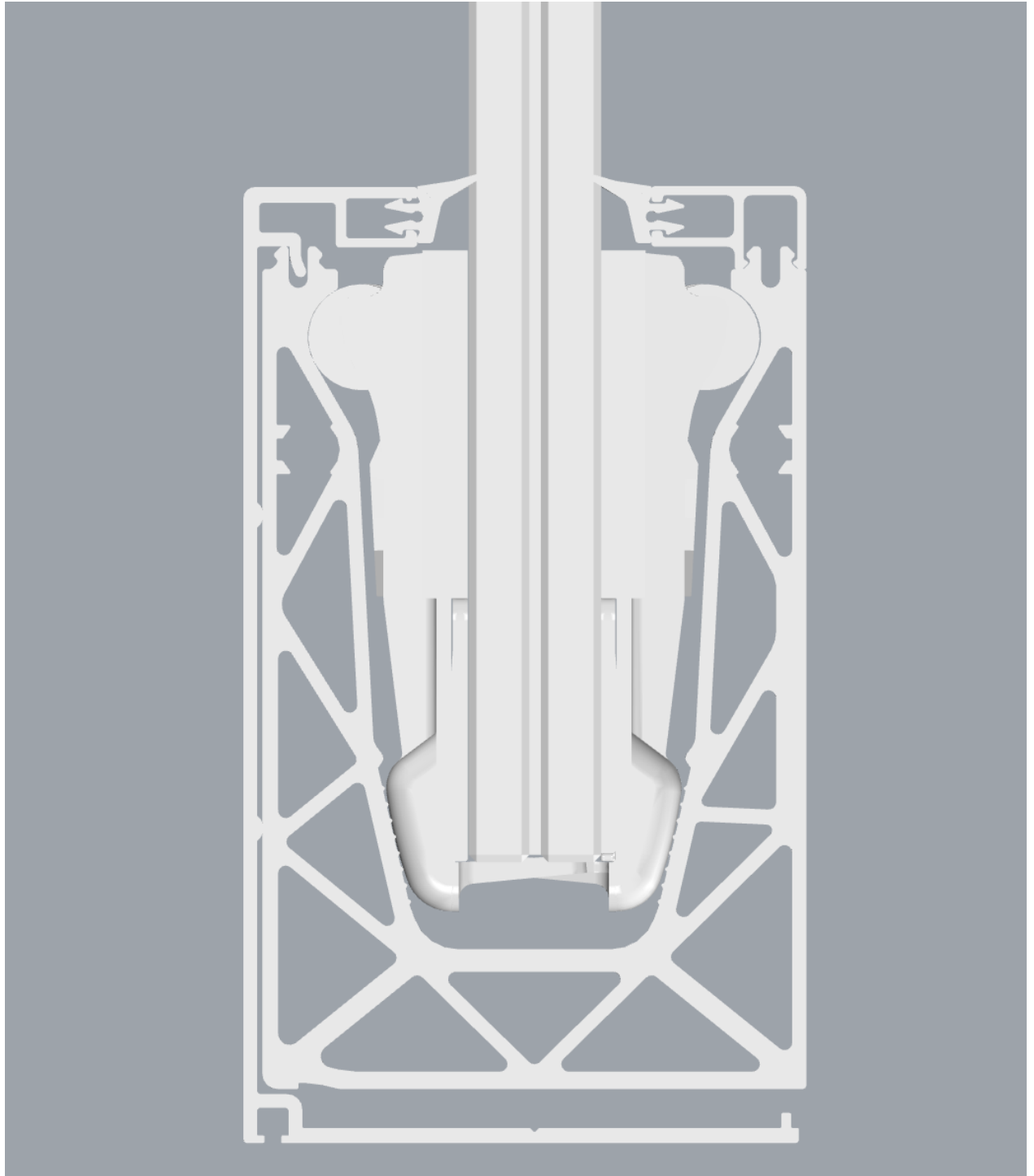


Fig.: sezione DF810FR

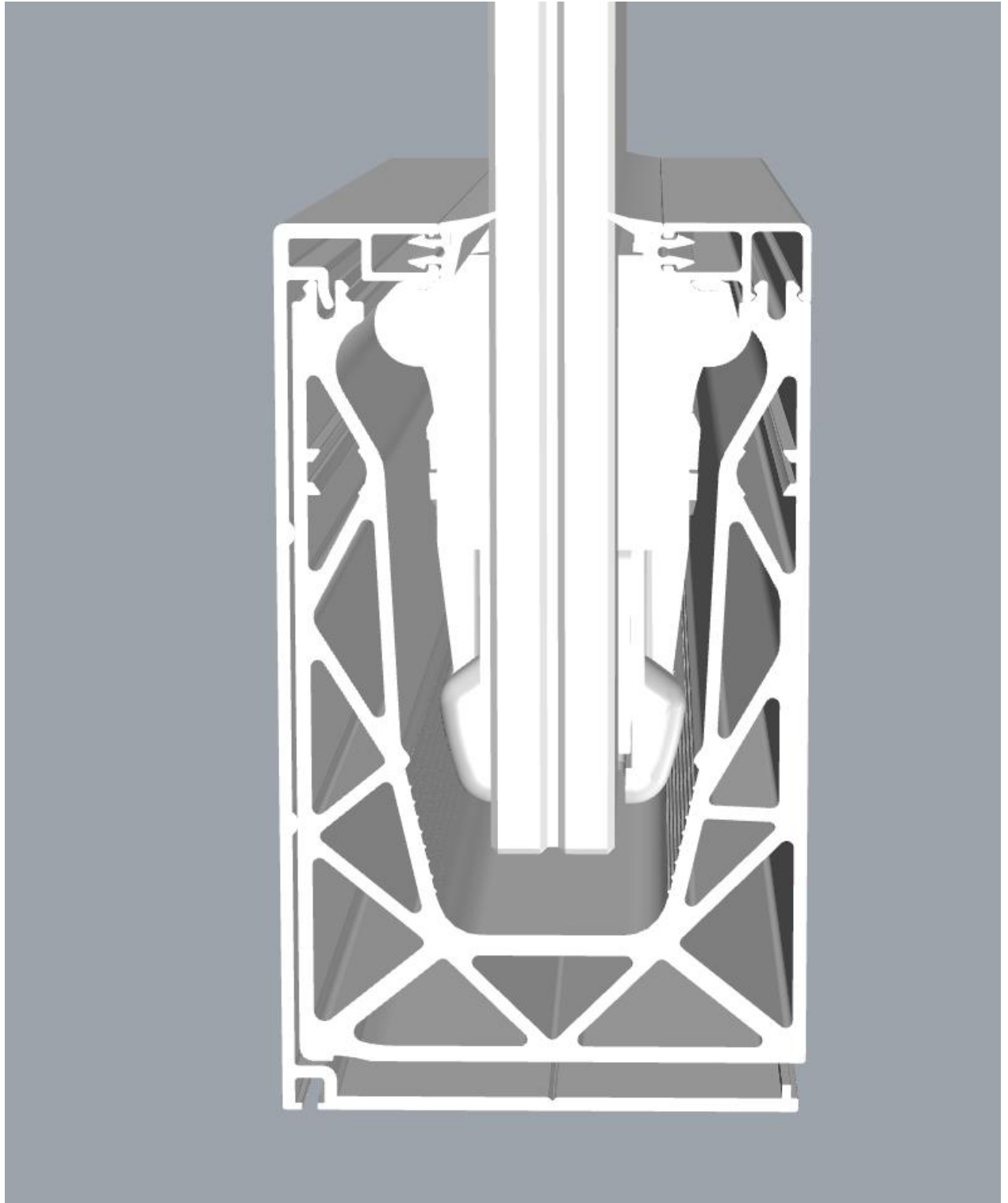


Fig.: vista isometrica DF810FR

1.8 Principi normativi - Svizzera

1.8.1 Generale

SIA 260:2013	Criteri generali di progettazione strutturale	08.2013
SIA 261:2020	Azioni sulle strutture	08.2020

1.8.2 Alluminio

Eurocodice 9: Progettazione delle strutture in alluminio

DIN EN 1999-1-1	Parte 1-1: Regole strutturali generali	03.2014
-----------------	--	---------

1.8.3 Strutture in vetro

SIA 2057:2021	Strutture in vetro	08.2021
---------------	--------------------	---------

1.9 Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

I coefficienti parziali di sicurezza vengono applicati in modo che l'azione causata risulti sfavorevole nella verifica di resistenza.

Coefficienti parziali considerati sulle azioni

- Carichi permanenti 1.35/1.00
- Carichi variabili 1.50/0.00

1.10 Durabilità secondo EN 1990 2.4

L'utilizzo dei componenti descritti nel presente documento e la loro durata di vita devono essere presi in considerazione nella progettazione e nella scelta della protezione anticorrosione. È necessario garantire l'ispezione e la manutenzione dei singoli componenti e assicurare una protezione anticorrosione permanente.

1.11 Programmi utilizzati

Programma	Sviluppatore	Versione
Sofistik	Sofistik AG	2023
SMath Studio	SMath	1.0.8253
SJ Mepla	SJ Software GmbH	5.0.14
Microsoft Excel	Microsoft	365

2 Materiali

2.1 Alluminio secondo EN 1999-1-1

Caratteristiche del materiale per la lega EN AW 6063-T6 ed EP (profili estrusi) utilizzata per il profilo di base con spessore inferiore o uguale a 25mm:

Modulo di elasticità:	$E=70000 \text{ N/mm}^2$
Numero di Poisson:	$\nu=0.30$
Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha=23 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Densità:	$\rho=2700 \text{ kg/m}^3$
Punto di snervamento:	$f_{ok}=160 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione:	$f_{uk}=195 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente parziale sul lato materiale:	$\gamma_m=1.10$

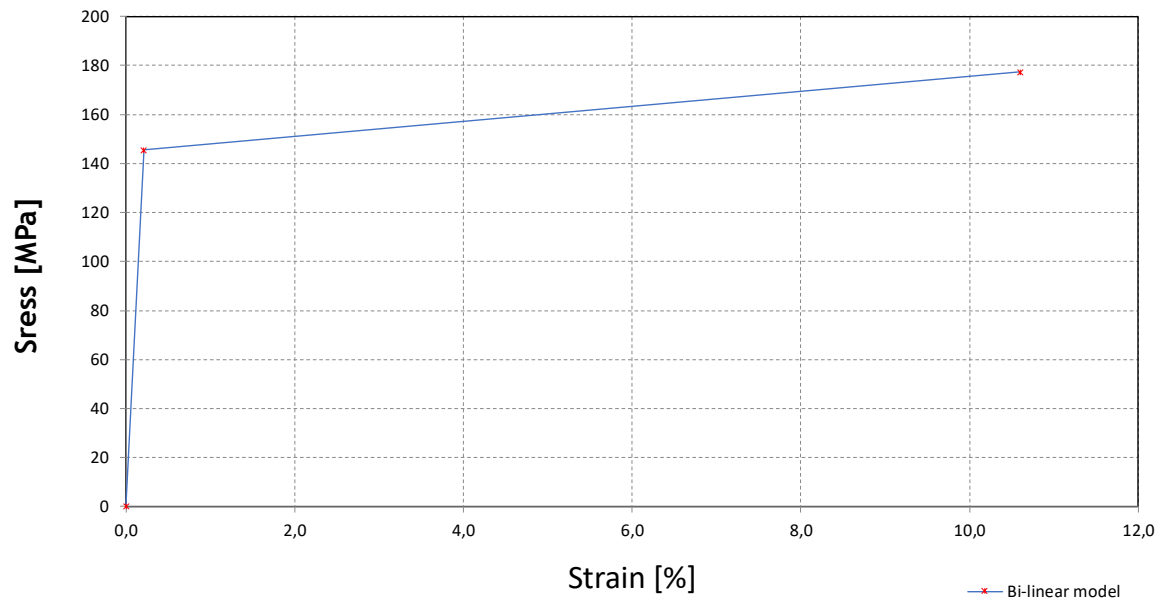
Nel calcolo del profilo tramite elementi finiti, viene utilizzata una legge materiale elastoplastica bilineare con incrudimento.

Stress - Strain curves According to EN 1999-1-1 Annex E

Standard	Material	γ_M	E	$f_o = f_y$	$f_{Max} = f_u$	f_{od}	f_{ud}
DIN-EN 1999-1-1	EN AW 6063 T6 $t \leq 25$	$[-]$ 1,1	$[N/mm^2]$ 70000	$[N/mm^2]$ 160	$[N/mm^2]$ 195	$[N/mm^2]$ 145,455	$[N/mm^2]$ 177,2727

Bi-linear model

Stress-Strain Curves



Formulas

$$\sigma = E \times \varepsilon \quad \text{for } 0 \leq \varepsilon \leq \varepsilon_p \quad (E.1)$$

$$\sigma = f_p + E1 \times (\varepsilon - \varepsilon_p) \quad \text{for } \varepsilon_p \leq \varepsilon \leq \varepsilon_{max} \quad (E.2)$$

$$\varepsilon_u = 0,3 - 0,22 \times \frac{f_o}{400} = 21,2 \quad [\%] \quad (E.2.1.1)$$

$$\varepsilon_p = \frac{f_o}{E} = 0,2078 \quad [\%]$$

$$\varepsilon_{max} = 0,5 \times \varepsilon_u = 10,600 \quad [\%]$$

$$E1 = \frac{(f_u - f_o)}{(\varepsilon_u - \varepsilon_p)} = 2 \quad [N/mm^2]$$

Bi-linear model	
σ (MPa)	ε
0	0,0
145,5	0,20779
177,3	10,60000

2.2 Vetrol secondo SIA 2057-2021

Modulo di elasticità:	$E=70000 \text{ N/mm}^2$
Numero di Poisson:	$\nu=0.23$
Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha=9 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Densità:	$\rho=2500 \text{ kg/m}^3$

Valori caratteristici di resistenza a flessione del vetro f_k :

Vetro di sicurezza temperato (ESG) secondo EN 12150-1 (2000):	$f_k=120 \text{ N/mm}^2$
Vetro temperato (TVG) secondo EN 1863-1 (2011):	$f_k=70 \text{ N/mm}^2$
Vetro float (FL) secondo EN 572-1 (2012):	$f_k=45 \text{ N/mm}^2$

Valori di progetto di resistenza di trazione a flessione del vetro f_{Rd} :

Non viene rispettato alcun trasferimento di taglio tra le lastre durante la progettazione delle stratigrafie contenenti intercalare PVB.

Vetro stratificato di sicurezza composto da vetro temperato

$$f_{g.k.ESG} := 120 \text{ MPa}$$

$$k_{mod} := 1.0$$

$$k_E := 1.0 \quad \text{Per carichi distribuiti}$$

$$k_v := 1.1 \quad \text{Se viene utilizzato il metodo semplificato}$$

$$k_c := 1.0$$

$$\gamma_m := 1.50$$

$$f_{g.d.ESG} := k_{mod} \cdot k_E \cdot k_v \cdot k_c \cdot \frac{f_{g.k.ESG}}{\gamma_m} = 88 \text{ MPa}$$

Valore di resistenza analogo al valore definito dalla norma DIN 18008

2.3 Intercalare

2.3.1 PVB

Intercalare in polivinile-butirrale (PVB)

Proprietà meccaniche a 23°C:

Carico di rottura > 20 N/mm²

Allungamento a rottura > 250 %

Le caratteristiche sopra riportate devono essere confermate dal produttore tramite il certificato di conformità 2.1 secondo EN 10204: 1995-08.

La SIA 2057-2021 non consente per il metodo semplificato di rispettare il trasferimento di taglio tra le lastre con l'utilizzo dell'intercalare PVB se il trasferimento di taglio ha un effetto favorevole sulla verifica.

2.3.2 Intercalare SGP

I parametri di rigidezza dell'intercalare SGP sono contenuti nel benestare tecnico AbZ Z-70.3-253, valido fino al 14.04.2025.

Tabelle 1: Kennwerte für Einfachverglasungen

Lastfall		Schubmodul G [N/mm ²]	k _{vsg} ²	k _{mod}
Fassadenbereich	Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion			
	Lastfall Wind	100	1	0,7
	Verglasungen mit absturzsichernder Funktion			
	Lastfall horizontale Nutzlast infolge von Personen ³	4	1	0,7
	Lastfall Holm und Wind	65	1	0,7
Innenbereich	Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion			
	Lastfall Wind	100	1	0,7
	Verglasungen mit absturzsichernder Funktion			
	Lastfall Holm	65	1	0,7
	Lastfall Holm und Wind	65	1	0,7
Überkopf-bereich	Lastfall Schnee	60	1	0,4
	Lastfall Wind und Schnee	60	1	0,7
	Lastfall Eigengewicht	0	1,1	0,25

Tabelle 2: Kennwerte für Schubmodule entsprechend der Zwischenschichttemperatur

Zwischenschichttemperatur T [°C]	30	35	40	45	50	55	60
Schubmodul G [N/mm ²]	65	30	9	7	4	3	2

Nel calcolo statico vengono analizzate due situazioni di applicazione:

Utilizzo nell'area della facciata (ESTERNO): $G_{\text{ext}}=4 \text{ N/mm}^2 \rightarrow E_{\text{ext}} = G \cdot 2 \cdot (1+\nu)=11.92 \text{ N/mm}^2$

Uso interno (INTERNO): $G_{\text{int}}=65 \text{ N/mm}^2 \rightarrow E_{\text{int}} = G \cdot 2 \cdot (1+\nu)=193.7 \text{ N/mm}^2$

3 Carichi

3.1 Sovraccarichi lineari orizzontali

Secondo la norma SIA 261-2020 i seguenti sovraccarichi orizzontali devono essere applicati in modo sfavorevole come carichi variabili sul corrimano o sul bordo superiore del vetro, a seconda della categoria di utilizzo: 0.8 kN/m und 1.6 kN/m.

Deve essere applicato un sovraccarico lineare orizzontale pari a quanto sopra indicato in direzione della caduta, mentre viene applicato in direzione opposta, la metà del carico applicato in direzione della caduta, come da concetto definito dalla norma DIN 1991-1-1.

➔ Verso l' esterno: 0.80 kN/m und 1.60 kN/m

➔ Verso l' interno: 0.40 kN/m und 0.80 kN/m

Il sovraccarico lineare orizzontale, la scelta della stratigrafia delle lastre ed il concetto di rottura per il sistema Defender 810, fanno riferimento ad ambienti non suscettibili di affollamento fino a un carico pari a $h_k \leq 1,60 \text{ kN/m}$.

Holmlasten nach SIA 261 - 2020

Tabelle 20 Charakteristische Werte der horizontalen Kräfte auf Abschränkungen für Personen

Bauwerkstyp	Nutzung		q_k in kN/m
Gebäude	Kategorie	Art der Nutzfläche	
	A, B, D	Wohn-, Büro- und Verkaufsflächen	0,8
	C	Versammlungsflächen	1,6 ¹⁾
	E, F, G	Lager-, Fabrikations-, Park- und Verkehrsflächen	0,8 ²⁾
Brücken	alle Verkehrsarten		1,6 ^{1) 3)}
Dienststege	nicht öffentlich zugänglich		0,4

¹⁾ q_k muss auf mindestens 3,0 kN/m erhöht werden, wenn ein Menschengedränge möglich ist.

²⁾ Für spezielle Nutzungen von Lager- und Fabrikationsflächen ist q_k projektspezifisch festzulegen.

³⁾ q_k darf um höchstens 50% reduziert werden, wenn kein Menschengedränge möglich ist.

$$H_{k, ABDEFG} := 0,80 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{k, C} := 1,60 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Per ambienti non suscettibili di affollamento

3.2 Combinazione dei sovraccarichi lineari orizzontali con l'azione del vento

Il sovraccarico lineare viene combinato con le azioni del vento secondo la norma SIA-260-2013, come riportato di seguito

$$f_{Ed1} = \gamma_Q \cdot f_{hk} + \psi_{0, Wind} \cdot \gamma_Q \cdot f_{wk}$$

$$f_{Ed2} = \gamma_Q \cdot f_{hk} \cdot \psi_{0, Holm} + \gamma_Q \cdot f_{wk}$$

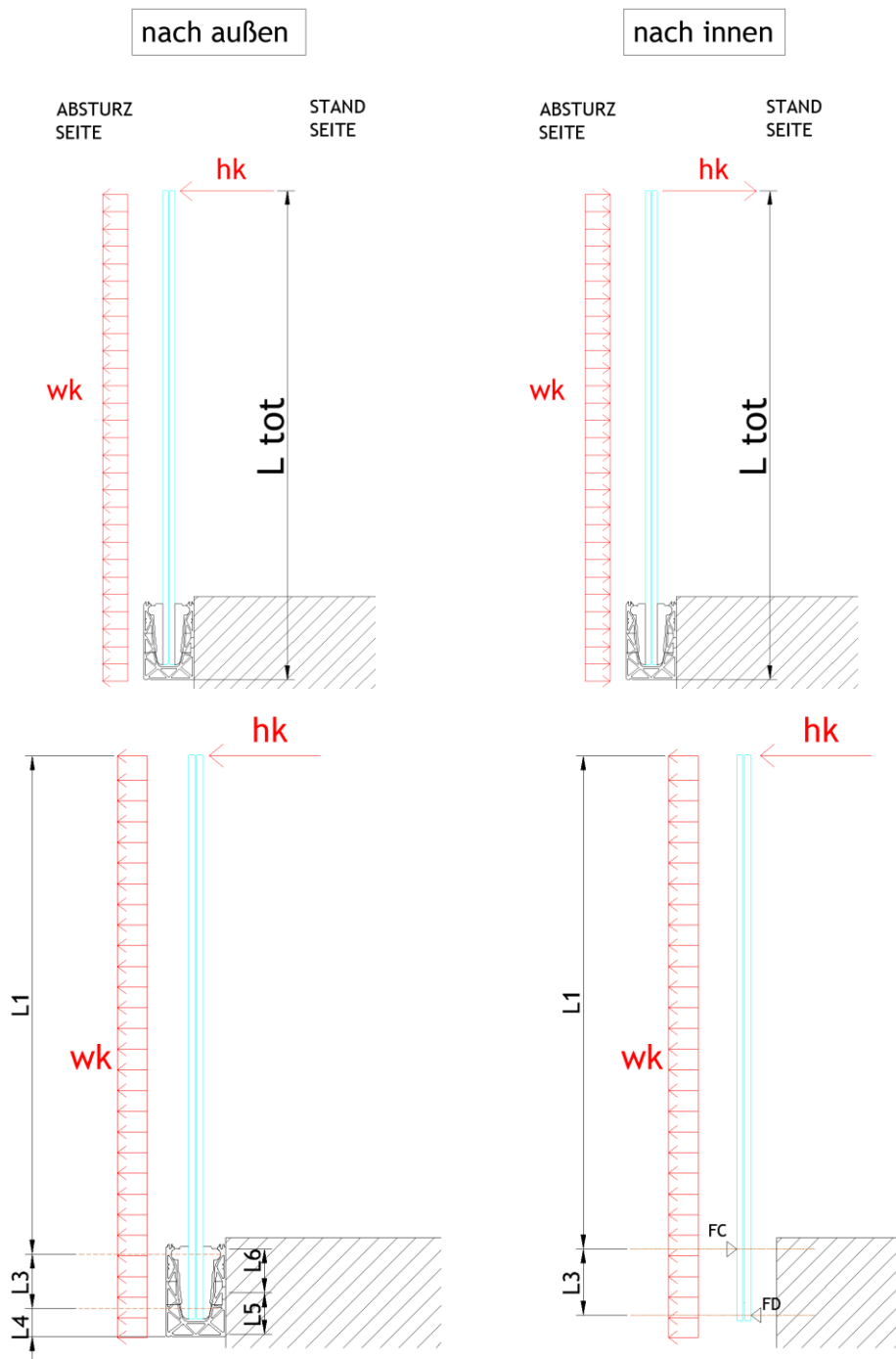
con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0, Wind} = 0.60$, $\psi_{0, Holm} = 0.70$

4 Calcolo statico

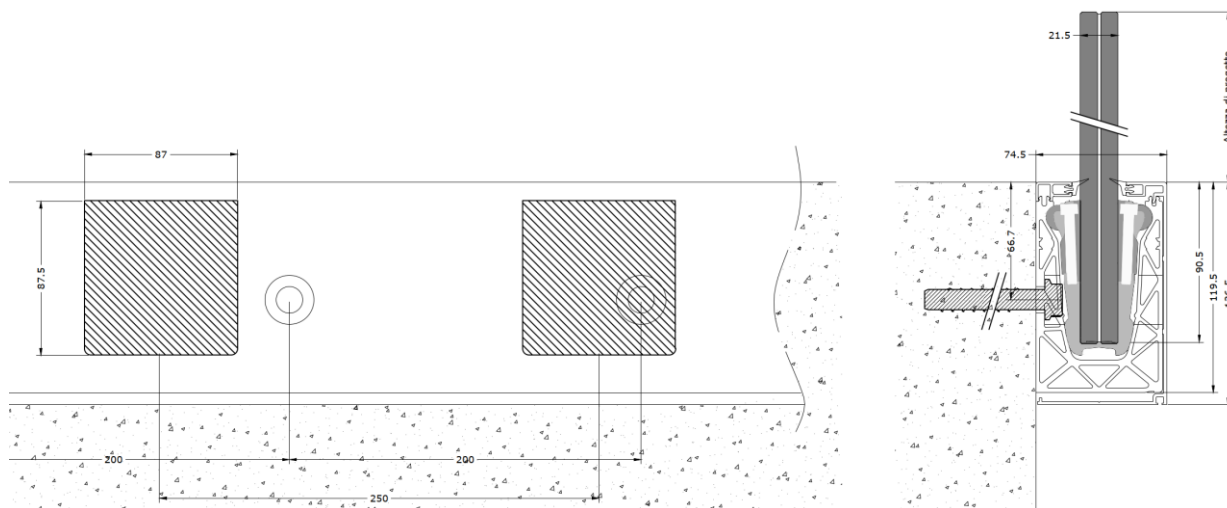
4.1 Dimensionamento del vetro

4.1.1 Generale

La verifica delle lastre viene effettuata tramite il programma di calcolo SJ Mepla.



