



VERROTEC

Ingenieurbüro für Konstruktiven Glasbau |
Fassadenbau | Stahlbau

Inhalt: **Statische Berechnung**

Projekt: Sadev OSF 117

Projektnummer: VT 20-1100

Bericht: VT 20-1100 - 01a

Auftrag: Systemstatik für das Ganzglas-Geländersystem Sadev OSF 117

Auftraggeber: Sadev Architectural Systems
76 Chemin des Poses
74330 Poisy - France

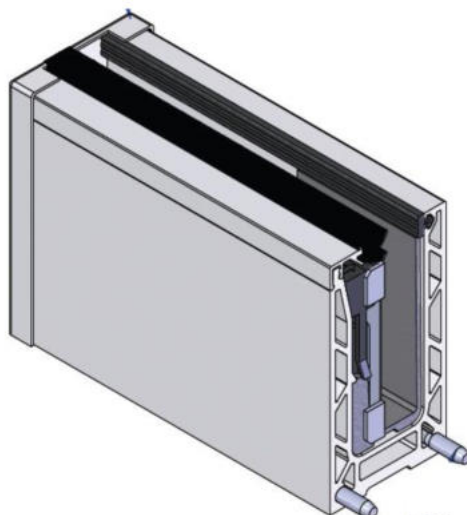
Datum: 21. Mai 2021

ATG

Garnik Arutyunyan, M.Sc.

K. Birkle

Dipl.-Ing.(FH) Kai Birkle, M.Eng.



Quelle: Sadev



VERROTEC GmbH
Im Niedergarten 12
55124 Mainz

Konstruktiver Glasbau | Stahlbau | Fassadenbau
Tragwerksplanung | Gutachten | Bauteilversuche

Tel. +49 (0) 6131 / 617 134-0
E-Mail info@verrotec.de
Web www.verrotec.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Martin Baitinger
Dr.-Ing. Lars Kützing