Il calcolo delle sollecitazioni nella lastra di vetro tiene conto di un rilevamento realistico dei morsetti in plastica come appoggi elastici locali con una lunghezza di 87 mm, posizionati con interasse pari a 250 mm ed una distanza dal bordo del profilo pari a 125 mm. La larghezza della lastra di vetro è di 500 mm, ovvero sono previsti 2 morsetti per lastra.



Il calcolo viene eseguito utilizzando i seguenti parametri (vedi figura riportata nella seguente pagina).

Profil	Abmessungen [mm]								
	L2	L3	L4	L5	L6	L7	e fix	b Klemme	e Klemme
DF810FR17 / DF810FR21	12	70	29,5	50	53	-0,5	200	87	250

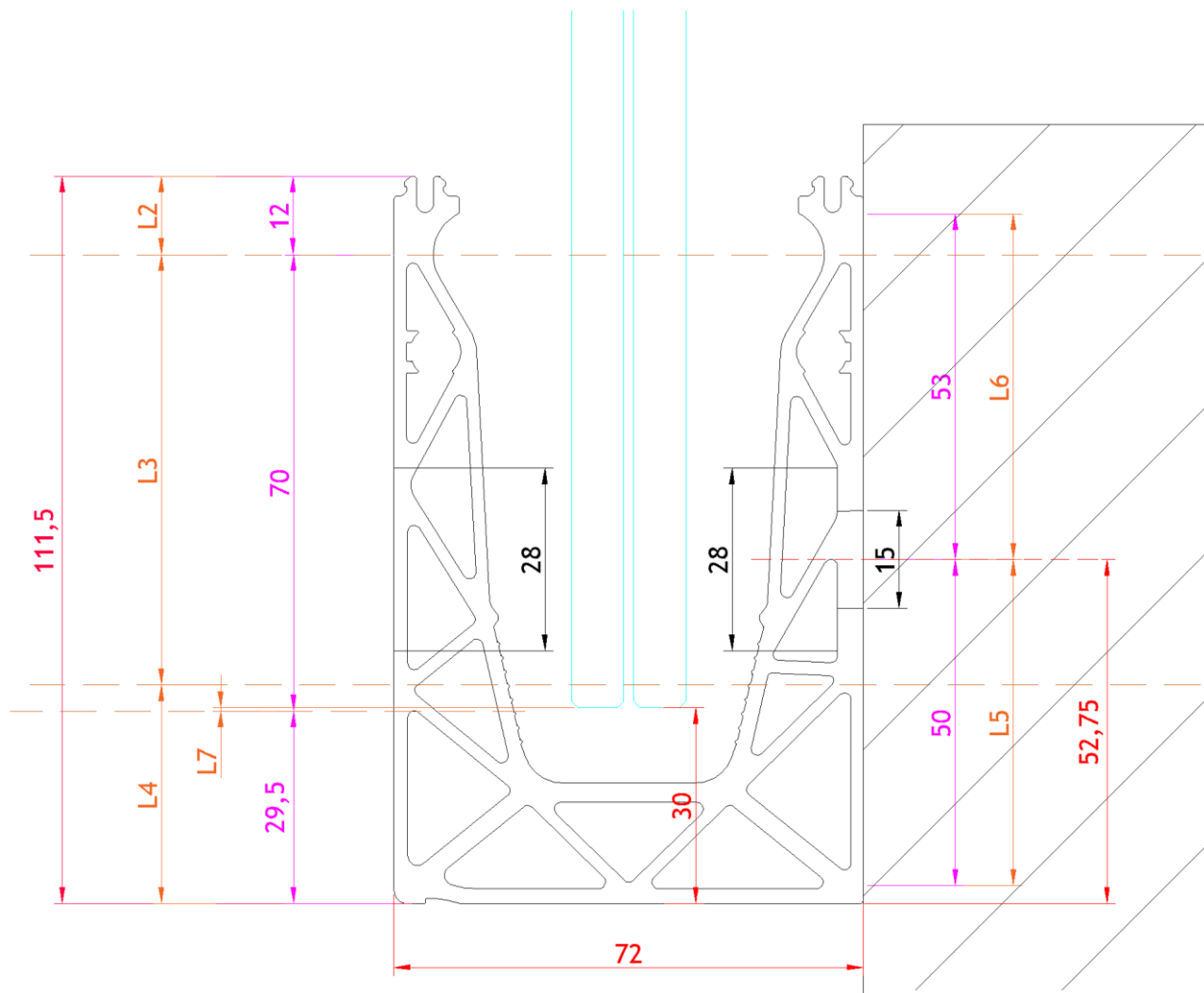


Fig.: parametri di calcolo DF810FR

Il calcolo delle sollecitazioni massime nelle lastre di vetro viene eseguito in due fasi. Nella prima fase, viene applicato un sovraccarico lineare orizzontale di $h_k = 1,0 \text{ kN/m}$, sul bordo superiore del parapetto in vetro. Vengono poi prese in considerazione diverse altezze del vetro ad incrementi di 50mm, a partire da 600 mm fino ad arrivare a 1600 mm di altezza. In una seconda fase, conoscendo la tensione massima ammissibile nel vetro, è possibile calcolare il carico del vento w_k uniformemente distribuito, che può essere sostenuto in aggiunta al sovraccarico lineare orizzontale di h_k , sull'altezza del vetro.

$$f_{d, \text{Glas}} = \gamma_Q \cdot \sigma_{h_k} + \psi_{0, \text{Wind}} \cdot \gamma_Q \cdot \sigma_{w_{k1}}$$

$$f_{d, \text{Glas}} = \gamma_Q \cdot \sigma_{h_k} + \psi_{0, \text{Holm}} \cdot \gamma_Q \cdot \sigma_{w_{k2}}$$

$$\sigma_{w_{k1}} = (f_{d, \text{Glas}} - \gamma_Q \cdot \sigma_{h_k}) / (\psi_{0, \text{Wind}} \cdot \gamma_Q) \quad \rightarrow \quad w_{k1} = \sigma_{w_{k1}} / \sigma_{\text{max}, w_u} \quad \rightarrow \quad w_{k\text{min}} = \min(w_{k1}, w_{k2})$$

$$\sigma_{wk2} = (f_{d.Glas} - \gamma_Q \cdot \sigma_{hk} \cdot \psi_{0.Holm}) / \gamma_Q \quad \rightarrow \quad W_{k2} = \sigma_{wk2} / \sigma_{max.wu}$$

Con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0.Wind} = 0.60$, $\psi_{0.Holm} = 0.70$

A tale scopo, le sollecitazioni del vetro vengono calcolate anche applicando il carico del vento distribuito uniformemente sull'altezza e sulla lunghezza con una pressione unitaria w_u pari a 1 kN/m².

Di seguito è riportato, per una certa altezza, un esempio del calcolo Mepla per i carichi unitari $h_u = 1$ kN/m e $w_u = 1$ kN/m², nonché lo scenario di rottura della singola lastra.

Per tutte le altre stratigrafie e altezze del vetro, il calcolo è stato effettuato allo stesso modo regolando le variabili come l'altezza del vetro, il modulo di elasticità dell'intercalare e lo spessore del vetro.

Nota: La progettazione del vetro in Mepla viene eseguita sulla base del sistema per parapetti DF810LM. Quest'ultimo ha lo stesso sistema di vincolo del profilo DF810FR. Dunque, il dimensionamento del vetro riportato di seguito è anche valido per le lastre installate sul suddetto profilo.

4.1.2 Dimensionamento del vetro tramite il programma di calcolo Mepla

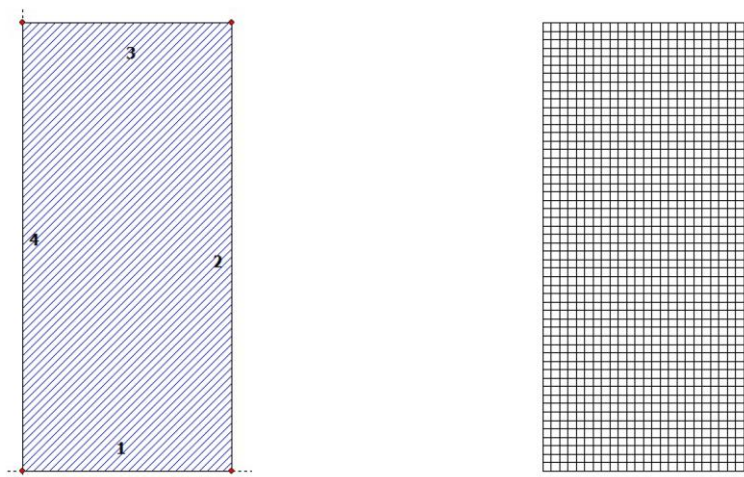
Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

Rand	Randpunkt	Bogenmitte	Drehrichtung
	mm	mm	mm
			+/ -
1	0.00	0.00	
2	500.00	0.00	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 2

3	500.00	1070.00
4	0.00	1070.00

Lager:

Randlager:

Rand	Lagerungsart
2	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)
4	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)

Elastische Linienlager:

Nr	von		nach		E-Modul	Breite	Höhe	Kontakt
	x	y	x	y	N/mm ²	mm	mm	
1	81,50	69,50	168,50	69,50	3000,00	20,00	10,00	0
2	331,50	69,50	418,50	69,50	3000,00	20,00	10,00	0
3	81,50	3,50	168,50	3,50	3000,00	20,00	10,00	0
4	331,50	3,50	418,50	3,50	3000,00	20,00	10,00	0

Federlager:

Paket	Schicht	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	500.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Schichten:

Schichtenaufbau:

Paket	Schicht	Beschreibung
1	3	ESG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

Kennwerte:

Paket	Schicht	E-Mod.	ν	Dicke	Dichte	αT	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.00	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 3

Lasten:**Linienlasten:**

Paket	--- von ---		-- nach --		qx	qy	qz
	x	y	x	y	N/mm	N/mm	N/mm
1	0.00	1070.00	500.00	1070.00	0.00	0.00	1.00

Flächenlasten:

- konstant verteilt:

Paket	Druck
	N/mm ²
1	0.00000e+00

Berechnungsverfahren:geometrisch linear
statische Berechnung**Kenndaten des finiten Element Netzes:**
 Elementgröße : 20.0 mm
 Anzahl der Elemente : 1325
 Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
 Anzahl der Unbekannten : 48257
Berechnungsergebnis:**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	500.00	0.00	-0.10 (min)
	10.00	1070.00	29.94 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3 (oben)	162.25	2.28	15.52	38.86
	(unten)	370.00	78.48	38.86	
1	1 (oben)	162.25	2.28	15.52	38.86
	(unten)	370.00	78.48	38.86	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ	Reaktionskraft
	N/mm ²	(Fz) N
1	3.759 (max)	4039.77
	1.637 (min)	
2	3.759 (max)	4039.77
	1.637 (min)	
3	-0.522 (max)	-3789.77
	-6.323 (min)	
4	-0.522 (max)	-3789.77
	-6.323 (min)	

Extremwerte:

x	y	σ
mm	mm	N/mm ²
332.37	69.50	3.759 (max)
332.37	3.50	-6.323 (min)

Federn:

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M _φ	M _θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	-0.10	0.0000	-0.0013	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	-0.10	0.0000	-0.0013	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

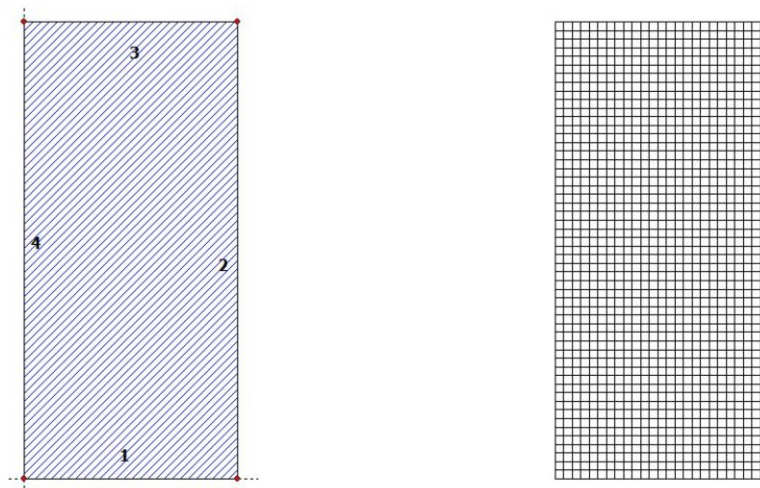
Calcolo del carico unitario uniformemente distribuito wu applicato sulla superficie del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

Rand	mm	Randpunkt	mm	Bogenmitte	mm	Drehrichtung
						+/-
1	0.00	0.00				
2	500.00	0.00				

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 2

3	500.00	1070.00
4	0.00	1070.00

Lager:

Randlager:

Rand	Lagerungsart
2	u, φ : fest - w, v, θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)
4	u, φ : fest - w, v, θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)

Elastische Linienlager:

Zustatische Linienlager:								
Nr	von		nach		E-Modul	Breite	Höhe	Kontakt
	x	y	x	y	N/mm ²	mm	mm	
1	81.50	69.50	168.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
2	331.50	69.50	418.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
3	81.50	3.50	168.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	0
4	331.50	3.50	418.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	0

Federlager:

Paket	Schicht	x	y	z	C _x	C _y	C _z	C _φ	C _θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	500.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Schichten:

Schichtenaufbau:

Paket	Schicht	Beschreibung
1	3	ESG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

Kennwerte:

Paket	Schicht	E-Mod.	ν	Dicke	Dichte	α _T	ΔT
		N/mm ²		mm	kg/m ³	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.00	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 3**Lasten:****Flächenlasten:**

- konstant verteilt:
 Paket Druck
 $\frac{1}{1.00000e-03} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Berechnungsverfahren:

geometrisch linear
 statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 20.0 mm
 Anzahl der Elemente : 1325
 Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
 Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w mm
	x mm	y mm	
1	500.00	0.00	-0.05 (min)
	500.00	1070.00	11.59 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht		x mm	y mm	σ N/mm ²	σ (max) N/mm ²
1	3 (oben)		162.25	2.28	7.57	19.50
			370.00	78.48	19.50	
1	1 (oben)		162.25	2.28	7.57	19.50
			130.00	78.48	19.50	

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ N/mm ²	Reaktionskraft (Fz) N
1	2.063 (max)	2154.19

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 4

2	0.845 (min)	2154.19
	2.063 (max)	
3	0.845 (min)	-1886.69
	-0.281 (max)	
4	-3.095 (min)	-1886.69
	-0.281 (max)	
	-3.095 (min)	

Extremwerte:

	x mm	y mm	σ N/mm ²
	332.37	69.50	2.063 (max)
	332.37	3.50	-3.095 (min)

Federn:

Paket	Schicht	u mm	v mm	w mm	φ rad	θ rad	Fx N	Fy N	Fz N	M _{φ} Nmm	M _{θ} Nmm
(x / y)											
(0.00 / 0.00)											
1 1	0.00	0.00	-0.05	0.0000	-0.0007		0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500.00 / 0.00)											
1 1	0.00	0.00	-0.05	0.0000	-0.0007		0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

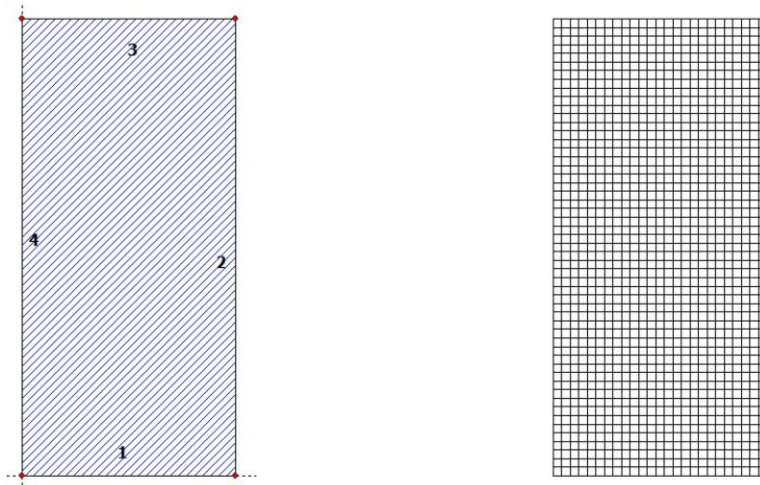
Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - rottura della singola lastra

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

Rand	Randpunkt	Bogenmitte	Drehrichtung
	mm	mm	mm
1	0,00	0,00	+/ -
2	500,00	0,00	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 2

3	500,00	1070,00
4	0,00	1070,00

Lager:

Randlager:

Rand	Lagerungsart
2	u, φ : fest - w, v, θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)
4	u, φ : fest - w, v, θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)

Elastische Linienlager:

Nr	von	nach	E-Modul	Breite	Höhe	Kontakt
	x	y	N/mm ²	mm	mm	
1	81.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
2	331.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
3	81.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	0
4	331.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	0

Federlager:

Paket	Schicht	x	y	z	C x	C y	C z	C φ	C θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0,0	0,0	0,0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	500,0	0,0	0,0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Schichten:

Schichtenaufbau:

Paket	Schicht	Beschreibung
1	3	ESG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

Kennwerte:

Paket	Schicht	E-Mod.	ν	Dicke	Dichte	αT	ΔT
		N/mm ²		mm	kg/m ³	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	0.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.00	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 3

Lasten:**Linienlasten:**

Paket	---	von	--	--	nach	--	qx	qy	qz
	x		y		x	y	N/mm	N/mm	N/mm
1	0.00	1070.00	500.00	1070.00	0.00	0.00	1.00		

Flächenlasten:

- konstant verteilt:	
Paket	Druck
	N/mm ²
1	0.00000e+00

Berechnungsverfahren:

geometrisch linear
statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 20.0 mm
Anzahl der Elemente : 1325
Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	---	Ort	---	Verformung
	x		y	w
	mm		mm	mm
1	500.00	0.00	-0.18 (min)	
	490.00	1070.00	59.53 (max)	

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3 (oben)	497.75	2.28	-0.01	-0.01
	(unten)	2.25	2.28	-0.01	
1	1 (oben)	162.25	2.28	33.49	75.98
	(unten)	142.25	78.48	75.98	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ	Reaktionskraft
	N/mm ²	(Fz) N
1	4.868 (max)	4039.77
	1.246 (min)	
2	4.868 (max)	4039.77
	1.246 (min)	
3	-0.262 (max)	-3789.77
	-8.391 (min)	
4	-0.262 (max)	-3789.77
	-8.391 (min)	

Extremwerte:

x	y	σ
mm	mm	N/mm ²
332.37	69.50	4.868 (max)
417.63	3.50	-8.391 (min)

Federn:

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M _{φ}	M _{θ}
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1 1	0.00	0.00	-0.18	0.0000	-0.0023	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	
(500.00 / 0.00)											
1 1	0.00	0.00	-0.18	0.0000	-0.0023	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Concetto di rottura secondo la norma SIA -2057-2021

Capacità portante allo stato di rottura

Tabelle 9 Nutzungsabhängige Nachweise für absturzsichernde Verglasungen ²

Einbausituation nach Figur 6		Kategorie der Nutzfläche (SIA 261)				
		Kat. A	Kat. B	Kat. C	Kat. D	Kat. H
Gruppe 1A	4-seitig	NB0	NB0	NB3A	NB3A	–
	nicht 4-seitig	NB3A	NB3A			–
Gruppe 1B	$\leq 2,0 \text{ kN/m}$	NB3A	NB3A	NB3A	NB3A	–
	$> 2,0 \text{ kN/m}$	–	–	NB3B*	–	–
Gruppe 1C	$\leq 1,0 \text{ kN/m}$	NB3A	NB3A	–	NB3A	–
	$\leq 2,0 \text{ kN/m}$	–	–	NB3B*	–	–
Gruppe 2	$\leq 1,0 \text{ kN/m}$	NB0				–
	$> 1,0 \text{ kN/m}$	NB3A				–
Gruppe 3		NB0				–

* Bei Einbausituationen mit einem geringen Risiko eines gleichzeitigen Bruches mehrerer Scheiben kann der Nachweis nach NB3A erfolgen. In diesem Fall ist eine projektspezifische Risikoanalyse durchzuführen.

In Tabelle 9 wird eine viereckige Verglasung vorausgesetzt. Für davon abweichende Geometrien ist Tabelle 9 sinngemäss zu interpretieren.

Per sovraccarichi $\leq 2 \text{ kN/m}$ -> **NB3A**

Il concetto di rottura della singola lastra corrisponde a quanto definito dalla norma DIN 18008

Nachweise im Bruchzustand (NB) werden in den Stufen 0 bis 4 klassifiziert:

NB0 Keine zusätzlichen Nachweise erforderlich.

NB1 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht ist im teilweise gebrochenen Zustand gemäss 4.6.2 nachzuweisen.

NB2 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht ist im vollständig gebrochenen Zustand gemäss 4.6.3 nachzuweisen.

NB3 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht und weiteren Einwirkungen ist im teilweise gebrochenen Zustand gemäss 4.6.2 nachzuweisen.
NB3A mit einer gebrochenen Scheibe
NB3B mit zwei gebrochenen Scheiben

NB4 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht und weiteren Einwirkungen ist im vollständig gebrochenen Zustand gemäss 4.6.3 nachzuweisen.

Si utilizzano i seguenti coefficienti di combinazione delle azioni per la verifica della situazione di carico eccezionale secondo la norma SIA 260

$$\psi_{1.HoIm} := 0.70$$

$$\psi_{2.Wind} := 0.20$$

4.1.3 Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810FR - Carichi verso l'esterno

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

L3	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	mm	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	mm	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	mm	E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-2057:2021
f _{mk,ESG}	mm	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
f _{yk,ESG}	mm	Teilsicherheitsbeiwert Materialwerte für ESG nach SIA-2057:2021
f _{yk,ESG}	mm	Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021 für VSG-Scheibe
f _{yk,ESG}	mm	Bemessungswert für Minlasten (Nachlasten) nach SIA-260:2013
f _{yk,ESG}	mm	Korrekturfaktor für Windlasten nach SIA-260:2013
f _{yk,ESG}	mm	Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)														
Lot	L1	L Glas	σ _{max,hu}	hu	def _{hu}	σ _{max,wu}	wu	def _{wu}	M _{Rd,glass}	h _{k,0.8}	σ _{Ed,max,0.8}	σ _{Ed,max,0.8}	ut 0.8	σ _{wk1}
600	500.5	500.5	29.63	7.93	7.47	1.57	1.49	0.80	32.70	53.36	23.70	38.27	0.40	38.27
700	600.5	600.5	35.72	10.12	9.74	1.97	1.80	0.80	38.40	37.40	38.40	42.90	0.40	42.90
750	650.5	650.5	38.81	13.32	12.74	2.26	2.09	0.80	42.70	46.57	42.70	46.57	0.40	46.57
800	700.5	700.5	41.53	16.74	16.21	2.57	2.40	0.80	46.03	49.84	46.03	49.84	0.40	49.84
850	750.5	750.5	44.74	20.71	20.14	2.85	2.68	0.80	49.84	53.69	49.84	53.69	0.40	53.69
900	800.5	800.5	47.47	25.25	24.57	3.12	2.95	0.80	53.69	56.96	53.69	56.96	0.40	56.96
950	850.5	850.5	50.68	30.42	30.42	3.39	3.22	0.80	56.96	59.82	56.96	59.82	0.40	59.82
1000	900.5	900.5	53.42	36.25	36.25	3.65	3.48	0.80	59.82	62.82	59.82	62.82	0.40	62.82
1050	950.5	950.5	56.61	42.77	42.77	3.91	3.74	0.80	62.82	65.82	62.82	65.82	0.40	65.82
1100	1000.5	1000.5	59.36	50.04	50.04	4.18	3.99	0.80	65.82	68.82	65.82	68.82	0.40	68.82
1150	1050.5	1050.5	62.55	58.08	58.08	4.45	4.25	0.80	68.82	71.82	68.82	71.82	0.40	71.82
1200	1100.5	1100.5	65.30	66.95	66.95	4.72	4.51	0.80	71.82	74.82	71.82	74.82	0.40	74.82
1250	1150.5	1150.5	68.49	76.67	76.67	5.00	4.78	0.80	74.82	77.82	74.82	77.82	0.40	77.82
1300	1200.5	1200.5	71.24	87.29	87.29	5.27	5.04	0.80	77.82	80.82	77.82	80.82	0.40	80.82
1350	1250.5	1250.5	74.42	98.84	98.84	5.54	5.30	0.80	80.82	83.82	80.82	83.82	0.40	83.82
1400	1300.5	1300.5	77.18	111.38	111.38	5.81	5.56	0.80	83.82	86.82	83.82	86.82	0.40	86.82
1450	1350.5	1350.5	80.36	124.93	124.93	6.08	5.82	0.80	86.82	89.82	86.82	89.82	0.40	89.82
1500	1400.5	1400.5	83.12	139.54	139.54	6.35	6.08	0.80	89.82	92.82	89.82	92.82	0.40	92.82
1550	1450.5	1450.5	86.30	155.24	155.24	6.62	6.35	0.80	92.82	95.82	92.82	95.82	0.40	95.82
1600	1500.5	1500.5	89.05	172.08	172.08	6.89	6.62	0.80	95.82	98.82	95.82	98.82	0.40	98.82

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)														
h _k 1.6	σ _{Ed,max,1.6}	σ _{Ed,max,1.6}	ut 1.6	σ _{wk1}	σ _{wk2}	h _{k,1.6}	h _{k,1.6}	def _{wk1}	def _{wk2}	def _{hk}	def _{hk}	def _{wk1}	def _{wk2}	def _{SLE}
1.60	47.41	71.11	0.81	18.76	25.48	2.51	3.41	3.94	5.36	12.69	12.69	3.94	5.36	15.05
1.60	52.59	78.89	0.90	10.12	18.82	1.11	2.39	2.90	5.40	16.62	16.62	2.90	5.40	18.12
1.60	56.93	85.39	0.97	2.90	15.20	0.27	1.75	0.85	5.50	21.31	21.31	0.85	5.50	21.82
1.60	62.10	93.14	1.06	-5.72	12.15	-0.46	1.19	-0.46	5.10	26.78	26.78	0.00	5.10	26.78
1.60	66.45	99.67	1.13	-12.97	12.15	-0.89	0.83	-0.89	3.14	33.14	33.14	0.00	4.72	33.14
1.60	71.58	107.38	1.22	-21.53	8.36	-1.27	0.51	-1.27	40.40	40.40	40.40	0.00	3.74	40.40
1.60	75.95	113.93	1.29	-28.81	5.50	-1.51	0.29	-1.51	2.73	48.67	48.67	0.00	2.73	48.67
1.60	81.09	121.63	1.38	-37.37	1.91	-1.72	0.09	-1.72	58.00	58.00	58.00	0.00	1.05	58.00
1.60	85.47	128.21	1.46	-44.68	-1.16	-1.85	-0.05	-1.85	68.43	68.43	68.43	0.00	0.00	68.43
1.60	89.98	133.86	1.54	-52.03	-4.78	-1.97	-0.18	-1.97	80.06	80.06	80.06	0.00	0.00	80.06
1.60	94.58	139.48	1.62	-59.32	-8.40	-2.09	-0.35	-2.09	92.00	92.00	92.00	0.00	0.00	92.00
1.60	100.08	150.12	1.71	-69.02	-11.39	-2.09	-0.35	-2.09	107.12	107.12	107.12	0.00	0.00	107.12
1.60	104.48	156.72	1.78	-76.36	-14.47	-2.12	-0.40	-2.12	122.67	122.67	122.67	0.00	0.00	122.67
1.60	109.38	164.38	1.87	-84.86	-18.04	-2.15	-0.46	-2.15	139.66	139.66	139.66	0.00	0.00	139.66
1.60	113.98	170.98	1.94	-92.20	-21.12	-2.15	-0.49	-2.15	158.14	158.14	158.14	0.00	0.00	158.14
1.60	119.07	178.61	2.03	-100.68	-24.68	-2.16	-0.53	-2.16	178.21	178.21	178.21	0.00	0.00	178.21
1.60	123.49	185.23	2.10	-108.04	-27.77	-2.15	-0.55	-2.15	199.89	199.89	199.89	0.00	0.00	199.89
1.60	128.58	192.86	2.19	-116.52	-31.34	-2.14	-0.58	-2.14	223.26	223.26	223.26	0.00	0.00	223.26
1.60	132.99	199.49	2.27	-123.88	-34.43	-2.12	-0.59	-2.12	248.38	248.38	248.38	0.00	0.00	248.38
1.60	138.08	207.12	2.35	-132.36	-37.99	-2.11	-0.61	-2.11	275.33	275.33	275.33	0.00	0.00	275.33
1.60	142.48	213.72	2.43	-139.69	-41.07	-2.09	-0.61	-2.09	304.14	304.14	304.14	0.00	0.00	304.14

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kN/m	Horizontale Einheitlast als Linienlast auf der Oberkante Glasbrüstung
wu	0,0001	kN/m²	Horizontale Einheitlast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	120	N/mm²	E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-2057:2021
f _{Rk,ESG}	1,5	N/mm²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
f _{Rd,ESG}	88,00	N/mm²	Teilsicherheitsbeiwert Materialbeiwert für ESG nach SIA-2057:2021
f _{0,wind}	0,7	N/mm²	Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2007:2021 für VSG-Scheibe
f _{0,wind}	0,6	N/mm²	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
f _{0,wind}	1,5	N/mm²	Teilsicherheitsbeiwert Lastbeiwert für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)																
			IN-0.8 kN/m													
Lst	L1	L Glas	hu		wu		f _{Rd,ESG} N/mm²	f _{Rk,0.8} N/mm²	σ _{Ed,max.0.8}		σ _{Ed,max.0.8}		def SLE mm			
			σ _{max.hu} N/mm²	def.hu mm	σ _{max.wu} N/mm²	def.wu mm			ut 0.8	σ _{sk1} N/mm²	σ _{sk2} N/mm²	w _{sk1} kN/m²		w _{sk2} kN/m²	def hk mm	def wk1 mm
1600	3005	4290	21,53	4,18	5,97	1,17	2,15	17,22	23,84	0,36	69,07	46,61	11,57	7,81	8,10	12,43
1600	3500	5095	21,53	5,38	5,97	1,17	2,15	17,22	23,84	0,39	69,07	46,61	11,57	7,81	13,54	14,79
1600	4005	5900	23,41	6,89	7,03	1,63	2,27	18,64	27,96	0,32	66,71	45,62	9,49	6,49	15,47	16,79
1600	4510	6700	25,30	8,66	8,32	2,21	2,25	20,33	30,49	0,35	63,90	44,44	7,68	5,34	16,97	18,11
1600	5015	7500	27,19	10,70	9,57	3,82	2,27	21,75	32,63	0,37	61,52	43,44	6,43	4,54	18,90	19,90
1600	5520	8300	29,30	13,04	11,05	5,24	2,25	23,44	35,16	0,40	58,71	42,26	5,31	3,82	20,30	21,61
1600	6025	9100	31,08	15,70	12,49	6,90	2,27	24,86	37,30	0,42	56,34	41,26	4,51	3,30	22,10	23,82
1600	6530	9900	33,18	18,70	14,18	8,99	2,26	26,54	39,82	0,45	53,54	40,09	3,78	2,83	23,37	25,98
1600	7035	10700	34,97	22,06	15,8	11,71	2,27	27,98	41,96	0,48	51,15	39,08	3,24	2,47	24,96	27,62
1600	7540	11500	37,07	25,80	17,69	15,51	2,26	29,66	44,48	0,51	48,35	37,91	2,73	2,14	26,24	29,38
1600	8045	12300	39,07	29,94	19,5	19,59	2,27	31,09	46,63	0,53	45,96	36,91	2,36	1,89	27,59	31,40
1600	8550	13100	40,95	34,49	21,59	24,19	2,26	32,76	49,14	0,56	43,18	35,73	2,00	1,66	28,02	33,40
1600	9055	13900	42,75	39,49	23,59	28,79	2,27	34,20	51,30	0,58	40,78	34,73	1,73	1,47	29,01	35,40
1600	9560	14700	44,75	44,95	25,88	33,59	2,26	35,87	53,81	0,61	37,99	33,56	1,47	1,30	30,59	37,40
1600	10065	15500	46,74	50,89	28,07	38,53	2,27	37,31	55,97	0,64	35,59	32,55	1,27	1,16	31,99	39,00
1600	10570	16300	48,72	56,29	30,56	43,24	2,26	38,98	58,46	0,66	32,82	31,38	1,07	1,03	33,59	40,60
1600	11075	17100	50,52	61,80	32,94	47,94	2,27	40,49	60,62	0,69	30,42	30,38	0,92	0,92	35,29	42,20
1600	11580	17900	52,61	67,86	35,62	52,62	2,26	42,09	63,13	0,72	27,63	29,21	0,78	0,82	37,03	43,80
1600	12085	18700	54,91	73,86	38,45	57,45	2,27	43,71	65,79	0,74	25,23	28,00	0,64	0,74	38,89	45,40
1600	12590	19500	56,49	79,86	41,33	62,26	2,26	45,34	67,79	0,76	23,00	26,83	0,55	0,65	40,80	47,00
1600	13095	20300	58,30	85,76	43,88	66,79	2,26	46,94	69,96	0,80	20,94	25,02	0,46	0,46	42,81	48,60
1600	13600	21100	59,76	91,76	46,33	71,36	2,26	48,54	72,16	0,80	18,90	23,40	0,39	0,39	44,82	50,20
1600	14105	21900	61,37	97,76	48,83	75,97	2,26	50,14	74,36	0,80	17,04	22,04	0,34	0,34	46,83	51,80
1600	14610	22700	62,98	103,76	51,32	80,58	2,26	51,74	76,56	0,80	15,29	20,84	0,29	0,29	48,84	53,40
1600	15115	23500	64,59	109,76	53,81	85,19	2,26	53,34	78,76	0,80	13,64	19,64	0,24	0,24	50,85	55,00
1600	15620	24300	66,19	115,76	56,26	89,80	2,26	54,94	80,96	0,80	12,09	18,49	0,19	0,19	52,86	56,60
1600	16125	25100	67,80	121,76	58,75	94,41	2,26	56,54	83,16	0,80	10,54	17,29	0,14	0,14	54,87	58,20
1600	16630	25900	69,41	127,76	61,24	99,02	2,26	58,14	85,36	0,80	9,00	16,09	0,09	0,09	56,88	59,80
1600	17135	26700	71,02	133,76	63,73	103,63	2,26	59,74	87,56	0,80	7,46	14,89	0,04	0,04	58,89	61,40
1600	17640	27500	72,63	139,76	66,22	108,24	2,26	61,34	89,76	0,80	5,92	13,69	0,00	0,00	60,90	63,00
1600	18145	28300	74,24	145,76	68,71	112,85	2,26	62,94	91,96	0,80	4,38	12,49	0,00	0,00	62,91	64,60
1600	18650	29100	75,85	151,76	71,20	117,46	2,26	64,54	94,16	0,80	2,84	11,29	0,00	0,00	64,92	66,20
1600	19155	29900	77,46	157,76	73,75	122,07	2,26	66,14	96,36	0,80	1,29	10,09	0,00	0,00	66,93	67,80
1600	19660	30700	79,07	163,76	76,24	126,68	2,26	67,74	98,56	0,80	0,00	8,89	0,00	0,00	68,94	69,40
1600	20165	31500	80,68	169,76	78,79	131,29	2,26	69,34	100,76	0,80	0,00	7,69	0,00	0,00	70,95	71,00
1600	20670	32300	82,29	175,76	81,28	135,90	2,26	70,94	102,96	0,80	0,00	6,49	0,00	0,00	72,96	72,60
1600	21175	33100	83,90	181,76	83,83	140,51	2,26	72,54	105,16	0,80	0,00	5,29	0,00	0,00	74,97	74,20
1600	21680	33900	85,51	187,76	86,32	145,12	2,26	74,14	107,36	0,80	0,00	4,09	0,00	0,00	76,98	75,80
1600	22185	34700	87,12	193,76	88,87	149,73	2,26	75,74	109,56	0,80	0,00	2,89	0,00	0,00	78,99	76,60
1600	22690	35500	88,73	199,76	91,36	154,34	2,26	77,34	111,76	0,80	0,00	1,69	0,00	0,00	81,00	77,40
1600	23195	36300	90,34	205,76	93,91	158,95	2,26	78,94	113,96	0,80	0,00	0,49	0,00	0,00	83,01	78,20
1600	23700	37100	91,95	211,76	96,46	163,56	2,26	80,54	116,16	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	85,02	79,00
1600	24205	37900	93,56	217,76	99,01	168,17	2,26	82,14	118,36	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	87,03	80,00
1600	24710	38700	95,17	223,76	101,56	172,78	2,26	83,74	120,56	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	89,04	81,00
1600	25215	39500	96,78	229,76	104,11	177,39	2,26	85,34	122,76	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	91,05	82,00
1600	25720	40300	98,39	235,76	106,66	182,00	2,26	86,94	124,96	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	93,06	83,00
1600	26225	41100	100,00	241,76	109,21	186,61	2,26	88,54	127,16	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	95,07	84,00
1600	26730	41900	101,61	247,76	111,76	191,22	2,26	90,14	129,36	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	97,08	85,00
1600	27235	42700	103,22	253,76	114,31	195,83	2,26	91,74	131,56	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	99,09	86,00
1600	27740	43500	104,83	259,76	116,86	200,44	2,26	93,34	133,76	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	101,10	87,00
1600	28245	44300	106,44	265,76	119,41	205,05	2,26	94,94	135,96	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	103,11	88,00
1600	28750	45100	108,05	271,76	121,96	209,66	2,26	96,54	138,16	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	105,12	89,00
1600	29255	45900	109,66	277,76	124,51	214,27	2,26	98,14	140,36	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	107,13	90,00
1600	29760	46700	111,27	283,76	127,06	218,88	2,26	99,74	142,56	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	109,14	91,00
1600	30265	47500	112,88	289,76	129,61	223,49	2,26	101,34	144,76	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	111,15	92,00
1600	30770	48300	114,49	295,76	132,16	228,10	2,26	102,94	146,96	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	113,16	93,00
1600	31275	49100	116,10	301,76	134,71	232,71	2,26	104,54	149,16	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	115,17	94,00
1600	31780	49900	117,71	307,76	137,26	237,32	2,26	106,14	151,36	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	117,18	95,00
1600	32285	50700	119,32	313,76	139,81	241,93	2,26	107,74	153,56	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	119,19	96,00
1600	32790	51500	120,93	319,76	142,36	246,54	2,26	109,34	155,76	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	121,20	97,00
1600	33295	52300	122,54	325,76	144,91	251,15	2,26	110,94	157,96	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	123,21	98,00
1600	33800	53100	124,15	331,76	147,46	255,76	2,26	112,54	160,16	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	125,22	99,00
1600	34305	53900	125,76	337,76	150,01	260,37	2,26	114,14	162,36	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	127,23	100,00
1600	34810	54700	127,37	343,76	152,56	264,98	2,26	115,74	164,56	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	129,24	101,00
1600	35315	55500	128,98	349,76	155,11	269,59	2,26	117,34	166,76	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	131,25	102,00
1600	35820	56300	130,59	355,76	157,66	274,20	2,26	118,94	168,96	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	133,26	103,00
1600	36325	57100	132,20	361,76	160,21	278,81	2,26	120,54	171,16	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	135,27	104,00
1600	36830	57900	133,81	367,76	162,76	283,42	2,26	122,14	173,36	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	137,28	105,00
1600	37335	58700	135,42	373,76	165,31	288,03	2,26	123,74	175,56	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	139,29	106,00
1600	37840	59500	137,03	379,76	167,86	292,64	2,26	125,34	177,76	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	141,30	107,00
1600	38345	60300	138,64													

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

hk 1.6 N/mm²	σEd,max.1.6 N/mm²	ut 1.6	hk=1.6 kN/m		wk2 N/mm²	wkmin.1.6 N/mm²	def hk mm	def wk1 mm	def wk2 mm	def SLE mm
			σwk1 N/mm²	def.wk1 mm						
1.60	31,06	46,38	36,93	9,41	7,35	5,79	6,38	7,72	6,19	11,21
1.60	34,45	51,67	40,36	10,74	8,41	6,76	8,61	7,91	6,77	13,35
1.60	37,28	55,92	43,64	12,07	9,41	7,76	11,02	8,26	7,55	15,98
1.60	40,66	60,98	46,92	13,40	10,41	8,76	13,86	7,97	8,02	18,64
1.60	43,38	65,26	50,20	14,73	11,81	9,96	17,12	7,78	8,60	21,78
1.60	46,25	70,12	53,48	16,06	13,21	11,16	20,63	7,59	9,34	24,78
1.60	49,25	74,99	56,76	17,39	14,61	12,46	24,37	7,40	10,84	27,63
1.60	52,09	79,63	60,04	18,72	16,01	13,71	28,34	7,21	12,46	30,36
1.60	55,95	83,93	63,32	19,65	17,41	14,96	32,54	7,02	14,19	32,96
1.60	59,31	88,97	66,60	20,58	18,81	16,21	36,96	6,83	15,92	35,42
1.60	62,18	93,26	69,88	21,51	20,21	17,46	41,58	6,64	17,74	37,74
1.60	65,52	98,28	73,16	22,44	21,61	18,71	46,44	6,45	19,64	39,96
1.60	68,40	102,60	76,44	23,37	23,01	19,96	51,54	6,26	21,61	42,08
1.60	71,74	107,62	79,72	24,30	24,41	21,21	56,88	6,07	23,64	44,10
1.60	74,62	111,94	83,00	25,23	25,81	22,46	62,46	5,88	25,72	46,02
1.60	77,95	116,93	86,28	26,16	27,21	23,71	68,28	5,69	27,84	47,84
1.60	80,83	121,25	89,56	27,09	28,61	24,96	74,34	5,50	29,96	49,66
1.60	84,18	126,26	92,84	28,02	30,01	26,21	80,64	5,31	32,12	51,42
1.60	87,06	130,58	96,12	28,95	31,41	27,46	87,18	5,12	34,34	53,14
1.60	90,38	135,58	99,40	29,88	32,81	28,71	93,96	4,93	36,60	54,86
1.60	93,28	139,92	102,68	30,81	34,21	30,01	100,98	4,74	38,90	56,58

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen

Fu

1

KN/m

Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasdrüstung

FR ESG

1,5

N/mm²

Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021

FR ESG

80,00

N/mm²

Teilsicherheitsbeiwert Materialwerte für ESG nach SIA-2057:2021

FR ESG

0,7

N/mm²

Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021 für eine Scheibe

FR ESG

1,0

N/mm²

Kombinationsbeiwert für Homlasten (Kat.C) bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach SIA-260:2013

FR ESG

1,0

N/mm²

Teilsicherheitsbeiwert Lasten bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach SIA-2057:2021

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen																	
hu			hk=0,8 kN/m						hk=1,6 kN/m								
embauchu	N/m²	h	N/m²	ut 0,8 exp	L1.max.exp	Ltot.max.exp	Ltot.min.0,8	Nk 1,6 exp	σEd 1,6 exp	ut 1,6 exp	L1.max.exp	Ltot.max.exp	Ltot.min.1,6				
mm		mm		mm	mm	mm	mm	kN/m	N/m²	mm	mm	mm	mm				
600	530,5	570,0	37,93	0,56	21,24	0,27	1885	1935	1965	600	1,12	42,48	0,53	943	1012	1042	600
650	530,5	620,0	42,07	0,56	23,56	0,29	1869	1939	1969	650	1,12	47,12	0,59	935	1004	1034	650
700	560,5	670,0	46,35	0,56	25,51	0,32	1853	1923	1953	700	1,12	51,02	0,64	942	1011	1041	700
750	590,5	720,0	49,67	0,56	27,82	0,35	1871	1923	1970	750	1,12	55,63	0,70	935	1005	1035	750
800	703,5	770,0	53,16	0,56	29,77	0,37	1882	1952	1980	800	1,12	59,54	0,74	941	1011	1041	800
850	759,5	820,0	57,27	0,56	32,07	0,40	1872	1942	1972	850	1,12	64,14	0,80	936	1006	1036	850
900	803,5	870,0	60,77	0,56	34,03	0,43	1882	1951	1981	900	1,12	68,06	0,85	941	1010	1040	900
950	859,5	920,0	64,87	0,56	36,33	0,45	1873	1942	1972	950	1,12	72,65	0,91	936	1006	1036	950
1000	903,5	970,0	68,38	0,56	38,29	0,48	1881	1951	1981	1000	1,12	76,59	0,96	941	1010	1040	1000
1050	950,5	1020,0	72,47	0,56	40,58	0,51	1874	1943	1973	1050	1,12	81,17	1,01	937	1006	1036	1050
1100	1000,5	1070,0	75,98	0,56	42,55	0,53	1881	1951	1981	1100	1,12	85,10	1,06	941	1010	1040	1100
1150	1050,5	1120,0	80,07	0,56	44,84	0,56	1874	1944	1974	1150	1,12	89,68	1,12	937	1007	1037	1150
1200	1100,5	1170,0	83,59	0,56	46,81	0,59	1881	1950	1980	1200	1,12	93,62	1,17	940	1010	1040	1200
1250	1150,5	1220,0	87,67	0,56	49,10	0,61	1875	1944	1974	1250	1,12	98,19	1,23	937	1007	1037	1250
1300	1200,5	1270,0	91,19	0,56	51,07	0,64	1881	1950	1980	1300	1,12	102,13	1,28	940	1010	1040	1300
1350	1250,5	1320,0	95,27	0,56	53,35	0,67	1875	1945	1975	1350	1,12	106,70	1,33	938	1007	1037	1350
1400	1300,5	1370,0	98,79	0,56	55,32	0,69	1881	1950	1980	1400	1,12	110,64	1,38	940	1010	1040	1400
1450	1350,5	1420,0	102,87	0,56	57,61	0,72	1875	1945	1975	1450	1,12	115,21	1,44	938	1007	1037	1450
1500	1400,5	1470,0	106,40	0,56	59,58	0,74	1880	1950	1980	1500	1,12	119,17	1,49	940	1010	1040	1500
1550	1450,5	1520,0	110,47	0,56	61,86	0,77	1876	1945	1975	1550	1,12	123,73	1,55	938	1007	1037	1550
1600	1500,5	1570,0	114,00	0,56	63,84	0,80	1880	1950	1980	1600	1,12	127,68	1,60	940	1010	1040	1600
			Minimum					Minimum					1004				

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29.5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0.5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kN/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	kN/m²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	11, 92	N/mm²	E-Modul SGP-Folie nach Abz. Z70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
m-ESG	120	N/mm²	Charakteristischer Biegezugestrigte ESG nach SIA-260/2013
m-ESG	1.5	N/mm²	Teilsicherheitsbeiwert Materialbeiwert für ESG nach SIA-260/2021
q-Wind	80, 60	N/mm²	Bemessungswert der Biegezugestrigte ESG nach SIA-260/2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach Abz. Z70.3.253
q-Wind	0.7	N/mm²	Kombinationsbeiwert für Windlasten (nach SIA-260/2013)
q-Wind	0.6	N/mm²	Kombinationsbeiwert für Windlasten (nach SIA-260/2013)
q-Wind	1.5	N/mm²	Teilsicherheitsbeiwert Lastbeiwert für variable Lasten nach SIA-260/2013

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

Last	L1	L Glas	hu		σmax.hu	def.hu	MEd.glas	wk1		σEd,max.0.8	σEd,max.0.8	ut.0.8	σwk1	σwk2	Hk-0.8 kN/m	wk1	wk2	wkmin.0.8	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
			mm	mm				mm	mm													
600	500.5	570.0	24.67	4.22	6.42	0.90	1.62	0.80	19.74	29.60	0.37	56.00	39.52	6.16	8.72	6.16	6.16	6.16	3.38	7.85	5.54	8.09
650	550.5	620.0	27.37	5.30	7.81	1.24	1.61	0.80	21.53	32.84	0.41	52.40	38.01	6.71	4.87	4.87	4.87	4.87	4.24	8.32	6.03	9.23
700	600.5	670.0	29.41	6.54	9.10	1.67	1.63	0.80	23.50	35.29	0.44	49.68	36.86	5.46	4.05	4.05	4.05	4.05	5.23	9.12	6.77	10.70
750	650.5	720.0	32.10	7.93	10.78	2.19	1.62	0.80	25.68	38.52	0.48	46.09	35.36	4.28	3.28	3.28	3.28	3.28	6.36	9.36	7.18	11.96
800	700.5	770.0	34.15	9.50	12.29	2.83	1.64	0.80	27.32	40.98	0.51	43.36	34.21	3.53	2.78	2.78	2.78	2.78	7.60	9.98	7.88	13.59
850	750.5	820.0	36.83	11.25	14.22	3.58	1.63	0.80	29.46	44.20	0.55	39.78	32.71	2.80	2.30	2.30	2.30	2.30	9.00	10.02	8.23	15.01
900	800.5	870.0	38.88	13.18	15.96	4.47	1.65	0.80	31.10	46.66	0.58	37.05	31.56	2.32	1.98	1.98	1.98	1.98	10.54	10.38	8.84	16.77
950	850.5	920.0	41.56	15.31	18.13	5.51	1.64	0.80	33.25	49.87	0.62	33.48	30.06	1.85	1.66	1.66	1.66	1.66	12.25	10.17	9.14	18.35
1000	900.5	970.0	43.61	17.65	20.10	6.72	1.65	0.80	34.89	52.33	0.65	30.74	27.41	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	14.12	10.38	9.68	20.45
1050	950.5	1020.0	46.29	20.20	22.51	8.11	1.64	0.80	37.03	55.55	0.69	27.17	27.41	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	16.38	9.78	9.88	22.43
1100	1000.5	1070.0	48.34	22.97	24.72	9.70	1.66	0.80	38.67	58.01	0.73	24.44	26.26	0.99	1.06	0.99	0.99	0.99	18.38	9.59	10.31	24.13
1150	1090.5	1120.0	51.02	25.97	27.38	11.50	1.65	0.80	40.82	61.22	0.77	20.86	24.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	20.78	8.76	10.40	26.03
1200	1100.5	1170.0	53.08	29.21	29.81	13.53	1.66	0.80	42.46	63.70	0.80	18.12	23.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	23.37	8.22	10.72	28.30
1250	1190.5	1220.0	55.75	32.70	32.72	15.81	1.65	0.80	44.60	66.90	0.84	14.56	22.11	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	26.16	7.03	10.68	30.38
1300	1200.5	1270.0	57.81	36.45	35.37	18.36	1.66	0.80	46.25	69.37	0.87	11.81	20.96	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	29.16	6.13	10.88	32.84
1350	1290.5	1320.0	60.47	40.46	38.53	21.21	1.65	0.80	48.38	72.56	0.91	8.26	19.47	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	32.37	4.55	10.72	35.10
1400	1300.5	1370.0	62.54	44.74	41.40	24.36	1.66	0.80	50.03	75.05	0.94	5.50	18.31	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	35.99	3.24	10.77	37.73
1450	1390.5	1420.0	65.20	49.31	44.81	27.84	1.66	0.80	52.16	78.24	0.98	1.96	16.82	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	39.45	1.21	10.45	40.18
1500	1400.5	1470.0	67.27	54.17	47.91	31.67	1.67	0.80	53.82	80.72	1.01	-0.80	15.66	-0.02	0.33	-0.02	-0.02	-0.02	43.35	0.00	10.35	43.34
1550	1490.5	1520.0	69.93	59.33	51.57	35.88	1.66	0.80	55.94	83.92	1.05	-4.35	14.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	47.46	0.00	10.66	47.46
1600	1500.5	1570.0	72.00	64.80	54.89	40.48	1.67	0.80	57.60	86.40	1.08	-7.11	12.77	0.06	0.27	0.06	0.06	0.06	51.54	0.00	10.98	51.54

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

hk 1.6	σEd,max.1.6	σEdmax.1.6	ut 1.6		Hk.1.6 kN/m²		wk1	wk2	wEdmax.1.6	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	mm	mm	mm	mm
1.60	39.47	59.21	0.74	23.10	25.70	3.60	4.00	2.04	3.60	6.75	3.24	3.60	8.70
1.60	43.79	65.69	0.82	15.90	22.68	2.04	2.90	2.04	2.04	8.48	2.52	3.60	9.99
1.60	47.06	70.58	0.88	10.46	20.39	1.15	2.24	1.15	1.15	10.46	1.92	3.74	11.62
1.60	51.36	77.04	0.96	3.29	17.38	0.31	1.61	0.31	0.31	12.69	0.67	3.53	13.09
1.60	54.64	81.96	1.02	-2.18	15.09	-0.18	1.23	-0.18	-0.18	15.20	0.00	3.47	15.20
1.60	58.93	88.39	1.10	-9.32	12.08	-0.66	0.85	-0.66	-0.66	18.00	0.00	3.04	18.00
1.60	62.21	93.31	1.17	-14.79	9.79	-0.93	0.61	-0.93	-0.93	21.09	0.00	2.74	21.09
1.60	66.50	99.74	1.25	-21.94	6.79	-1.21	0.37	-1.21	-1.21	24.50	0.00	2.06	24.50
1.60	70.78	104.66	1.31	-27.40	4.49	-1.36	0.22	-1.36	-1.36	28.24	0.00	1.30	28.24
1.60	75.06	111.10	1.39	-34.35	2.49	-1.53	0.00	-1.53	-1.53	32.25	0.00	0.54	32.25
1.60	79.34	117.25	1.47	-40.82	0.81	-1.62	-0.23	-1.62	-1.62	36.55	0.00	0.00	36.55
1.60	83.62	122.45	1.53	-47.16	-3.81	-1.72	-0.14	-1.72	-1.72	41.55	0.00	0.00	41.55
1.60	87.90	127.39	1.59	-52.66	-6.12	-1.77	-0.21	-1.77	-1.77	46.74	0.00	0.00	46.74
1.60	92.20	133.80	1.67	-59.28	-9.11	-1.83	-0.28	-1.83	-1.83	52.32	0.00	0.00	52.32
1.60	96.75	138.74	1.73	-65.27	-11.41	-1.85	-0.32	-1.85	-1.85	58.32	0.00	0.00	58.32
1.60	100.06	145.13	1.81	-72.36	-14.39	-1.88	-0.37	-1.88	-1.88	64.74	0.00	0.00	64.74
1.60	104.32	150.10	1.88	-77.88	-16.71	-1.88	-0.40	-1.88	-1.88	71.58	0.00	0.00	71.58
1.60	108.63	156.48	1.96	-84.98	-19.69	-1.90	-0.44	-1.90	-1.90	78.90	0.00	0.00	78.90
1.60	112.99	161.45	2.02	-90.50	-22.01	-1.89	-0.46	-1.89	-1.89	86.67	0.00	0.00	86.67
1.60	117.89	167.83	2.10	-97.59	-24.99	-1.89	-0.48	-1.89	-1.89	94.93	0.00	0.00	94.93
1.60	122.80	172.80	2.16	-103.11	-27.31	-1.88	-0.50	-1.88	-1.88	103.68	0.00	0.00	103.68

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kn/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	kn/m ²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	11,92	N/mm ²	E-Modul SGP-Folie nach Abz Z.70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
f _{RL ESG}	120	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
f _{RL ESG}	80,00	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
f _{0,Edm}	1,5	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert für ESG nach SIA-260:2013
f _{0,Edm}	0,7	N/mm ²	Beiwert für Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-260:2013
f _{0,Edm}	0,6	N/mm ²	Beiwert für Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-260:2013
f _{0,Edm}	1,3	N/mm ²	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
f _{0,Edm}	1,3	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Lasten für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)													
Lst	L1	L Glas	hu		wu		MEd,glts	Hk 0.8	σEd,max.0.8		σwk1	σwk2	wk1
			σmax.hu	def.hu	σmax.wu	def.wu			σEd,max.0.8	ut 0.8			
400	500,5	370,0	18,43	2,99	2,99	0,70	0,80	0,80	14,74	0,25	42,01	10,26	13,90
650	500,5	620,0	18,43	2,99	5,13	0,70	0,80	0,80	14,74	0,28	64,12	8,22	13,90
700	600,5	620,0	19,82	3,69	6,12	0,94	0,80	0,80	15,86	0,30	62,46	6,90	2,39
750	600,5	720,0	21,61	4,47	7,23	1,24	0,80	0,80	17,29	0,32	60,08	4,23	2,39
800	700,5	720,0	23,00	5,35	8,27	1,59	0,80	0,80	18,40	0,35	58,22	4,05	3,58
850	750,5	820,0	24,80	6,33	9,56	2,01	0,80	0,80	19,84	0,37	55,82	3,94	4,28
900	800,5	820,0	26,19	7,40	10,75	2,51	0,80	0,80	20,95	0,40	53,97	3,60	5,06
950	850,5	920,0	27,98	8,59	12,19	3,10	0,80	0,80	22,38	0,42	51,97	3,09	5,92
1000	900,5	970,0	29,38	9,89	13,53	3,77	0,80	0,80	23,90	0,44	49,72	2,73	6,87
1050	950,5	1020,0	31,17	11,31	15,15	4,55	0,80	0,80	24,94	0,47	47,33	2,37	7,91
1100	1000,5	1070,0	32,56	12,85	16,64	5,43	0,80	0,80	26,05	0,49	45,48	2,11	9,05
1150	1050,5	1120,0	34,35	14,51	18,43	6,44	0,80	0,80	27,48	0,52	43,09	1,85	10,28
1200	1100,5	1170,0	35,75	16,30	20,07	7,57	0,80	0,80	28,60	0,54	41,22	1,66	11,61
1250	1150,5	1220,0	37,53	18,23	22,02	8,84	0,80	0,80	30,02	0,56	38,85	1,47	13,04
1300	1200,5	1270,0	38,93	20,30	23,81	10,26	0,80	0,80	31,14	0,58	36,98	1,32	14,58
1350	1250,5	1320,0	40,72	22,51	25,93	11,84	0,80	0,80	32,58	0,61	34,60	1,18	16,24
1400	1300,5	1370,0	42,12	24,87	27,88	13,59	0,80	0,80	33,70	0,63	32,73	1,07	18,01
1450	1350,5	1420,0	43,90	27,38	30,16	15,52	0,80	0,80	35,12	0,66	30,36	0,95	19,90
1500	1400,5	1470,0	45,30	30,05	32,26	17,64	0,80	0,80	36,24	0,68	28,75	0,87	21,90
1550	1450,5	1520,0	47,09	32,89	34,71	19,97	0,80	0,80	37,67	0,71	26,10	0,75	24,04
1600	1500,5	1570,0	48,49	35,89	36,96	22,52	0,80	0,80	38,79	0,73	24,24	0,66	26,31

hke=1,6 kN/m													
Hk 1.6	σEd,max.1.6	σEd,max.1.6	ut 1.6	σwk1	σwk2	wk1	wk2	Hk 1.6	σEd,max.0.8	ut 0.8	σwk1	σwk2	def SLE
1,60	26,61	39,91	0,50	44,54	34,71	10,38	6,09	3,81	14,74	0,25	42,01	10,26	6,99
1,60	29,49	44,23	0,55	39,74	32,69	7,60	6,25	4,78	15,86	0,30	62,46	6,90	7,96
1,60	31,41	47,57	0,59	36,54	31,13	5,89	5,09	5,90	17,29	0,32	60,08	4,23	8,71
1,60	34,08	51,16	0,63	33,18	29,18	4,42	4,42	6,52	18,40	0,35	58,22	4,05	9,71
1,60	36,88	55,20	0,69	27,56	27,57	3,33	3,33	6,52	19,84	0,37	55,82	3,94	11,19
1,60	39,48	59,52	0,74	22,76	25,56	2,38	2,38	10,13	20,95	0,40	53,97	3,60	12,11
1,60	41,90	62,86	0,79	19,05	24,00	1,77	2,23	11,84	22,38	0,42	51,97	3,09	13,48
1,60	44,77	67,15	0,84	14,28	22,00	1,17	1,80	13,74	23,90	0,44	49,72	2,73	14,74
1,60	47,01	70,51	0,88	10,54	20,43	0,78	1,51	15,82	24,94	0,47	47,33	2,37	15,92
1,60	49,87	74,81	0,94	5,77	18,42	0,38	1,22	18,10	26,05	0,49	45,48	2,11	17,58
1,60	52,10	78,14	0,98	2,06	16,87	0,12	1,01	20,56	27,48	0,52	43,09	1,85	19,18
1,60	54,96	82,44	1,03	-2,71	14,86	-0,15	0,81	23,22	28,60	0,54	41,22	1,66	20,64
1,60	57,20	85,80	1,07	-6,44	13,29	-0,32	0,66	26,08	30,02	0,56	38,85	1,47	22,37
1,60	60,05	90,07	1,13	-11,19	11,30	-0,51	0,51	29,17	31,14	0,58	36,98	1,32	23,94
1,60	62,29	93,43	1,17	-14,92	9,73	-0,63	0,41	32,48	32,58	0,61	34,60	1,18	25,80
1,60	65,15	97,73	1,22	-19,70	7,73	-0,76	0,30	36,02	33,70	0,63	32,73	1,07	27,49
1,60	67,39	101,09	1,26	-23,43	6,16	-0,84	0,22	39,79	35,12	0,66	30,36	0,95	29,47
1,60	70,24	105,36	1,32	-28,18	4,17	-0,93	0,14	43,81	36,24	0,68	28,75	0,87	31,28
1,60	72,48	108,72	1,36	-31,91	2,60	-0,99	0,08	48,08	37,67	0,71	26,10	0,75	33,39
1,60	75,34	113,02	1,41	-36,68	0,99	-1,06	0,02	52,62	38,79	0,73	24,24	0,66	35,32
1,60	77,58	116,38	1,45	-40,42	-0,98	-1,09	-0,03	57,42	39,79	0,75	22,52	0,66	37,57

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kN/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	kN/m²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
FR ESG	193,7	N/mm²	E-Modul SGP-Folie nach Abz Z 70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 30° - intern
FR ESG	120	N/mm²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA 2057:2021
FR ESG	1,5	N/mm²	Teilsicherheitsbeiwert Materialsteife für ESG nach SIA 2057:2021
FR ESG	80,00	N/mm²	Benennungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA 2057:2021 für VSG-Scheibe mit kvvg=1,0 nach Abz Z 70.3-253
FR Wind	0,7	-	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA 260:2013
FR Wind	0,6	-	Teilsicherheitsbeiwert für Windlasten nach SIA 260:2013
FR Wind	1,5	-	Teilsicherheitsbeiwert Lastbeiwert für variable Lasten nach SIA 260:2013

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)																	
Lst	L1	L Glas	hu		wu	MRd.glas	Hk 0.8	σEd,max.0.8		σwk1	σwk2	wk1	wk2	def Hk	def wk1	def wk2	def SLE
			σmax.hu	def.hu				σmax.wu	def.wu								
1600	500.5	370.0	17.52	1.03	2.18	0.37	3.14	0.80	11.22	16.84	0.21	21.08	14.02	1.20	6.52	3.79	5.19
1600	500.5	370.0	14.03	1.60	3.38	0.37	3.14	0.80	12.03	18.05	0.23	17.63	11.43	1.28	6.52	4.23	5.19
1600	600.5	620.0	15.04	2.01	4.67	0.51	3.19	0.80	13.20	19.80	0.25	68.84	44.91	1.61	7.52	4.90	6.12
1600	600.5	620.0	16.50	2.49	5.51	0.67	3.19	0.80	13.20	19.80	0.25	66.89	44.09	1.61	8.13	5.36	6.87
1600	700.5	720.0	17.51	3.03	6.28	0.88	3.20	0.80	14.01	21.01	0.26	65.54	43.53	1.99	9.18	6.10	7.93
1600	700.5	720.0	18.97	3.64	7.28	1.13	3.16	0.80	15.18	22.76	0.28	63.60	42.71	2.42	9.87	6.63	8.83
1600	800.5	820.0	19.99	4.34	8.16	1.42	3.20	0.80	15.99	23.99	0.30	62.24	42.14	3.47	10.83	7.33	9.97
1600	800.5	820.0	21.44	5.11	9.3	1.78	3.17	0.80	17.15	25.73	0.32	60.30	41.33	4.44	11.54	7.91	11.01
1600	900.5	920.0	22.46	5.97	10.3	2.19	3.21	0.80	17.97	26.95	0.34	58.94	40.76	4.78	12.53	8.67	12.30
1600	900.5	920.0	23.91	6.92	11.57	2.67	3.18	0.80	19.13	28.69	0.36	57.01	39.94	5.54	13.16	9.22	13.43
1600	1000.5	1020.0	24.93	7.97	12.68	3.23	3.21	0.80	19.94	29.92	0.37	55.65	39.37	6.38	14.18	10.03	14.88
1600	1000.5	1020.0	26.38	9.11	14.09	3.87	3.19	0.80	21.02	31.66	0.40	53.72	38.56	7.29	14.75	10.59	16.14
1600	1100.5	1120.0	27.40	10.37	15.31	4.59	3.21	0.80	21.92	32.88	0.41	52.36	37.18	8.30	15.70	11.39	17.71
1600	1150.5	1220.0	28.85	11.73	16.85	5.42	3.19	0.80	23.08	34.62	0.43	50.42	37.99	9.38	16.22	11.96	19.12
1600	1200.5	1270.0	29.88	13.20	18.18	6.35	3.21	0.80	23.90	35.86	0.45	49.05	36.60	10.56	17.13	12.78	20.84
1600	1250.5	1320.0	31.32	14.79	19.86	7.40	3.19	0.80	25.06	37.58	0.47	47.13	35.79	11.83	17.56	13.34	22.37
1600	1300.5	1370.0	32.35	16.51	21.3	8.57	3.22	0.80	25.88	38.82	0.49	45.76	35.22	13.21	18.41	14.17	24.25
1600	1350.5	1420.0	33.79	18.35	23.11	9.87	3.20	0.80	27.03	40.55	0.51	43.84	34.41	14.68	18.72	14.70	25.91
1600	1400.5	1470.0	34.82	20.32	24.67	11.32	3.22	0.80	27.66	41.78	0.52	42.46	33.83	16.26	19.48	15.53	27.95
1600	1450.5	1520.0	36.26	22.43	26.62	12.92	3.20	0.80	29.01	43.51	0.54	40.54	33.03	17.94	19.68	16.03	29.75
1600	1500.5	1570.0	37.29	24.68	28.29	14.69	3.22	0.80	29.83	44.75	0.56	39.17	32.45	19.74	20.34	16.85	31.95

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

Hk 1.6	σEd,max.1.6	σEd,max.1.6	ut 1.6		Hk=1.6 kN/m		wk2	wkmin.1.6	def Hk	def wk1	def wk2	def SLE
			N/mm²	N/mm²	σwk1	σwk2						
1.60	20.19	30.29	0.38	35.24	39.20	16.74	11.88	11.88	2.00	4.52	3.21	4.71
1.60	22.45	33.67	0.42	31.48	37.62	12.93	9.45	9.45	2.56	4.79	3.50	5.43
1.60	24.06	36.10	0.45	46.78	36.49	10.45	7.81	7.81	3.22	5.33	3.98	6.41
1.60	26.40	39.60	0.50	44.89	34.85	8.15	6.33	6.33	3.96	5.46	4.24	7.26
1.60	30.02	44.02	0.53	34.20	33.72	6.72	5.37	5.37	4.85	5.91	4.73	9.40
1.60	30.02	44.02	0.57	35.58	33.94	5.46	4.82	4.82	5.98	6.17	5.38	9.40
1.60	31.98	47.98	0.60	31.72	29.32	3.64	3.79	3.79	8.18	6.07	5.61	11.82
1.60	34.36	51.46	0.64	29.00	28.18	2.82	2.74	2.74	9.95	6.17	5.99	13.25
1.60	35.94	53.90	0.67	25.13	26.95	2.17	2.30	2.17	11.07	5.80	6.13	14.55
1.60	38.26	57.38	0.72	25.13	25.41	1.77	2.00	1.77	12.75	5.71	6.47	16.18
1.60	39.89	59.83	0.75	22.41	23.79	1.32	1.69	1.32	14.58	5.09	6.53	17.63
1.60	42.21	63.31	0.79	18.54	22.65	1.03	1.48	1.03	16.59	4.74	6.79	19.44
1.60	43.84	65.76	0.82	15.82	21.02	0.71	1.25	0.71	18.77	3.85	6.94	21.08
1.60	46.16	69.24	0.87	11.96	18.25	0.51	1.09	0.51	21.12	3.22	6.94	23.05
1.60	47.81	71.71	0.90	9.21	16.87	0.37	0.92	0.37	23.66	2.00	6.80	24.86
1.60	50.11	75.17	0.94	5.37	15.25	0.27	0.80	0.27	26.42	1.06	6.88	27.05
1.60	51.76	77.64	0.97	2.62	17.10	0.12	0.67	0.12	29.36	0.00	6.61	29.36
1.60	54.06	81.10	1.01	-1.22	15.49	-0.05	0.58	-0.05	32.51	0.00	6.58	32.51
1.60	55.71	83.57	1.04	-3.96	14.33	-0.16	0.58	-0.16	35.89	0.00	6.17	35.89
1.60	58.02	87.02	1.09	-7.80	12.72	-0.29	0.48	-0.29	39.49	0.00	6.01	39.49
1.60	59.66	89.50	1.12	-10.55	11.57	-0.37	0.41	-0.37	39.49	0.00	6.01	39.49

4.1.4 Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810FR - Carichi verso l'interno

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kN/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	kN/m ²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	0,0001	N/mm ²	E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-2057:2021
f _{Rk,ESG}	1,20	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
f _{m,ESG}	1,5	N/mm ²	Teilcharakteristischer Wert Materialfestigkeit für ESG nach SIA-2057:2021
f _{Rd,ESG}	88,00	N/mm ²	Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021 für VSG-Scheibe
f _{0,Edin}	0,7	-	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
f _{0,Wind}	0,6	-	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
f ₀	1,5	-	Teilcharakteristischer Wert Lastseite für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)														
List	L1	L Glas	hu		wu		f _{Rk,ESG}	f _{0,Edin}	f _{0,Edin}		f _{0,Edin}	f _{0,Edin}		f _{0,Edin}
			σ _{max,hu}	def _{hu}	σ _{max,wu}	def _{wu}			σ _{max,hu}	def _{hu}		σ _{max,wu}	def _{wu}	
400	500,5	570,0	39,93	7,93	1,97	1,97	1,97	0,40	1,97	0,40	1,97	1,97	0,40	1,97
600	590,5	620,0	32,87	10,39	9,15	2,26	1,47	0,40	13,15	19,72	0,22	75,86	49,46	10,99
700	600,5	670,0	35,58	13,32	10,74	3,14	1,47	0,40	14,23	21,35	0,24	74,06	48,20	12,22
750	650,5	720,0	38,81	16,74	12,73	4,27	1,47	0,40	15,52	23,39	0,26	71,90	47,80	14,24
800	700,5	770,0	41,53	20,71	14,60	5,67	1,48	0,40	16,61	24,92	0,28	69,06	46,14	16,03
850	750,5	820,0	44,74	25,25	16,90	7,39	1,48	0,40	17,90	26,84	0,31	67,95	44,38	18,27
900	800,5	870,0	47,47	30,42	19,07	9,47	1,48	0,40	18,99	28,48	0,32	66,13	42,82	20,18
950	850,5	920,0	50,68	36,25	21,67	11,96	1,48	0,40	20,27	30,41	0,35	64,63	41,51	22,53
1000	900,5	970,0	53,42	42,77	24,13	14,92	1,48	0,40	21,37	32,05	0,36	62,16	40,38	25,16
1050	950,5	1020,0	56,61	50,04	26,43	18,40	1,48	0,40	22,64	33,97	0,39	60,04	39,20	28,03
1100	1000,5	1070,0	59,36	58,08	29,78	22,45	1,48	0,40	23,74	35,62	0,40	58,20	38,05	31,70
1150	1050,5	1120,0	62,55	66,95	32,97	27,13	1,48	0,40	25,02	37,53	0,43	56,08	36,84	35,47
1200	1100,5	1170,0	65,30	76,67	36,02	32,51	1,48	0,40	26,12	39,18	0,45	54,24	35,59	39,64
1250	1150,5	1220,0	68,49	87,29	39,52	38,65	1,48	0,40	27,40	41,09	0,47	52,12	34,49	43,77
1300	1200,5	1270,0	71,24	98,84	42,86	45,63	1,48	0,40	28,50	42,74	0,49	50,28	33,72	47,69
1350	1250,5	1320,0	74,42	111,38	46,66	53,50	1,48	0,40	29,77	44,65	0,51	48,16	32,84	51,43
1400	1300,5	1370,0	77,18	124,93	50,30	62,36	1,48	0,40	30,87	46,31	0,53	46,32	31,70	55,16
1450	1350,5	1420,0	80,36	139,54	54,40	72,27	1,48	0,40	32,14	48,22	0,55	44,20	30,49	58,85
1500	1400,5	1470,0	83,12	155,24	58,32	83,31	1,48	0,40	33,25	49,87	0,57	42,36	29,17	62,53
1550	1450,5	1520,0	86,30	172,08	62,73	95,58	1,48	0,40	34,52	51,78	0,59	40,40	27,78	66,13
1600	1500,5	1570,0	89,05	190,09	66,94	109,15	1,48	0,40	35,62	53,43	0,61	38,41	26,33	69,69

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)											
hk 0.8 IN/mm	σ _{Ed,max,0.8} N/mm ²	σ _{Ed,max,0.8} N/mm ²	ut 0.8 -	hk=0.8 kN/m				def hk mm	def wk1 mm	def wk2 mm	def SLE mm
				σ _{wk1} N/mm ²	σ _{wk2} N/mm ²	wk1 kN/m ²	wk2 kN/m ²				
0.80	23.70	35.56	0.40	58.27	42.07	7.80	5.63	6.34	12.25	8.84	13.69
0.80	26.30	39.44	0.45	53.95	40.26	5.90	4.40	6.31	13.33	9.94	16.31
0.80	28.46	42.70	0.49	50.34	38.74	4.69	3.61	10.66	14.72	11.33	19.49
0.80	31.05	46.57	0.53	46.03	36.93	3.62	2.90	13.39	15.44	12.39	22.66
0.80	33.22	50.64	0.57	42.05	35.41	2.90	2.43	16.57	16.47	13.75	26.45
0.80	35.38	54.61	0.61	38.12	33.89	2.26	1.99	20.20	16.67	14.70	30.20
0.80	37.55	58.68	0.65	34.48	32.08	1.89	1.68	24.34	17.12	15.93	34.61
0.80	40.54	64.82	0.69	30.20	30.29	1.39	1.40	29.00	16.67	16.72	39.00
0.80	42.74	69.10	0.73	26.55	28.75	1.10	1.19	34.22	16.42	17.78	44.07
0.80	45.29	74.93	0.77	23.25	26.97	0.83	1.00	40.03	15.18	18.36	49.14
0.80	47.49	80.36	0.81	18.63	25.63	0.63	0.85	46.46	14.05	19.17	54.89
0.80	50.04	85.79	0.85	14.38	23.64	0.44	0.72	53.56	11.83	19.45	60.66
0.80	52.24	91.22	0.89	10.71	22.10	0.30	0.61	61.34	9.67	19.95	67.14
0.80	54.79	96.65	0.93	6.46	20.31	0.16	0.51	69.83	6.32	19.87	73.62
0.80	56.99	102.08	0.97	2.79	18.77	0.07	0.44	79.07	2.97	19.99	80.85
0.80	59.54	107.51	1.01	-1.45	16.99	-0.03	0.36	89.10	0.00	19.48	89.10
0.80	61.74	112.94	1.05	-5.13	15.45	-0.10	0.31	99.94	0.00	19.15	99.94
0.80	64.29	118.37	1.10	-9.37	13.67	-0.17	0.25	111.63	0.00	18.15	111.63
0.80	66.50	123.80	1.13	-13.05	12.12	-0.22	0.21	124.19	0.00	17.31	124.19
0.80	69.04	129.23	1.18	-17.29	10.34	-0.28	0.16	137.66	0.00	15.75	137.66

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0,5	mm	Horizontale Einheitlast als Linienlast auf der Unterkante Glas
Fu	1	kn/m	Horizontale Einheitlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	kn/m²	Horizontale Einheitlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	11,92	N/mm²	E-Modul SGP-Folie nach Abz 7.70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
f _{yk,ESG}	120	N/mm²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2607:2021
f _{yk,ESG}	1,5	N/mm²	Charakteristischer Biegezugwert Materialseite für ESG nach SIA-2607:2021
f _{yk,ESG}	80,00	N/mm²	Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2607:2021 für VSG-Scheibe mit kwg=1,0 nach Abz 7.70.3-253
f _{yk,ESG}	0,7	N/mm²	Kombinationswert für Normlasten (NulC) nach SIA-260:2013
f _{yk,ESG}	0,6	N/mm²	Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260:2013
f _{yk,ESG}	1,3	N/mm²	Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)																						
Ltot	L1	L Glas	hu		wu	MRd.glas	IN-0.4/1kNm										def SLE					
			σmax.hu	def.hu			σmax.wu	def.wu	h _k 0.4	σ _{EL,max} 0.4	σ _{EL,max} 0.4	ut 0.4	σ _{wk1}	σ _{wk2}	WKT	wk2		WKT	WKT	def.hk	def.wk1	def.wk2
400	500.5	570.0	27.37	43.21	0.90	1.62	0.40	10.95	16.43	0.31	70.64	72.04	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	2.00	
650	550.5	620.0	27.37	5.30	1.24	1.62	0.40	10.95	16.43	0.31	70.64	72.04	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	11.28	2.00	
700	600.5	670.0	29.41	6.54	1.67	1.63	0.40	11.76	17.65	0.32	69.28	70.68	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71	12.71	2.00	
750	650.5	720.0	32.10	7.93	2.19	1.62	0.40	12.84	19.26	0.34	67.49	68.89	14.11	14.11	14.11	14.11	14.11	14.11	14.11	14.11	2.00	
800	700.5	770.0	34.15	9.50	2.83	1.63	0.40	13.66	20.49	0.36	66.12	67.52	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	2.00	
850	750.5	820.0	36.83	11.25	3.58	1.64	0.40	14.73	22.10	0.38	64.34	65.74	16.71	16.71	16.71	16.71	16.71	16.71	16.71	16.71	2.00	
900	800.5	870.0	38.88	13.18	4.47	1.65	0.40	15.55	23.34	0.39	62.97	64.37	18.19	18.19	18.19	18.19	18.19	18.19	18.19	18.19	2.00	
950	850.5	920.0	41.56	15.31	5.51	1.64	0.40	16.62	24.94	0.31	61.18	62.58	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	2.00	
1000	900.5	970.0	43.61	17.65	6.72	1.65	0.40	17.44	26.17	0.33	59.83	61.23	21.33	21.33	21.33	21.33	21.33	21.33	21.33	21.33	2.00	
1050	950.5	1020.0	46.29	20.20	8.11	1.64	0.40	18.52	27.77	0.35	58.03	60.43	22.98	22.98	22.98	22.98	22.98	22.98	22.98	22.98	2.00	
1100	1000.5	1070.0	48.34	22.97	9.70	1.66	0.40	19.34	29.00	0.36	56.66	58.06	24.66	24.66	24.66	24.66	24.66	24.66	24.66	24.66	2.00	
1150	1050.5	1120.0	51.02	25.97	11.50	1.65	0.40	20.41	30.61	0.38	54.88	56.28	26.41	26.41	26.41	26.41	26.41	26.41	26.41	26.41	2.00	
1200	1100.5	1170.0	53.08	29.21	13.53	1.66	0.40	21.23	31.85	0.40	53.50	54.90	28.20	28.20	28.20	28.20	28.20	28.20	28.20	28.20	2.00	
1250	1150.5	1220.0	55.75	32.70	15.81	1.65	0.40	22.30	33.45	0.42	51.72	53.12	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	2.00	
1300	1200.5	1270.0	57.81	36.45	18.36	1.66	0.40	23.12	34.69	0.43	50.35	51.75	31.78	31.78	31.78	31.78	31.78	31.78	31.78	31.78	2.00	
1350	1250.5	1320.0	60.47	40.46	21.21	1.65	0.40	24.19	36.28	0.45	48.58	49.98	33.60	33.60	33.60	33.60	33.60	33.60	33.60	33.60	2.00	
1400	1300.5	1370.0	62.54	44.74	24.36	1.66	0.40	25.02	37.52	0.47	47.20	48.60	35.42	35.42	35.42	35.42	35.42	35.42	35.42	35.42	2.00	
1450	1350.5	1420.0	65.20	49.31	27.84	1.66	0.40	26.08	39.12	0.49	45.42	46.82	37.24	37.24	37.24	37.24	37.24	37.24	37.24	37.24	2.00	
1500	1400.5	1470.0	67.27	54.17	31.67	1.67	0.40	26.91	40.36	0.50	44.04	45.44	39.06	39.06	39.06	39.06	39.06	39.06	39.06	39.06	2.00	
1550	1450.5	1520.0	69.93	59.33	35.88	1.66	0.40	27.97	41.96	0.52	42.27	43.67	40.82	40.82	40.82	40.82	40.82	40.82	40.82	40.82	2.00	
1600	1500.5	1570.0	72.00	64.80	40.48	1.67	0.40	28.80	43.20	0.54	40.89	42.29	42.60	42.60	42.60	42.60	42.60	42.60	42.60	42.60	2.00	

DF810FR17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

h _{k,0.8}	σ _{EL,max,0.8}	σ _{EL,max,0.8}	ut 0.8	σ _{wk1}	σ _{wk2}	h _{k,0.8}	h _{k,0.8}	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
0.80	19.74	29.60	0.37	56.00	39.52	8.72	6.71	4.87	4.87	4.24	8.09
0.80	21.90	32.84	0.41	52.40	36.01	6.71	4.87	4.05	4.05	3.38	5.54
0.80	23.33	35.29	0.44	49.68	36.86	5.46	4.05	3.28	3.28	2.71	4.24
0.80	25.08	38.32	0.48	46.09	35.36	4.28	3.28	2.78	2.78	2.18	3.38
0.80	27.32	40.98	0.51	43.58	34.21	3.53	2.78	2.18	2.18	1.68	2.78
0.80	29.46	44.26	0.54	41.16	32.91	2.91	2.18	1.68	1.68	1.21	2.18
0.80	31.40	46.64	0.58	37.05	31.56	2.30	1.68	1.21	1.21	0.84	1.68
0.80	33.25	49.87	0.62	33.48	30.06	1.85	1.21	0.84	0.84	0.54	1.21
0.80	34.89	52.33	0.65	30.74	28.91	1.53	0.84	0.54	0.54	0.35	0.84
0.80	37.03	55.55	0.69	27.17	27.41	1.21	0.54	0.35	0.35	0.21	0.54
0.80	38.67	58.01	0.73	24.44	26.26	0.99	0.35	0.21	0.21	0.13	0.35
0.80	40.82	61.22	0.77	20.86	24.76	0.76	0.21	0.13	0.13	0.08	0.21
0.80	42.46	63.70	0.80	18.12	23.61	0.61	0.13	0.08	0.08	0.05	0.13
0.80	44.60	66.90	0.84	14.56	22.11	0.44	0.08	0.05	0.05	0.03	0.08
0.80	46.25	69.37	0.87	11.81	20.96	0.33	0.05	0.03	0.03	0.02	0.05
0.80	48.38	72.56	0.91	8.26	19.47	0.21	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03
0.80	50.03	75.05	0.94	5.50	18.31	0.13	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02
0.80	52.16	78.24	0.98	1.96	16.82	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
0.80	53.82	80.72	1.01	-0.80	15.66	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	55.94	83.92	1.05	-4.35	14.17	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	57.60	86.40	1.08	-7.11	13.01	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kN/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	0,0001	N/mm ²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	120	N/mm ²	E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-2057:2021
f _{Rk,ESG}	88,00	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
f _{Rd,ESG}	0,7	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Materialdecks für ESG nach SIA-2057:2021
f _{0,wind}	0,6	N/mm ²	Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021 für VSG-Scheibe
f _{0,wind}	1,3	N/mm ²	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
f _{0,wind}	1,3	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Lasten für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Lst	L1	L Glas	hu		wu		MRd,glts kN/m	Hk 0.4		σEd,max.0.4		ut 0.4		σwk1		σwk2		wk1		wk2		wkmin.0.4		def Hk mm	def wk1 mm	def wk2 mm	def SLE mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			σmax.hu N/mm²	def.hu mm	σmax.wu N/mm²	def.wu mm		ut 0.4 N/mm²	σEd,max.0.4 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²					σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²	ut 0.4 N/mm²	σwk1 N/mm²	σwk2 N/mm²

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)														
Hk 0.8	σEd,max.0.8	ut 0.8	Hk=0.8 kN/m		σwk1	σwk2	wkmin.0.8	def.Hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE			
			σmax	def							mm	mm	mm	mm
0.80	23,29	0,26	71,90	47,80	14,70	9,77	7,81	3,29	12,06	8,02	10,52	10,52	10,52	10,52
0.80	25,84	0,29	69,07	46,61	11,57	7,81	7,81	4,30	13,54	9,13	12,43	12,43	12,43	12,43
0.80	27,96	0,32	66,71	45,62	9,49	6,49	5,34	5,51	15,47	11,80	14,79	14,79	14,79	14,79
0.80	30,49	0,35	63,90	44,44	7,68	5,34	6,93	6,93	16,97	11,80	17,11	17,11	17,11	17,11
0.80	32,63	0,37	61,32	43,44	6,43	4,54	8,36	8,36	18,90	13,35	19,40	19,40	19,40	19,40
0.80	34,81	0,40	58,54	42,56	5,31	3,82	10,16	10,16	20,36	14,91	22,01	22,01	22,01	22,01
0.80	36,24	0,42	56,34	41,70	4,51	3,20	12,43	12,43	22,01	16,49	23,82	23,82	23,82	23,82
0.80	38,54	0,45	53,54	40,09	3,78	2,83	14,96	14,96	23,37	17,50	25,82	25,82	25,82	25,82
0.80	41,96	0,48	51,15	39,08	3,24	2,47	17,65	17,65	24,96	19,07	28,96	28,96	28,96	28,96
0.80	44,48	0,51	48,35	37,91	2,73	2,14	20,64	20,64	25,99	20,38	32,62	32,62	32,62	32,62
0.80	46,63	0,53	45,96	36,91	2,36	1,89	23,95	23,95	27,32	21,93	40,34	40,34	40,34	40,34
0.80	49,14	0,56	43,18	35,73	2,00	1,66	27,59	27,59	28,02	23,19	44,40	44,40	44,40	44,40
0.80	51,30	0,58	40,78	34,73	1,73	1,47	31,59	31,59	29,01	24,70	49,00	49,00	49,00	49,00
0.80	53,81	0,61	37,99	33,56	1,47	1,30	35,96	35,96	29,27	25,85	53,52	53,52	53,52	53,52
0.80	55,97	0,64	35,59	32,55	1,27	1,16	40,71	40,71	29,63	27,28	58,61	58,61	58,61	58,61
0.80	58,46	0,66	32,82	31,38	1,07	1,03	45,86	45,86	29,63	28,33	63,64	63,64	63,64	63,64
0.80	60,62	0,69	30,42	30,38	0,92	0,92	51,43	51,43	29,68	29,64	69,24	69,24	69,24	69,24
0.80	63,13	0,72	27,63	29,21	0,78	0,82	57,44	57,44	28,89	30,53	74,77	74,77	74,77	74,77
0.80	65,29	0,74	25,23	28,20	0,66	0,66	63,89	63,89	28,36	31,70	80,91	80,91	80,91	80,91
0.80	67,79	0,77	22,46	27,03	0,55	0,55	70,81	70,81	26,92	32,40	86,96	86,96	86,96	86,96
0.80	69,96	0,80	20,04	26,02	0,46	0,46	78,21	78,21	25,71	33,37	93,63	93,63	93,63	93,63

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzurrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kN/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	N/mm ²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	11,92	N/mm ²	E-Modul SGP-Folie nach Abz Z 70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
f _{Rk,ESG}	120	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
f _{m,ESG}	80,00	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Materialsteife für ESG nach SIA-2057:2021
f _{Rd,ESG}	1,5	-	Beiwert für Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021 für VSG-Scheibe mit kvvg=1,0 nach Abz Z 70.3-253
f _{0,wind}	0,7	-	Beiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
f _{0,wind}	0,6	-	Teilsicherheitsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
f ₀	1,3	-	Teilsicherheitsbeiwert Laststeife für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzurrichtung nach innen (IN)													
Liet	L I	L Glas	hu	def.hu	σ _{max,hu}	wu	def.wu	M _{Rd,glass}	nk.0.4	σ _{Ed,max.0.4}	σ _{Ed,max.0.4}	ut.0.4	σ _{wk1}
650	500,5	370	18,43	2,99	5,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
680	500,5	370	18,43	2,99	5,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
700	600,5	620	19,82	3,69	6,12	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
750	600,5	720	21,61	4,47	7,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
800	700,5	770	23,00	5,35	8,27	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
850	750,5	820	24,80	6,33	9,56	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
900	800,5	870	26,19	7,40	10,75	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
950	850,5	920	27,98	8,59	12,19	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1000	900,5	990	29,38	9,89	13,53	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1050	950,5	1020	31,17	11,31	15,15	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1100	1000,5	1070	32,56	12,85	16,64	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1150	1050,5	1120	34,35	14,51	18,43	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1200	1100,5	1170	35,75	16,30	20,07	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1250	1150,5	1220	37,53	18,23	22,02	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1300	1200,5	1270	39,93	20,30	23,81	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1350	1250,5	1320	40,72	22,51	25,93	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1400	1300,5	1370	42,12	24,87	27,88	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1450	1350,5	1420	43,90	27,38	30,16	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1500	1400,5	1470	45,30	30,05	32,26	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1550	1450,5	1520	47,09	32,89	34,71	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
1600	1500,5	1570	48,49	35,99	36,96	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzurrichtung nach innen (IN)

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzurrichtung nach innen (IN)													
nk.0.8	σ _{Ed,max.0.8}	σ _{Ed,max.0.8}	ut.0.8	σ _{wk1}	σ _{wk2}	nk.0.8	σ _{wk1}	σ _{wk2}	nk.0.8	σ _{wk1}	σ _{wk2}	ut.0.8	σ _{wk1}
0,80	13,30	19,96	0,25	66,72	44,02	15,55	10,26	8,22	1,90	7,93	5,23	5,23	6,66
0,80	14,74	22,12	0,28	64,32	43,01	12,30	8,22	6,90	2,39	8,61	5,76	7,56	7,56
0,80	15,86	23,78	0,30	62,46	42,23	10,21	6,90	5,70	2,95	9,39	6,49	8,71	8,71
0,80	17,29	25,93	0,32	60,08	41,23	8,31	5,70	4,69	3,58	10,22	7,01	9,71	9,71
0,80	19,40	27,60	0,35	56,22	38,45	6,04	4,69	3,60	4,28	11,39	7,78	11,00	11,00
0,80	21,48	29,45	0,37	53,97	36,07	4,53	3,60	2,63	5,06	12,60	8,63	12,11	12,11
0,80	23,95	31,74	0,39	51,88	33,66	3,23	2,63	1,69	5,87	13,92	9,58	13,48	13,48
0,80	25,50	33,26	0,42	49,72	31,88	2,23	1,69	1,07	6,79	15,35	10,58	14,76	14,76
0,80	27,48	35,26	0,44	47,33	29,88	1,55	1,07	0,66	7,95	16,91	11,65	16,22	16,22
0,80	29,05	37,07	0,49	45,48	27,73	1,11	0,66	0,44	9,05	18,61	12,84	17,58	17,58
0,80	30,02	38,02	0,52	43,09	25,34	0,73	0,44	0,26	10,28	20,44	14,19	19,18	19,18
0,80	31,14	39,07	0,54	41,22	23,31	0,55	0,26	0,16	11,61	22,37	15,60	20,64	20,64
0,80	32,58	40,72	0,56	38,85	20,93	0,39	0,16	0,10	13,04	24,37	17,16	22,37	22,37
0,80	33,70	42,12	0,58	36,98	18,45	0,26	0,10	0,06	14,58	26,44	18,81	24,37	24,37
0,80	35,12	43,90	0,63	34,60	15,53	0,16	0,06	0,04	16,24	28,69	20,64	26,44	26,44
0,80	36,24	45,30	0,66	32,73	12,85	0,10	0,04	0,02	18,01	31,00	22,63	28,69	28,69
0,80	37,67	47,09	0,71	30,36	9,56	0,06	0,02	0,01	20,00	33,47	24,81	31,00	31,00
0,80	38,79	48,49	0,73	28,42	6,66	0,04	0,01	0,00	22,11	36,00	27,33	33,47	33,47

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29.5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	-0.5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kn/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast auf der Oberkante Glasbrüstung
wu	193.7	N/mm ²	E-Modul SGP-Folie nach Abz Z-70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 30° - intern
FR-ESG	120	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
FR-ESG	80.00	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Materialdegit für ESG nach SIA-2057:2021
FR-Holz	1.5	N/mm ²	Benennungsdruck der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021 für VSG-Scheibe mit kvvg=1.0 nach Abz Z-70.3-253
FR-Wind	0.7	-	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
FR	0.6	-	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
FR	1.5	-	Teilsicherheitsbeiwert Lasten für variable Lasten nach SIA-260:2013

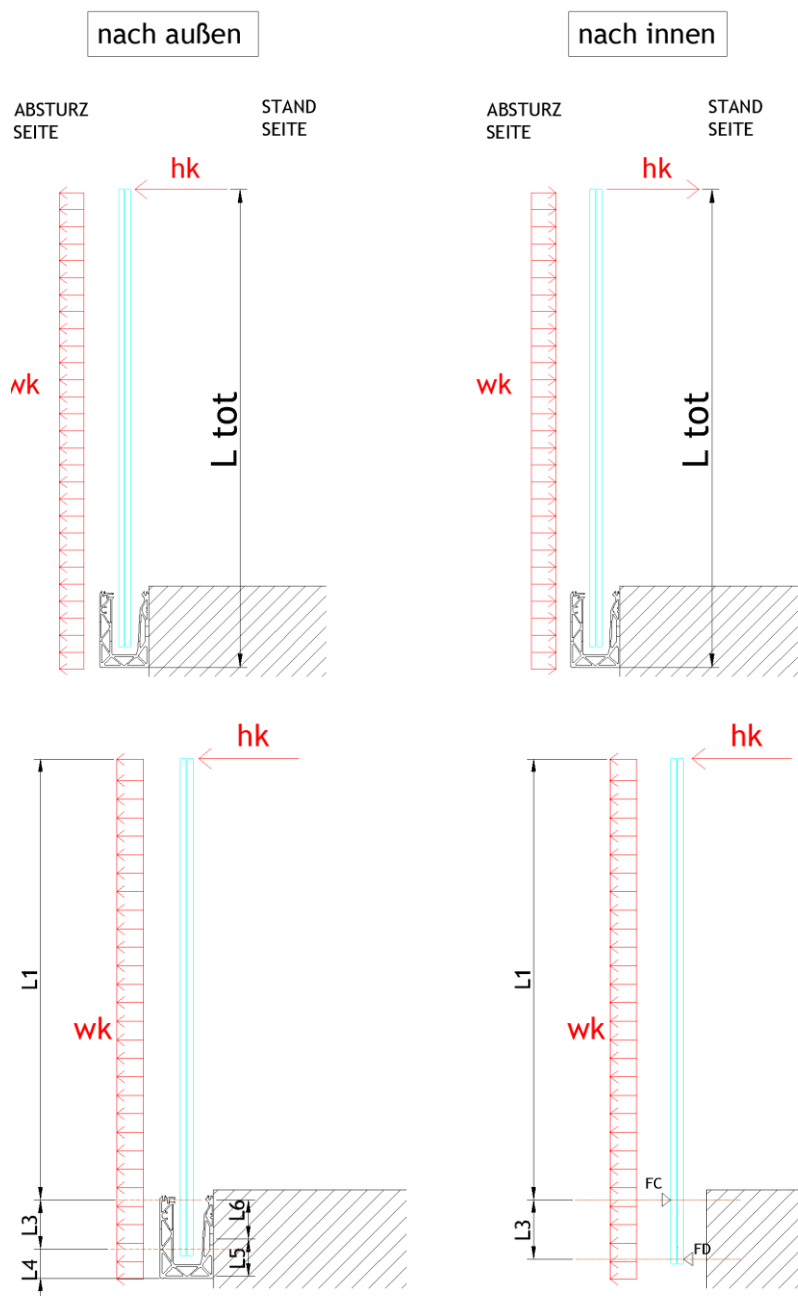
DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)													
Lst	L I	L Glas	hu		wu		MRd.glas	Hk 0.4		σEd,max.0.4		σwk1	
			σmax.hu	def.hu	σmax.wu	def.wu		σmax.0.4	σEd,max.0.4	σwk1	σwk2	σwk1	σwk2
400	500.5	370.0	17.62	1.03	2.38	0.37	3.14	0.00	7.57	89.88	15.09	24.39	15.09
650	500.5	620.0	14.03	1.60	3.98	0.37	3.14	0.40	5.61	79.54	12.41	19.98	12.41
700	600.5	620.0	15.04	2.01	4.67	0.51	3.19	0.40	6.02	78.86	10.52	16.89	10.52
750	600.5	720.0	16.50	2.49	5.51	0.67	3.19	0.40	6.90	77.22	8.84	14.14	8.84
800	700.5	770.0	17.51	3.03	6.28	0.88	3.20	0.40	7.00	76.24	7.71	12.30	7.71
850	750.5	820.0	18.97	3.64	7.28	1.13	3.16	0.40	7.59	75.56	6.60	10.47	6.60
900	800.5	870.0	19.99	4.34	8.16	1.42	3.20	0.40	8.00	74.60	5.85	9.26	5.85
950	850.5	920.0	21.44	5.11	9.3	1.78	3.17	0.40	8.58	73.92	5.09	8.02	5.09
1000	900.5	970.0	22.46	5.97	10.3	2.19	3.21	0.40	9.56	72.95	4.57	7.18	4.57
1050	950.5	1020.0	23.91	6.92	11.57	2.67	3.18	0.40	9.97	72.27	4.03	6.31	4.03
1100	1000.5	1070.0	24.93	7.97	12.68	3.23	3.21	0.40	9.97	71.30	3.66	5.70	3.66
1150	1050.5	1120.0	26.38	9.11	14.09	3.87	3.19	0.40	10.55	70.62	3.26	5.06	3.26
1200	1100.5	1170.0	27.40	10.37	15.31	4.59	3.21	0.40	10.96	69.66	2.98	4.61	2.98
1250	1150.5	1220.0	28.85	11.73	16.85	5.42	3.19	0.40	11.54	68.97	2.69	4.13	2.69
1300	1200.5	1270.0	29.88	13.20	18.18	6.35	3.21	0.40	11.95	68.01	2.47	3.79	2.47
1350	1250.5	1320.0	31.32	14.79	19.86	7.40	3.19	0.40	12.53	67.32	2.24	3.42	2.24
1400	1300.5	1370.0	32.35	16.51	21.3	8.57	3.22	0.40	12.94	66.36	2.08	3.16	2.08
1450	1350.5	1420.0	33.79	18.35	23.11	9.87	3.20	0.40	13.52	65.68	1.90	2.87	1.90
1500	1400.5	1470.0	34.82	20.32	24.67	11.32	3.22	0.40	13.93	64.72	1.77	2.63	1.77
1550	1450.5	1520.0	36.26	22.43	26.62	12.92	3.20	0.40	14.50	64.03	1.62	2.43	1.62
1600	1500.5	1570.0	37.29	24.68	28.29	14.69	3.22	0.40	14.92	62.89	1.52	2.26	1.52

DF810FR21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)													
Hk 0.8	σEd,max.0.8	σwk1	σwk2	wkmin.0.8	def Hk	def wk1	def wk2	def SLE	def Hk	def wk1	def wk2	def Hk	def SLE
0.80	10.10	15.14	46.27	21.84	14.02	5.90	3.79	4.54	1.00	5.90	3.79	0.50	4.07
0.80	11.22	16.84	45.46	17.63	11.43	6.32	4.23	5.19	1.28	6.32	4.23	0.50	4.07
0.80	12.03	18.05	44.91	14.74	9.62	7.32	4.90	6.12	1.61	7.32	4.90	0.50	4.07
0.80	13.20	19.80	44.09	12.14	8.00	8.13	5.36	6.87	1.99	8.13	5.36	0.50	4.07
0.80	14.01	21.01	43.53	10.44	6.93	9.48	6.10	7.93	2.42	9.48	6.10	0.50	4.07
0.80	15.18	23.15	42.71	8.74	5.87	10.83	6.93	8.97	2.91	10.83	6.93	0.50	4.07
0.80	15.98	24.99	42.14	7.63	5.16	12.54	7.91	9.91	3.42	12.54	7.91	0.50	4.07
0.80	17.15	26.73	41.33	6.68	4.44	14.54	9.22	11.01	4.09	14.54	9.22	0.50	4.07
0.80	17.97	28.69	40.76	5.72	3.96	16.54	10.53	12.30	4.78	16.54	10.53	0.50	4.07
0.80	19.13	29.92	39.94	4.93	3.45	18.54	11.83	13.43	5.54	18.54	11.83	0.50	4.07
0.80	19.94	31.66	39.37	4.39	3.11	20.54	13.16	14.88	6.38	20.54	13.16	0.50	4.07
0.80	21.10	33.88	38.56	3.81	2.74	22.54	14.45	16.14	7.29	22.54	14.45	0.50	4.07
0.80	23.08	34.62	37.18	3.42	2.48	24.54	15.70	17.71	8.30	24.54	15.70	0.50	4.07
0.80	23.90	35.86	36.60	2.99	2.21	26.54	16.92	19.12	9.38	26.54	16.92	0.50	4.07
0.80	25.06	37.58	35.79	2.70	2.01	28.54	18.13	20.84	10.56	28.54	18.13	0.50	4.07
0.80	25.88	38.82	35.22	2.15	1.65	30.54	19.41	22.37	11.83	30.54	19.41	0.50	4.07
0.80	27.03	40.55	34.41	1.90	1.49	32.54	20.74	24.25	13.21	32.54	20.74	0.50	4.07
0.80	27.86	41.78	33.83	1.72	1.37	34.54	22.07	25.91	14.68	34.54	22.07	0.50	4.07
0.80	29.01	43.51	33.03	1.52	1.24	36.54	23.37	27.95	16.26	36.54	23.37	0.50	4.07
0.80	29.83	44.75	32.45	1.38	1.15	38.54	24.68	29.75	17.94	38.54	24.68	0.50	4.07

4.2 Dimensionamento del profilo in alluminio estruso

4.2.1 Informazioni generali

Il calcolo del profilo in alluminio viene eseguito in modo iterativo utilizzando il programma di calcolo Sofistik. In una prima fase, viene selezionata una certa altezza massima del parapetto e un sovraccarico lineare carico orizzontale massimo applicato sul corrimano. L'applicazione di questo carico sul vetro crea reazioni nel profilo (vedi schema riportato sotto).



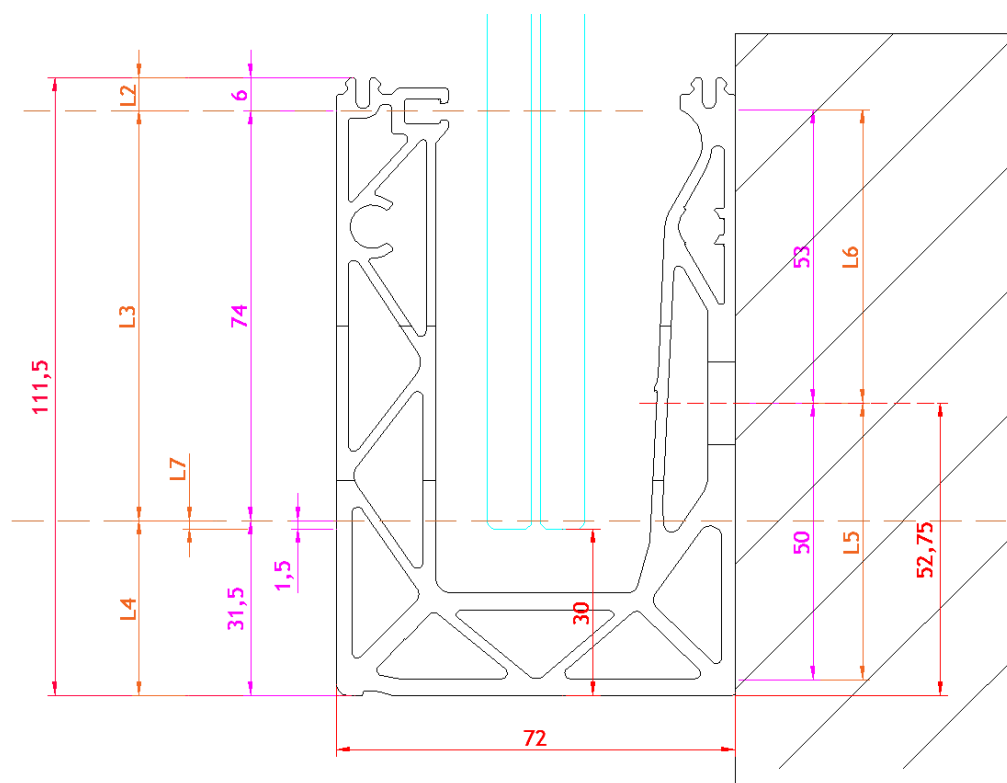


Fig.: parametri di calcolo DF810MF21-out

In una seconda fase, queste due forze opposte di supporto vetro/profilo vengono applicate alle nervature del profilo come carichi lineari nel calcolo numerico. Questi carichi vengono poi modificati iterativamente fino a generare le massime deformazioni plastiche ammissibili nel profilo o fino a raggiungere la capacità portante del profilo. Conoscendo il carico massimo che può essere assorbito dal profilo, è possibile determinare il massimo carico del vento aggiuntivo che può essere applicato per un dato sovraccarico lineare orizzontale, utilizzando le seguenti formule:

$$F_{cd,max} = F_{cd,h} + F_{cd,wind}$$

Reazione massima del vetro sul profilo superiore

$$F_{cd,h} = h_d \cdot (L1 + L3) / L3$$

Reazione massima superiore data dal sovraccarico h_d

$$F_{cd,wind} = W_d \cdot (L1 + L3)^2 / 2 \cdot L3$$

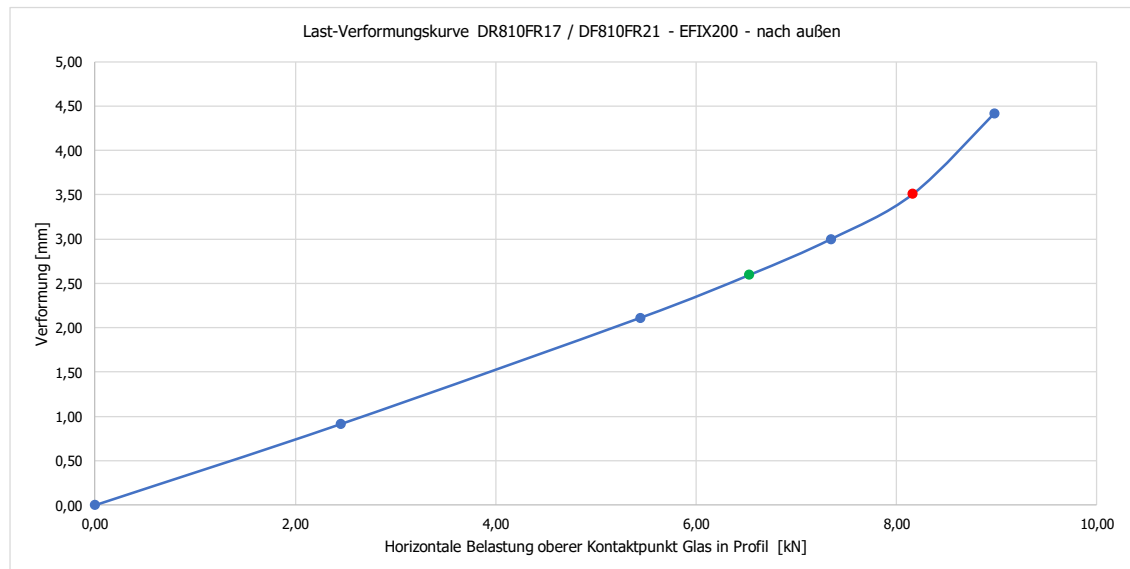
Reazione massima superiore data dal carico del vento w_d

w_d (wk)

Carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico

I risultati del dimensionamento del profilo vengono riassunti e riportati di seguito in formato tabellare. La documentazione inerente al calcolo numerico viene riportata in allegato.

Lastrichtung nach außen	Lastfaktor	FC.Rd.außen.FE	FC.Rd.außen.FE	Verformung
	-	kN	kN/m	mm
	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	2,45	12,25	0,91
SLS	0,67	5,44	27,21	2,11
	0,80	6,53	32,65	2,60
	0,90	7,35	36,74	3,00
ULS	1,00	8,16	40,82	3,51
	1,10	8,98	44,90	4,42



4.2.3 Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810FR - Carichi verso l'interno

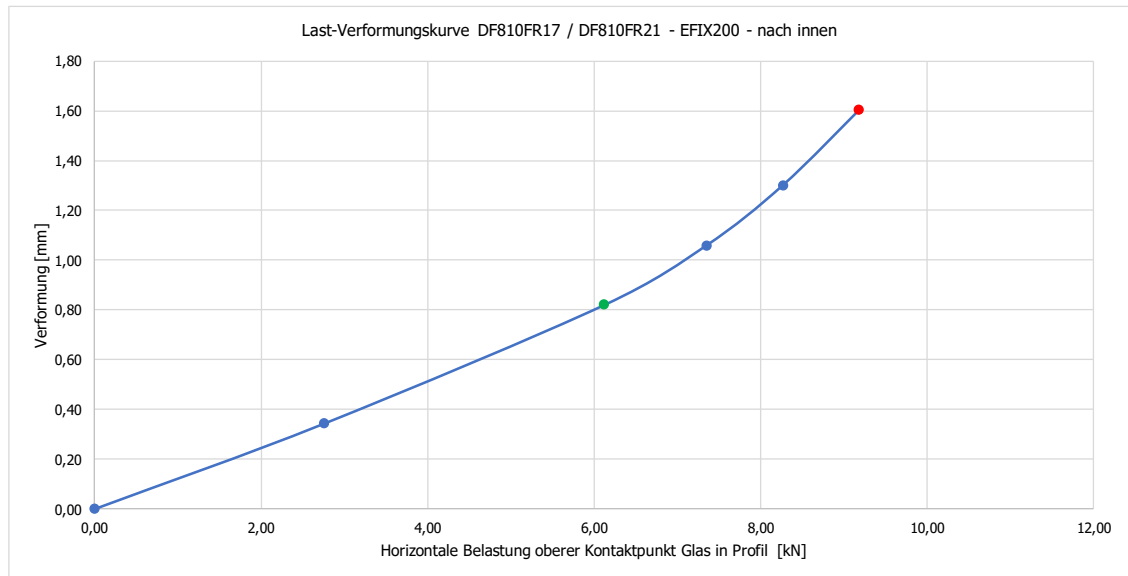
DF810FRK17 / DF810FR21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L8	52,75	mm	Abstand Dübel von Unterlatten Profil
L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterlatten Profil
L5	50	mm	Horizontaler Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten in Absturzrichtung nach außen
L6	33	mm	Horizontaler Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen
L7	20	mm	Abstand der Unterlatten zum Glas
hu	20	mm	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	kN/m	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
ym.Alu	1,1	-	Teilsicherheitsbeiwert Aluminium nach EN 999-1-1
γ _d .Holz	1,5	-	Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach SIA 260_2013
γ _d .Holz	0,7	-	Kombinationswert für Holmassen (Rel.C) nach SIA 260_2013
γ _d .Glas	0,7	-	Kombinationswert für Holmassen (Rel.C) nach SIA 260_2013
FC.d.intern	9,18	kN	Maximal aufnehmbare obere Auflagerkraft Glas in Profil aus Basis Profilverstärkung im GZT aus FE-Berechnung

Last	mm	Backlinsen/Glas/Profil				Auflagerkräfte Profil/Untergrund				Auflagerkräfte Glas/Profil				DF810FRK17 / DF810FR21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)				Niedrigere Werte als zu Lasten				Auswertung			
		FC.d	FC.b	FD	FC	FC.d	FC.b	FD	FC	FC.d	FC.b	FD	FC	FC.d	FC.b	FD	FC	FC.d	FC.b	FD	FC	wk1	wk2	wkmin	ut
600	500,5	1,63	-1,43	-1,77	-2,07	1,87	-2,07	0,46	-0,35	0,46	-0,35	0,46	-0,35	0,46	-0,35	0,46	-0,35	0,46	-0,35	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
600	500,5	1,77	-1,37	-2,07	-2,25	2,05	-2,25	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
600	500,5	1,87	-1,43	-2,07	-2,25	2,05	-2,25	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	-0,43	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
750	650,5	2,06	-1,86	-2,43	-2,63	2,43	-2,63	0,74	-0,60	0,74	-0,60	0,74	-0,60	0,74	-0,60	0,74	-0,60	0,74	-0,60	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
800	700,5	2,20	-2,00	-2,63	-2,83	2,63	-2,83	0,85	-0,69	0,85	-0,69	0,85	-0,69	0,85	-0,69	0,85	-0,69	0,85	-0,69	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
850	750,5	2,34	-2,14	-2,81	-3,01	2,81	-3,01	0,96	-0,80	0,96	-0,80	0,96	-0,80	0,96	-0,80	0,96	-0,80	0,96	-0,80	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
900	800,5	2,48	-2,28	-2,99	-3,19	2,99	-3,19	1,07	-0,91	1,07	-0,91	1,07	-0,91	1,07	-0,91	1,07	-0,91	1,07	-0,91	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
950	850,5	2,63	-2,43	-3,19	-3,39	3,19	-3,39	1,18	-1,03	1,18	-1,03	1,18	-1,03	1,18	-1,03	1,18	-1,03	1,18	-1,03	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
1000	900,5	2,77	-2,57	-3,37	-3,57	3,37	-3,57	1,29	-1,15	1,29	-1,15	1,29	-1,15	1,29	-1,15	1,29	-1,15	1,29	-1,15	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
1050	950,5	2,92	-2,72	-3,56	-3,76	3,56	-3,76	1,49	-1,28	1,49	-1,28	1,49	-1,28	1,49	-1,28	1,49	-1,28	1,49	-1,28	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49
1100	1000,5	3,06	-2,86	-3,75	-3,95	3,75	-3,95	1,64	-1,42	1,64	-1,42	1,64	-1,42	1,64	-1,42	1,64	-1,42	1,64	-1,42	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
1150	1050,5	3,20	-3,00	-3,94	-4,14	3,94	-4,14	1,79	-1,57	1,79	-1,57	1,79	-1,57	1,79	-1,57	1,79	-1,57	1,79	-1,57	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
1200	1100,5	3,34	-3,14	-4,13	-4,33	4,13	-4,33	1,96	-1,72	1,96	-1,72	1,96	-1,72	1,96	-1,72	1,96	-1,72	1,96	-1,72	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
1250	1150,5	3,49	-3,29	-4,32	-4,52	4,32	-4,52	2,13	-1,88	2,13	-1,88	2,13	-1,88	2,13	-1,88	2,13	-1,88	2,13	-1,88	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
1300	1200,5	3,63	-3,43	-4,51	-4,71	4,51	-4,71	2,31	-2,05	2,31	-2,05	2,31	-2,05	2,31	-2,05	2,31	-2,05	2,31	-2,05	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
1350	1250,5	3,77	-3,57	-4,70	-4,90	4,70	-4,90	2,48	-2,22	2,48	-2,22	2,48	-2,22	2,48	-2,22	2,48	-2,22	2,48	-2,22	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48
1400	1300,5	3,92	-3,72	-4,88	-5,08	4,88	-5,08	2,66	-2,40	2,66	-2,40	2,66	-2,40	2,66	-2,40	2,66	-2,40	2,66	-2,40	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66
1450	1350,5	4,06	-3,86	-5,07	-5,27	5,07	-5,27	2,84	-2,58	2,84	-2,58	2,84	-2,58	2,84	-2,58	2,84	-2,58	2,84	-2,58	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
1500	1400,5	4,20	-4,00	-5,26	-5,46	5,26	-5,46	3,09	-2,80	3,09	-2,80	3,09	-2,80	3,09	-2,80	3,09	-2,80	3,09	-2,80	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
1550	1450,5	4,34	-4,14	-5,45	-5,65	5,45	-5,65	3,30	-3,00	3,30	-3,00	3,30	-3,00	3,30	-3,00	3,30	-3,00	3,30	-3,00	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
1600	1500,5	4,49	-4,29	-5,64	-5,84	5,64	-5,84	3,52	-3,21	3,52	-3,21	3,52	-3,21	3,52	-3,21	3,52	-3,21	3,52	-3,21	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52

DF810FRK17 / DF810FR21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)																								
Holzlast		Backlinsen/Glas/Profil				Auflagerkräfte Profil/Untergrund				Auflagerkräfte Glas/Profil				Niedrigere Werte als zu Lasten				Auswertung						
kN/m	ut	FC.k 0,8	FC.b 0,8	FD 0,8	FC.d 0,8	FC.k 0,8	FC.b 0,8	FD 0,8	FC.d 0,8	FC.k 0,8	FC.b 0,8	FD 0,8	FC.d 0,8	wk1	wk2	wkmin	ut	ut 0,8	N	N/m	N/m	N/m	N/m	N
0,80	1,42	-1,26	2,13	-1,89	-1,72	1,64	-1,80	2,46	-2,70	14,25	9,33	9,33	9,33	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
0,80	1,53	-1,37	2,30	-2,06	-2,06	1,79	-1,95	2,69	-2,93	11,91	7,86	7,86	7,86	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
0,80	1,65	-1,49	2,47	-2,23	-2,23	1,94	-2,10	2,92	-3,16	10,06	6,70	6,70	6,70	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
0,80	1,77	-1,61	2,64	-2,40	-2,40	2,09	-2,25	3,19	-3,43	8,22	5,34	5,34	5,34	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
0,80	1,88	-1,72	2,81	-2,57	-2,57	2,25	-2,41	3,37	-3,61	7,36	5,00	5,00	5,00	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
0,80	1,99	-1,83	2,98	-2,74	-2,74	2,40	-2,56	3,60	-3,84	6,36	4,37	4,37	4,37	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
0,80	2,10	-1,94	3,16	-2,92	-2,92	2,55	-2,71	3,82	-4,06	5,53	3,84	3,84	3,84	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
0,80	2,21	-2,05	3,33	-3,09	-3,09	2,70	-2,86	4,06	-4,30	4,53	3,00	3,00	3,00	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
0,80	2,33	-2,17	3,50	-3,26	-3,26	2,85	-3,01	4,28	-4,52	3,20	2,69	2,69	2,69	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
0,80	2,45	-2,29	3,67	-3,43	-3,43	3,00	-3,16	4,50	-4,74	3,74	2,69	2,69	2,69	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,80	2,56	-2,40	3,84	-3,60	-3,60	3,15	-3,31	4,73	-4,97	3,31	2,41	2,41	2,41	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
0,80	2,68	-2,52	4,01	-3,77	-3,77	3,30	-3,46	4,96	-5,20	2,61	1,96	1,96	1,96	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
0,80	2,79	-2,63	4,18	-3,94	-3,94	3,45	-3,61	5,19	-5,42	2,61	1,96	1,96	1,96	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
0,80	2,90	-2,74	4,36	-4,12	-4,12	3,61	-3,77	5,41	-5,65	2,33	1,77	1,77	1,77	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
0,80	3,02	-2,86	4,53	-4,29	-4,29	3,76	-3,92	5,63	-5,87	2,08	1,61	1,61	1,61	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
0,80	3,13	-2,97	4,70	-4,46	-4,46	3,91	-4,07	5,86	-6,10	1,86	1,46	1,46	1,46	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
0,80	3,25	-3,09	4,87	-4,63	-4,63	4,06	-4,22	6,08	-6,32	1,66	1,26	1,26	1,26	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
0,80	3,36	-3,20	5,04	-4,80	-4,80	4,21	-4,37	6,31	-6,55	1,49	1,22	1,22	1,22	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
0,80	3,48	-3,32	5,21	-4,97	-4,97	4,36	-4,52	6,54	-6,78	1,34	1,12	1,12	1,12	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57

Lastrichtung nach innen	Lastfaktor	FC.Rd.innen.FE	FC.Rd.innen.FE	Verformung
	-	kN	kN/m	mm
	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	2,76	13,78	0,34
SLS	0,67	6,12	30,61	0,82
	0,80	7,35	36,74	1,06
	0,90	8,27	41,33	1,30
ULS	1,00	9,18	45,92	1,60
	1,10	10,10	50,51	
	1,20	11,02	55,10	



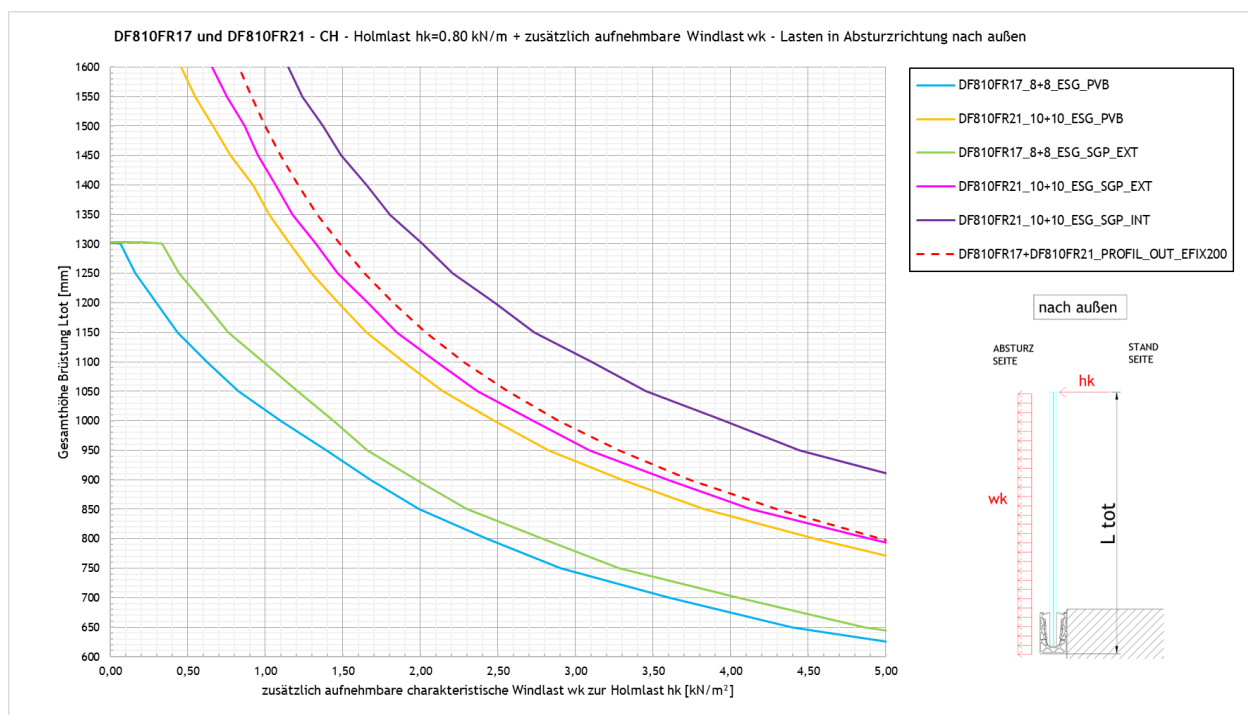
5 Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo

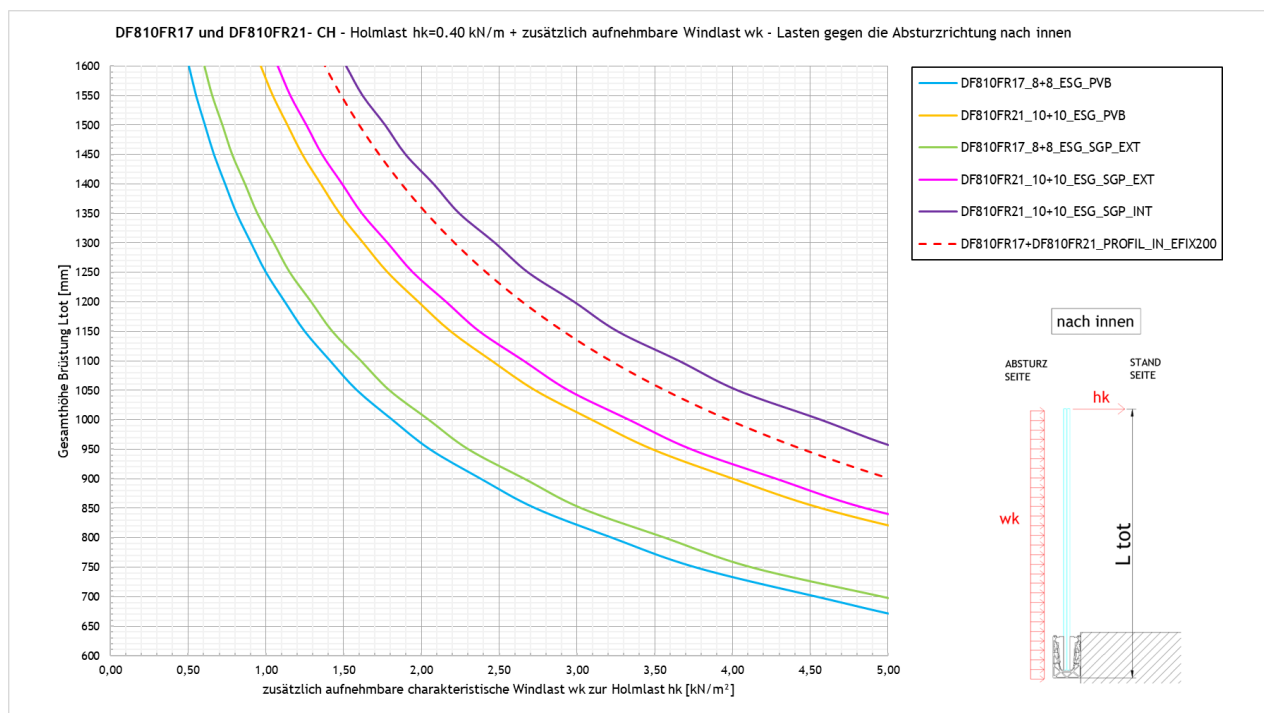
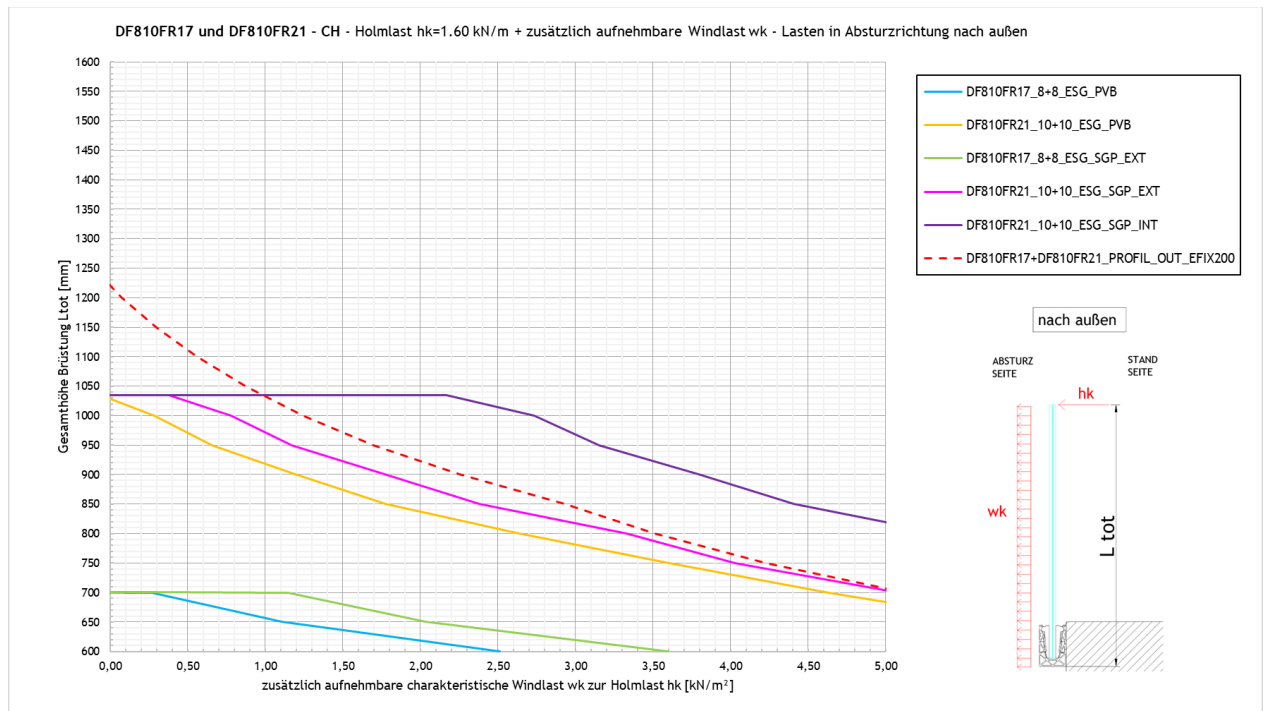
5.1 Carico del vento aggiuntivo w_k al sovraccarico lineare orizzontale

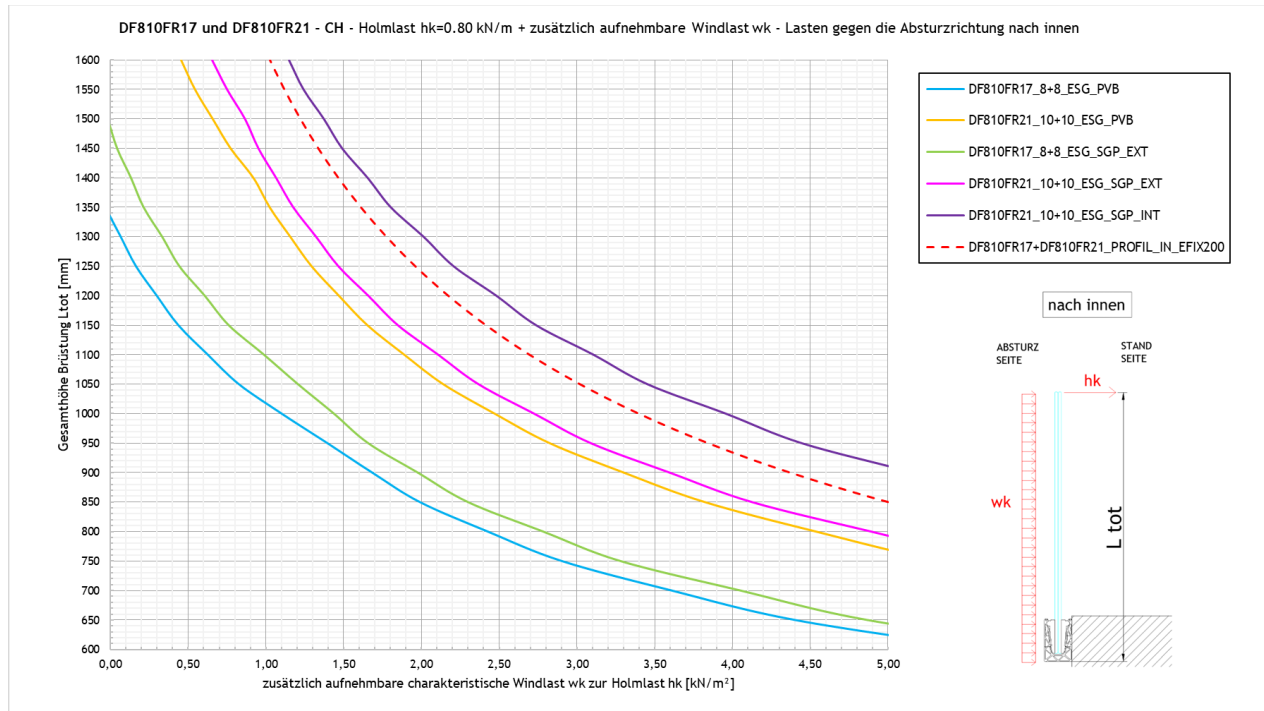
5.1.1 Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo

Le figure seguenti mostrano il carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico lineare orizzontale, sia per la direzione di caduta che in direzione opposta alla direzione di caduta. I valori tengono conto solo della resistenza ultima del parapetto (vetro e profilo) senza limiti di deformazione in conformità con la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4. I risultati che tengono conto del limite di deformazione sono riportati nel capitolo 5.1.2. Eventuali limiti di deformazione del parapetto in vetro devono sempre essere concordati con il committente su base specifica del progetto.

In caso di utilizzo all'interno di un edificio senza carico di vento o considerando solo il sovraccarico lineare orizzontale, è necessario leggere i grafici per un carico di vento pari a 0 kN/m², l'intersezione delle curve con l'asse Y determina direttamente l'altezza massima ammissibile del parapetto.







5.1.2 Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro

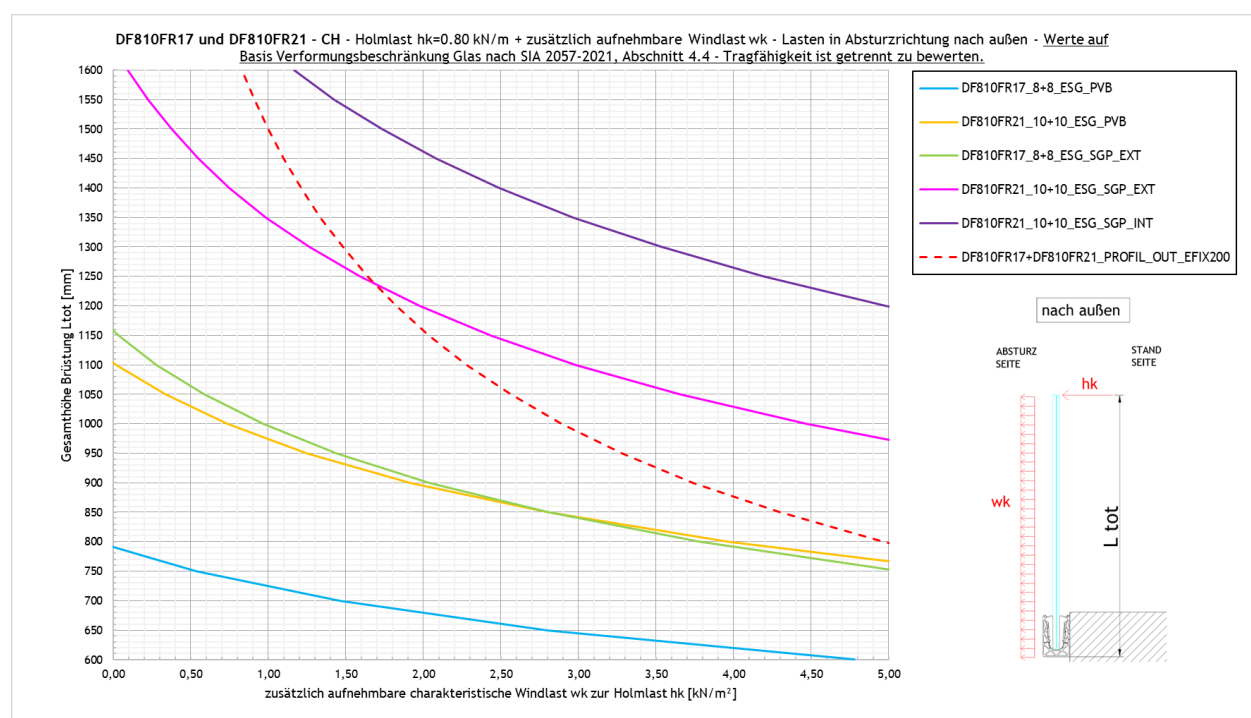
Le figure seguenti mostrano, esclusivamente per la direzione di caduta, il carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico lineare orizzontale, tenendo conto della limitazione della deformazione per lastre incastrate solo su un lato in conformità con la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4.

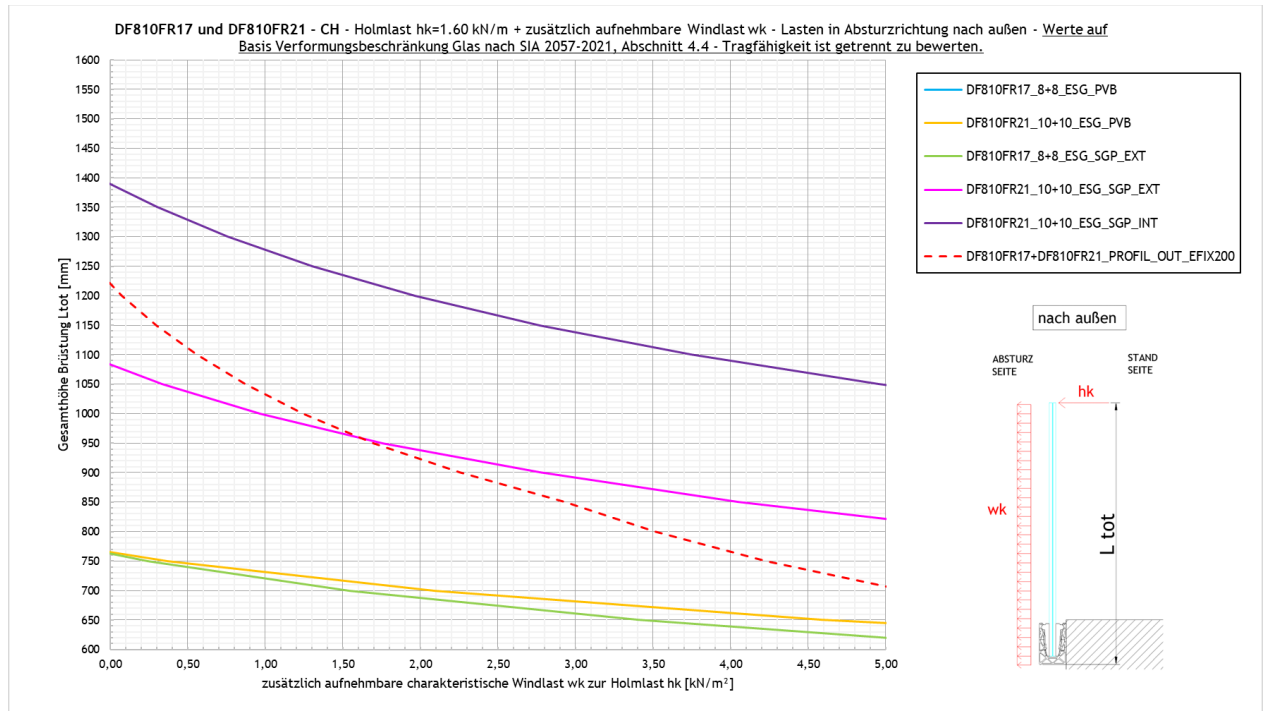
In caso di utilizzo all'interno di un edificio senza carico di vento o considerando solo il sovraccarico lineare orizzontale, è necessario leggere i grafici per un carico di vento pari a 0 kN/m², l'intersezione delle curve con l'asse Y determina direttamente l'altezza massima ammissibile del parapetto.

I risultati sono determinati per una deformazione massima del vetro di $L_A/50$, con L_A come lunghezza libera a sbalzo del vetro. Ciò limite corrisponde al valore guida secondo la Tabella 7 della norma SIA-2057-2021.

I limiti di deformazione del parapetto in vetro devono sempre essere concordati con il committente su base specifica del progetto; è possibile che debbano essere rispettati anche altri valori limite.

Importante: la capacità portante del parapetto deve sempre essere valutata e garantita separatamente, sulla base dei risultati grafici della sezione 5.1.1 o dei risultati tabellari della sezione 5.2.1.





5.2 Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale

5.2.1 Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo

- a) Tabella di predimensionamento DF810FR senza corrimano portante ma con protezione dei bordi - in base alla resistenza ultima del profilo e del vetro senza limitazioni di deformazione⁴

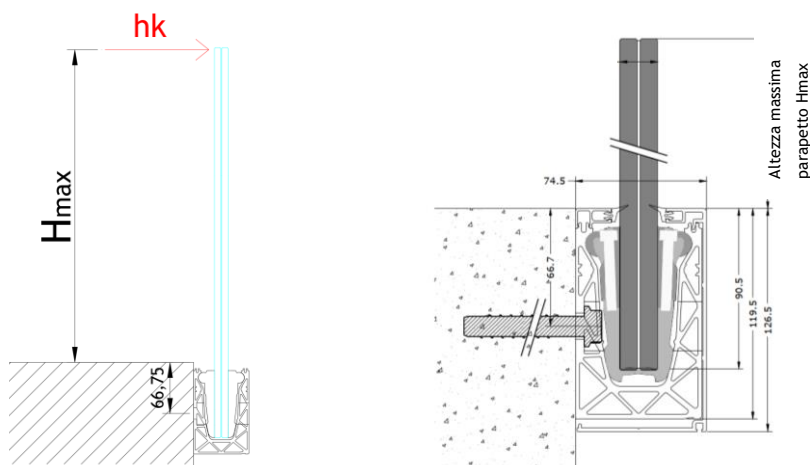
DF810FR				
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in [cm]	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo superiore del profilo vedi grafici sotto	
			Cat. A, B e D secondo SIA 261-2020 h _k =0,8 kN/m	Cat. C senza possibili affollamenti secondo SIA 261-2020 h _k =1,6 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.4 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	110	50
	88.4 Temperato con PVB/Sentryglas	40	110	-
	1010.4 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	90

¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

² I valori della tabella si riferiscono ai soli carichi lineari orizzontali di spinta verso l'esterno nella direzione di caduta (vedi direzione h_k nella grafica sottostante).

⁴ I valori della tabella tengono conto solo della resistenza ultima del parapetto (vetro e profilo) senza limiti di deformazione secondo la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4. Questo fatto deve essere concordato con il committente per il progetto specifico.

Rappresentazione del sistema e della direzione del carico per i risultati riassunti nella tabella:



- b) Tabella di predimensionamento DF810FR con corrimano portante³ in base alla resistenza ultima del profilo e del vetro senza limitazioni di deformazione⁴

DF810FR				
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in [cm]	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo superiore del profilo vedi grafici sotto	
			Cat. A, B e D secondo SIA 261-2020 $h_k=0,8 \text{ kN/m}$	Cat. C senza possibili affollamenti secondo SIA 261-2020 $h_k=1,6 \text{ kN/m}$
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.4 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	120	60
	88.4 Temperato con PVB/Sentryglas®	40	110	-
	1010.4 Temperato con PVB	20	130	90
	1010.4 Temperato con Sentryglas®	20	130	100
Interna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	1010.4 Temperato con Sentryglas®	20	130	110

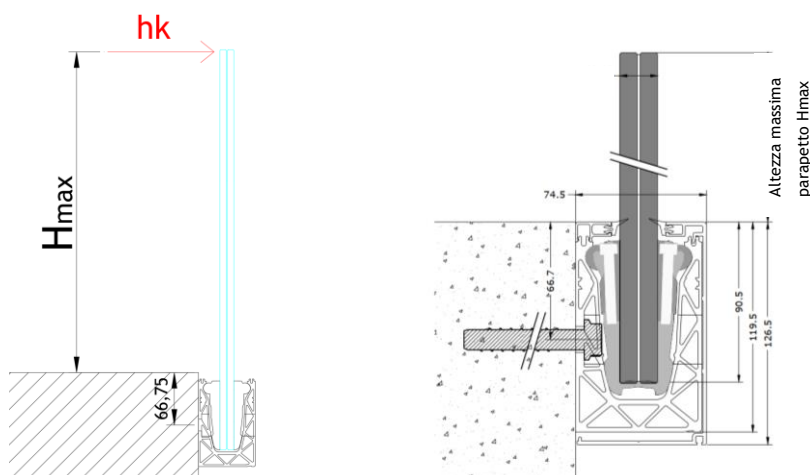
¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

² I valori della tabella si riferiscono ai soli carichi lineari orizzontali di spinta verso l'esterno nella direzione di caduta (vedi direzione h_k nella grafica sottostante).

³ Lo scenario di rottura della balaustra in vetro (in conformità alla norma DIN 18008-4, 6.1.2) e la verifica del corrimano portante devono essere analizzati in base al progetto specifico; i valori della tabella si riferiscono vetro stratificato intatto.

⁴ I valori della tabella tengono conto solo della resistenza ultima del parapetto (vetro e profilo) senza limiti di deformazione secondo la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4. Questo fatto deve essere concordato con il committente per il progetto specifico.

Rappresentazione del sistema e della direzione del carico per i risultati riassunti nella tabella:



5.2.2 Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro

- c) Tabella di predimensionamento DF810FR - basata sulla sola limitazione della deformazione del vetro secondo SIA 2057^{3 4}

DF810FR			
Applicazione	Composizione lastre	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo superiore del profilo vedi grafici sotto	
		Cat. A, B e D secondo SIA 261-2020 h _k =0,8 kN/m	Cat. C senza possibili affollamenti secondo SIA 261-2020 h _k =1,6 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.4 Temperato con PVB	65	-
	88.4 Temperato con Sentryglas®	100	60
	1010.4 Temperato con PVB	95	60
	1010.4 Temperato con Sentryglas®	130	95
Interna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	1010.4 Temperato con Sentryglas®	130	125

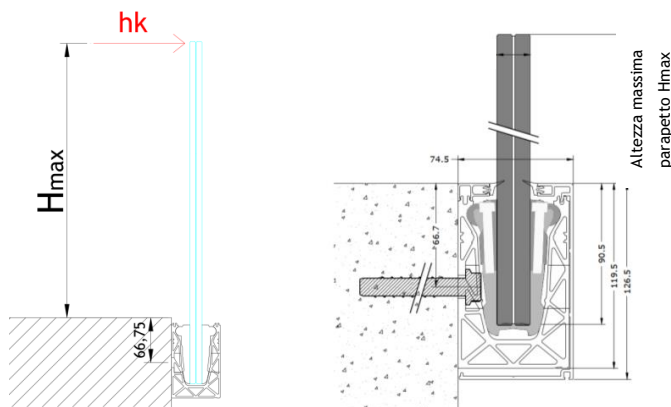
¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

² I valori della tabella si riferiscono ai soli carichi lineari orizzontali di spinta verso l'esterno nella direzione di caduta (vedi direzione h_k nella grafica sottostante).

³ I valori della tabella tengono conto solo del limite di deformazione del vetro in conformità alla norma SIA 2057-2021, capitolo 4.4, tabella 7, con il valore guida L_A/50 (L_A come vetro a luce libera). Il limite di deformazione deve essere generalmente concordato con il cliente per il progetto specifico.

⁴ Oltre alla limitazione della deformazione, la capacità portante del vetro e del profilo (resistenza ultima) deve essere verificata e garantita di conseguenza - si veda il capitolo 5.1.1 o 5.2.1 con le tabelle di predimensionamento a)+b).

Rappresentazione del sistema e della direzione del carico per i risultati riassunti nella tabella:

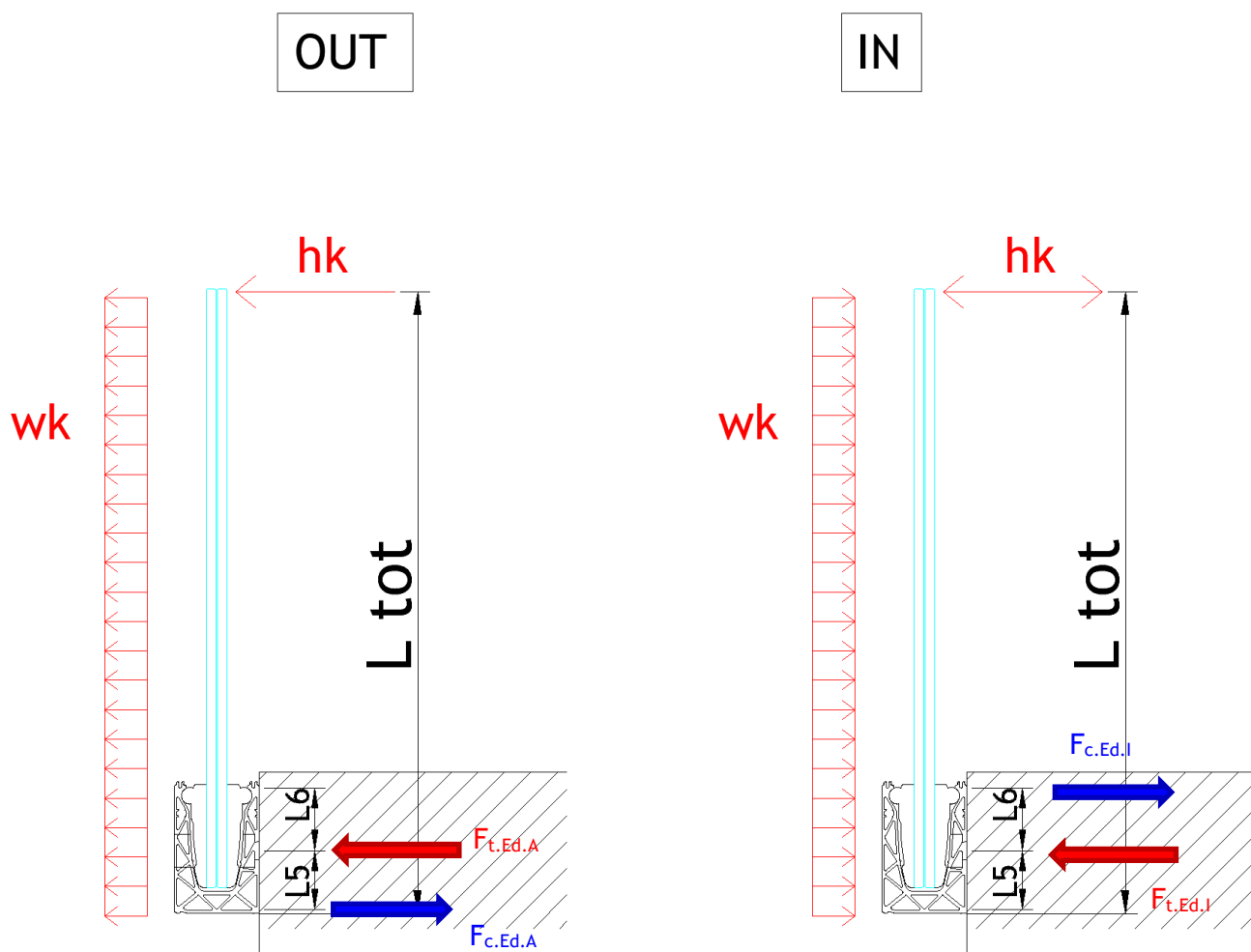


5.3 Forze sugli ancoranti

Di seguito sono riportate le forze di reazione sugli ancoraggi (componenti di compressione e trazione) o la formula per il loro calcolo basata su interasse pari a $e=200$ mm per entrambe le direzioni di carico verso l'esterno e verso l'interno.

Verso l'esterno - direzione della caduta.

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta



Per interasse pari a $e=200$ mm:

Verso l'esterno - direzione della caduta:

$$FtEd.A.e200 = e * \max \left(\frac{1.5 * hk * Ltot}{L5} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * Ltot^2}{2 * L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot}{L5} + \frac{1.5 * wk * Ltot^2}{2 * L5} \right)$$

$$FcEd.A.e200 =$$

$$e * \max \left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5)}{L5} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * ((Ltot - L5)^2 - L5^2)}{2 * L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * (Ltot - L5)}{L5} + \frac{1.5 * wk * ((Ltot - L5)^2 - L5^2)}{2 * L5} \right)$$

con $e = 200$ mm e $L5 = 50$ mm

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta:

$$FtEd.I.e200 =$$

$$e * \max \left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5 - L6)}{L6} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * ((Ltot - L5 - L6)^2 - L6^2)}{2 * L6}; \frac{1.5 * hk * 0.7 * (Ltot - L5 - L6)}{L6} + \frac{1.5 * wk * ((Ltot - L5 - L6)^2 - L6^2)}{2 * L6} \right)$$

$$FcEd.I.e200 =$$

$$e * \max \left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5)}{L6} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * (Ltot - L5)^2}{2 * L6}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * (Ltot - L5)}{L6} + \frac{1.5 * wk * (Ltot - L5)^2}{2 * L6} \right)$$

con $e = 200$ mm + $L6 = 53$ mm

Allegati - Calcolo numerico

a) Fondamenti di calcolo

23065 Defender 810 - GER+CH, Logli

DF810FR17 und DF810FR21

Einbauort: Deutschland, Schweiz

$$\gamma_{perm} := 1.35$$

$$\gamma_{var} := 1.5$$

Legierung Aluprofile: EN AW6063-T6 mit $t \leq 25$ mm

$$f_{ok} := 160 \text{ MPa}$$

$$f_{uk} := 195 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{0alu} := 1.10$$

$$\gamma_{1alu} := 1.10$$

$$\gamma_{2alu} := 1.25$$

$$E_{alu} := 70000 \text{ MPa}$$

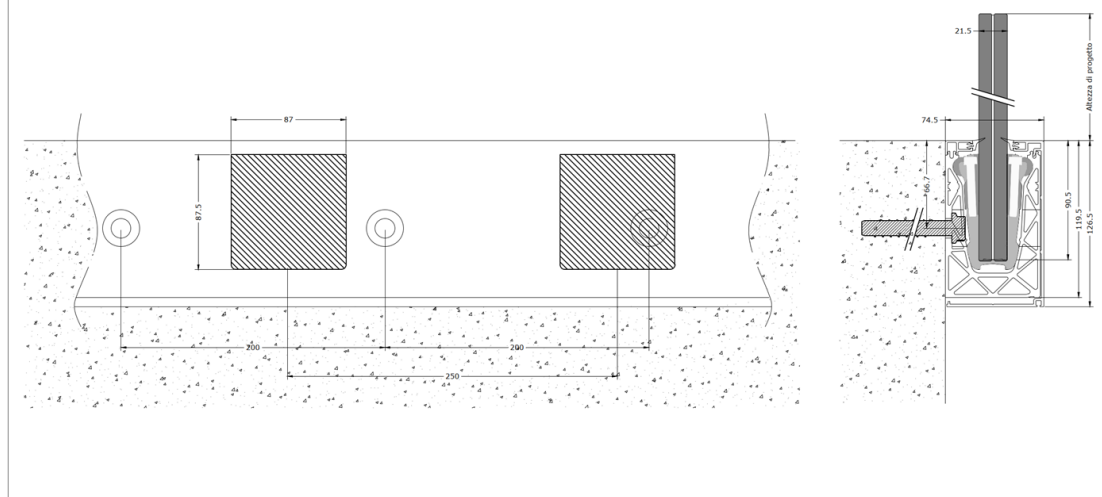
$$\rho_{alu} := 27 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$f_{od} := \frac{f_{ok}}{\gamma_{0alu}} = 145.4545 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Sistema per parapetti DF810FR21
per posa laterale di vetri stratificati 10.10/2 o 10.10/4 (in figura rappresentato 10.10/4)
alluminio 6063 T6

pinze e cunei in POM viti M6 in acciaio INOX
profili di finitura in alluminio

SCALA 1:2
misure in mm se non diversamente indicato



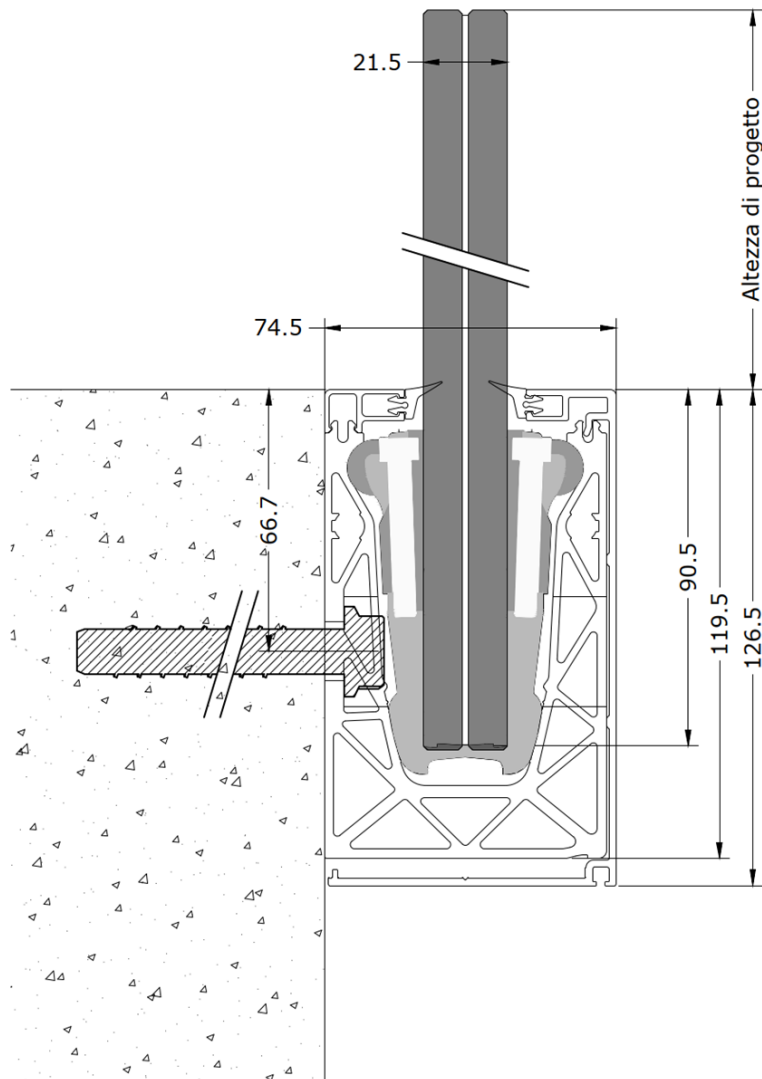
BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE GLAS / PROFIL

$$q_{max,ek,out} := 1.60 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max,ed,out} := q_{max,ek,out} \cdot \gamma_{var} = 2.4 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max,ek,in} := 1.80 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max,ed,in} := q_{max,ek,in} \cdot \gamma_{var} = 2.7 \frac{kN}{m}$$



a) In Absturzrichtung nach außen

$$H_{tot} := 1220 \text{ mm}$$

$$l_4 := 29.5 \text{ mm}$$

$$l_3 := 70 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1120.5 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

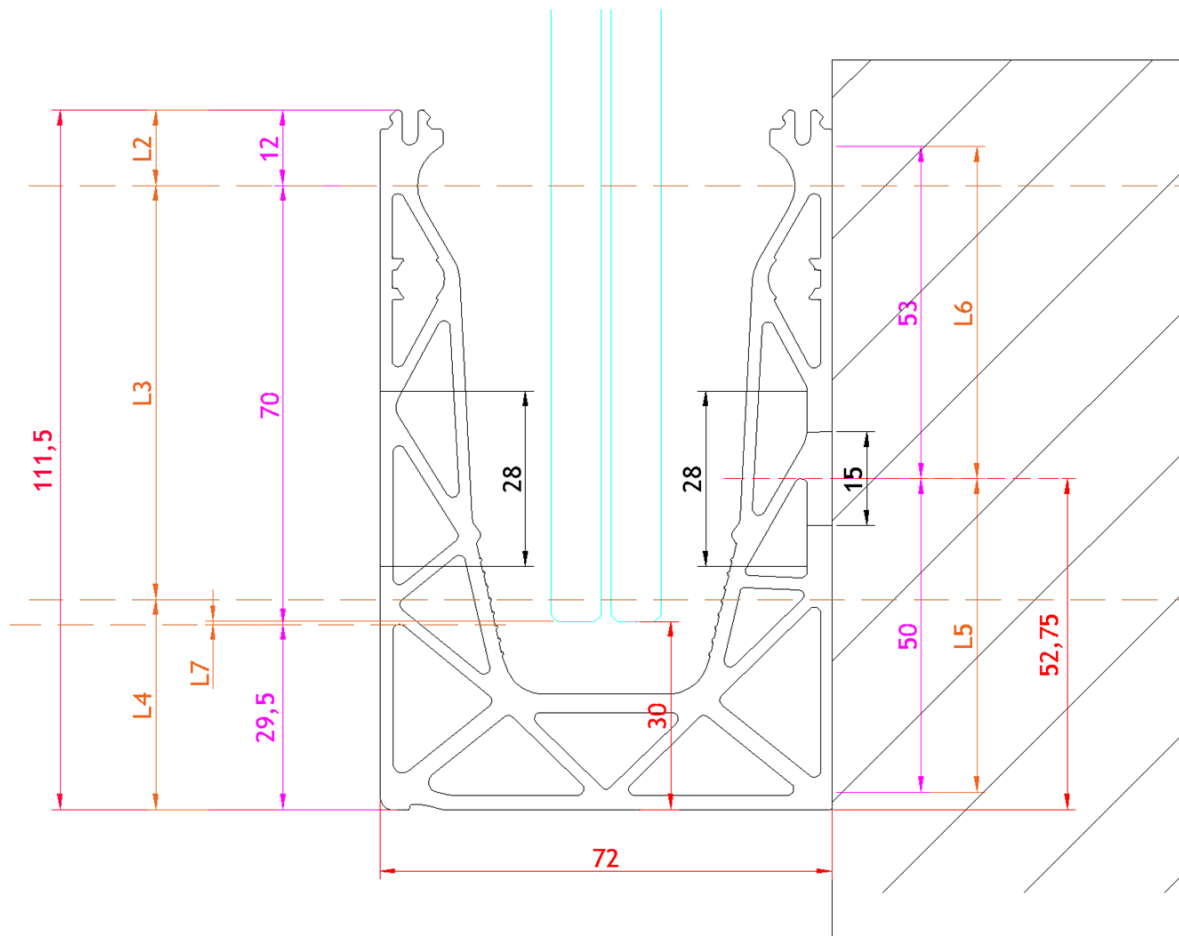
$$H_{Ed.1.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 40.8171 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.out} \cdot e_{fix} = 8.1634 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 38.4171 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.2.out} \cdot e_{fix} = 7.6834 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.out} - H_{Ed.2.out} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



b) Gegen die Absturzrichtung nach innen

$$H_{tot} = 1220 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1120.5 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

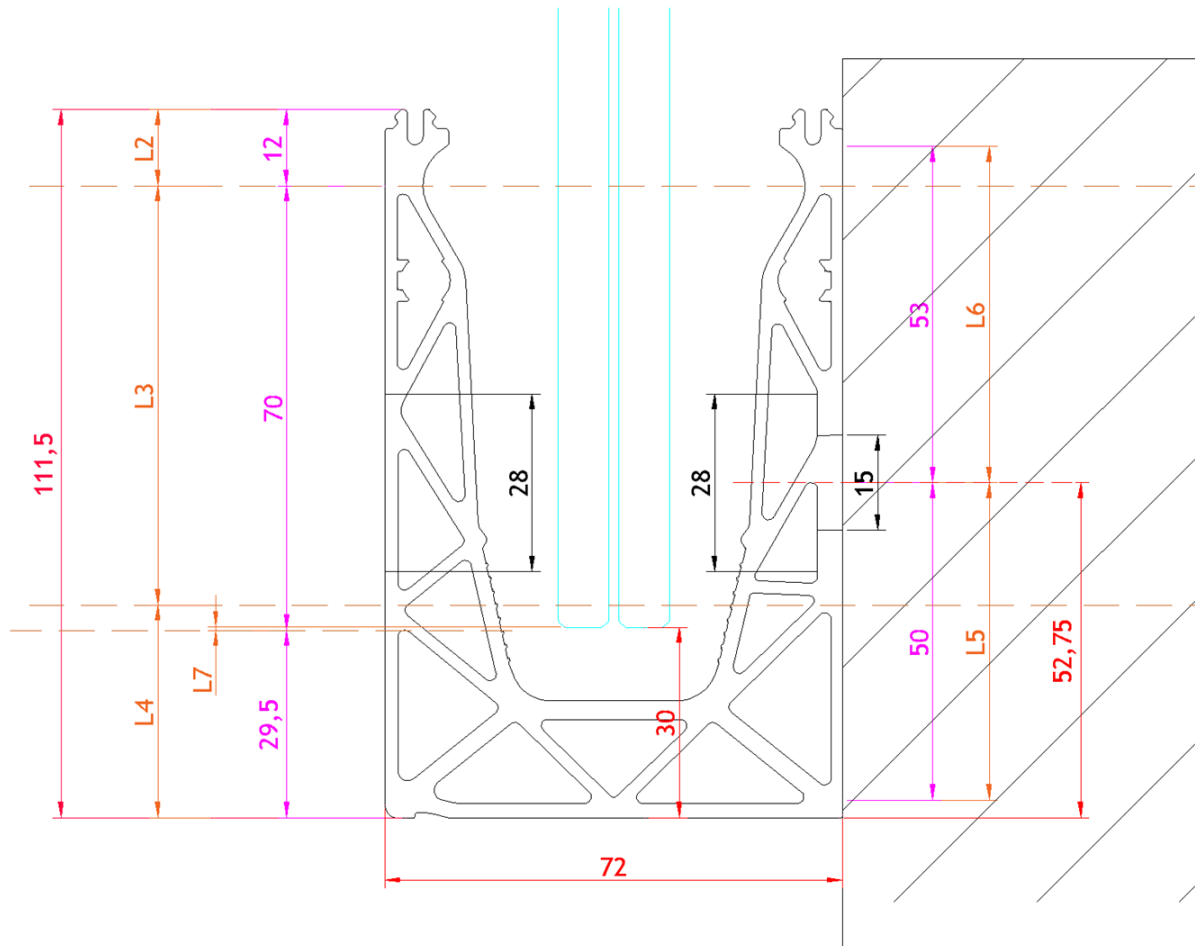
$$H_{Ed.1.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 45.9193 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.in} \cdot e_{fix} = 9.1839 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 43.2193 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.2.in} \cdot e_{fix} = 8.6439 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.in} - H_{Ed.2.in} = 2.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE PROFIL AUF UNTERGRUND

$$H_{tot} = 1220 \text{ mm}$$

$$l_5 := 50 \text{ mm}$$

$$l_6 := 53 \text{ mm}$$

$$l_8 := 52.75 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

Für die Belastung in Absturzrichtung (out)

$$q_{max.ed.out} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{t.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8) + l_5}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 11.6856 \text{ kN}$$

$$F_{c.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8)}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 11.2056 \text{ kN}$$

$$F_{h.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot e_{fix} = 0.48 \text{ kN}$$

$$F_{t.Ed.out} - F_{c.Ed.out} = 0.48 \text{ kN}$$

Für die Belastung gegen die Absturzrichtung (in)

$$q_{max.ed.in} = 2.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{c.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8 - l_6) + l_6}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 11.8927 \text{ kN}$$

$$F_{t.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8 - l_6)}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 11.3527 \text{ kN}$$

$$F_{h.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot e_{fix} = 0.54 \text{ kN}$$

$$F_{c.Ed.in} - F_{t.Ed.in} = 0.54 \text{ kN}$$

Sector of system Group 10

Structure

-0.04 -0.02 0.00 0.02 0.04 0.06 0.08 0.10 0.12 MPa