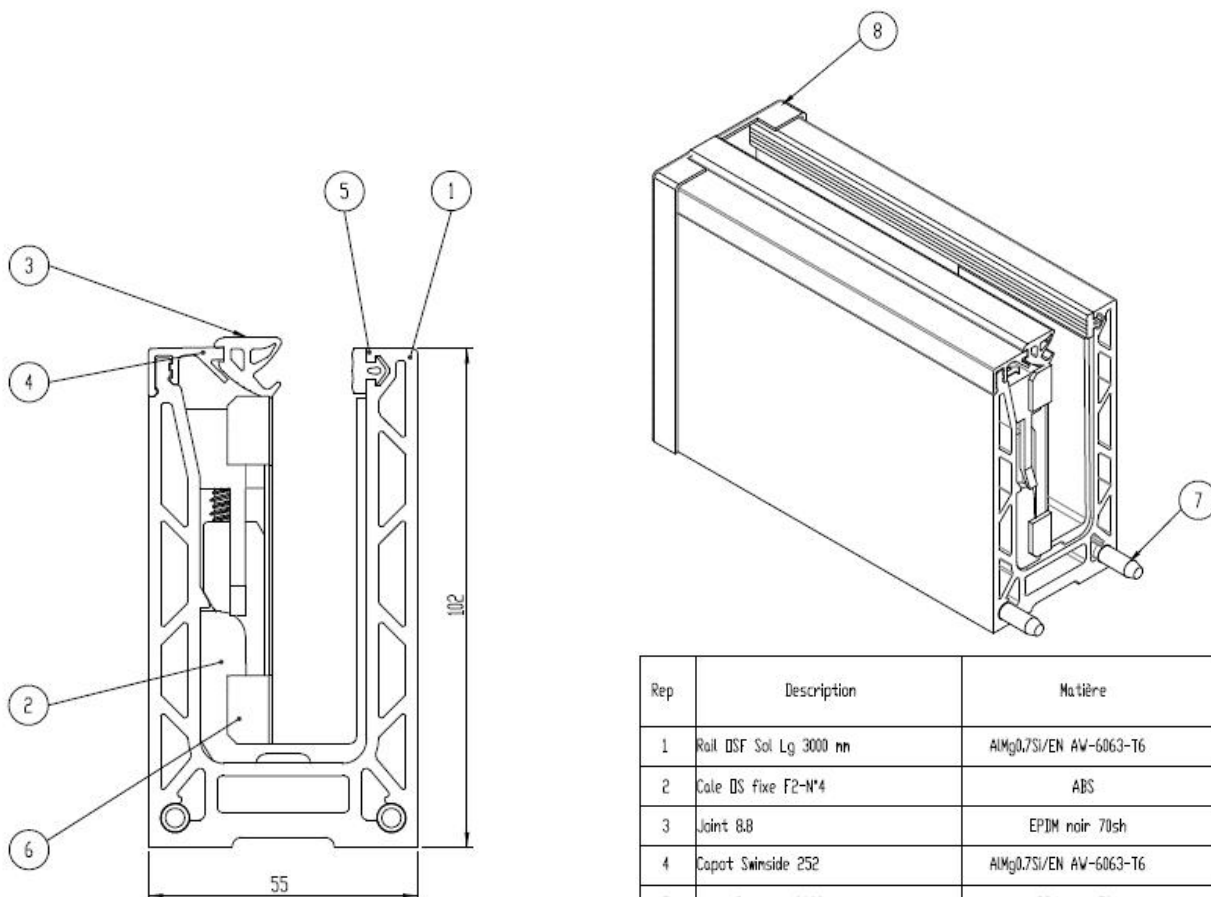
6. Beschreibung der Konstruktion/Bauart

6.1 Ganzglas-Geländersystem Sadev OSF 117

Das Ganzglas-Geländersystem „Sadev OSF 117“ besteht aus einer oder mehreren nebeneinander angeordneten Glasscheiben (Pos. 1, s. Abschnitt 6.2), die am unteren Rand in einem Bodenprofil aus Aluminium (Pos. 2, s. Abschnitt 6.3) eingespannt sind. Die Glasscheiben können am oberen Rand durch einen Handlauf aus Edelstahl (Pos. 3, s. Abschnitt 6.4) verbunden sein.

Die Bodenprofile werden direkt mit Dübelankern (Pos. 4, s. Abschnitt 6.5) am Massivbau befestigt (s. Bild 1). Andere Verbindungsmittel und Untergründe können bei mindestens gleicher Tragfähigkeit verwendet werden.

In dieser Systemstatik wird nur eine Befestigung mit Dübeln direkt am Massivbau (Betonfestigkeitsklasse $\geq$ C 20/25) berücksichtigt.



Rep	Description	Matériau	Qté
1	Rail OSF Sol Lg 3000 mm	AlMg0,7Si/EN AW-6063-T6	1
2	Cale DS fixe F2-N°4	ABS	1
3	Joint 8,8	EPDM noir 70sh	1
4	Capot Swinside 252	AlMg0,7Si/EN AW-6063-T6	1
5	Joint Prodex F3623	EPDM noir 70sh	1
6	Surcale A ép 0,8mm	PA Type 6	1
7	Goupille d'alignement	AlMg0,7Si/EN AW-6063-T6	2
8	Capot d'extrémité pour rail 32	Alliage 5754 / A-G3	1
9	Surcale B ép 1,6mm	PA Type 6	1

Bild 1 Sadev „OSF 117“

Das Ganzglas-Geländersystem „OSF 117“ wird in privaten und öffentlichen Bereichen mit Holmlasten bis zu 1,0 kN/m eingesetzt.

6.2 Pos. 1 – Verglasung

Für das Ganzglas-Geländersystem „OSF 117“ werden ausschließlich Verbund-Sicherheitsglasscheiben (VSG) mit folgendem Aufbau verwendet:

- 2 x 8 mm Teilvorgespanntes Glas mit mind. 0,76 mm PVB Folie (VSG 88.2 TVG)
- 2 x 8 mm Einscheiben-Sicherheitsglas mit mind. 0,76 mm PVB Folie (VSG 88.2 ESG)
- 2 x 10mm Teilvorgespanntes Glas mit mind. 0,76 mm PVB Folie (VSG 1010.2 TVG)
- 2 x 10 mm Einscheiben-Sicherheitsglas mit mind. 0,76 mm PVB Folie (VSG 1010.2 ESG)

Gemäß [9] Abs. 7.2.1 darf bei der Spannungsermittlung von VSG ein günstig wirkender Schubverbund zwischen den Einzelscheiben nicht angesetzt werden. Dicke und Qualität der Folie sind damit für die statische Berechnung nicht maßgebend.

In dieser Systemstatik werden für jede oben dargestellte Verglasungsart drei Glashöhen (Glasausstand) berücksichtigt:

Glasausstand aus dem Bodenprofil: $H_1 = 900 \text{ mm}$ / $H_2 = 1000 \text{ mm}$ / $H_3 = 1100 \text{ mm}$

Die Glasscheiben werden in regelmäßigen Abständen durch ein verstellbares Keilsystem aus Kunststoff im Bodenprofil arretiert. Durch den Verstellmechanismus ist die Neigung der Verglasung nachträglich justierbar. Durch die Keile entspricht die Lagerung der Verglasung einer partiell unterbrochenen Linienlagerung. Im Rahmen dieser Systemstatik wird von folgenden geometrischen Randbedingungen für die Lagerung der Verglasungen ausgegangen:

Achsabstand der Keile (mind. 4 Keile je lfm): $A = 250 \text{ mm}$

Keilbreite $b = 100 \text{ mm}$

Innerer Hebelarm der Druckkräfte: $e = 60 \text{ mm}$

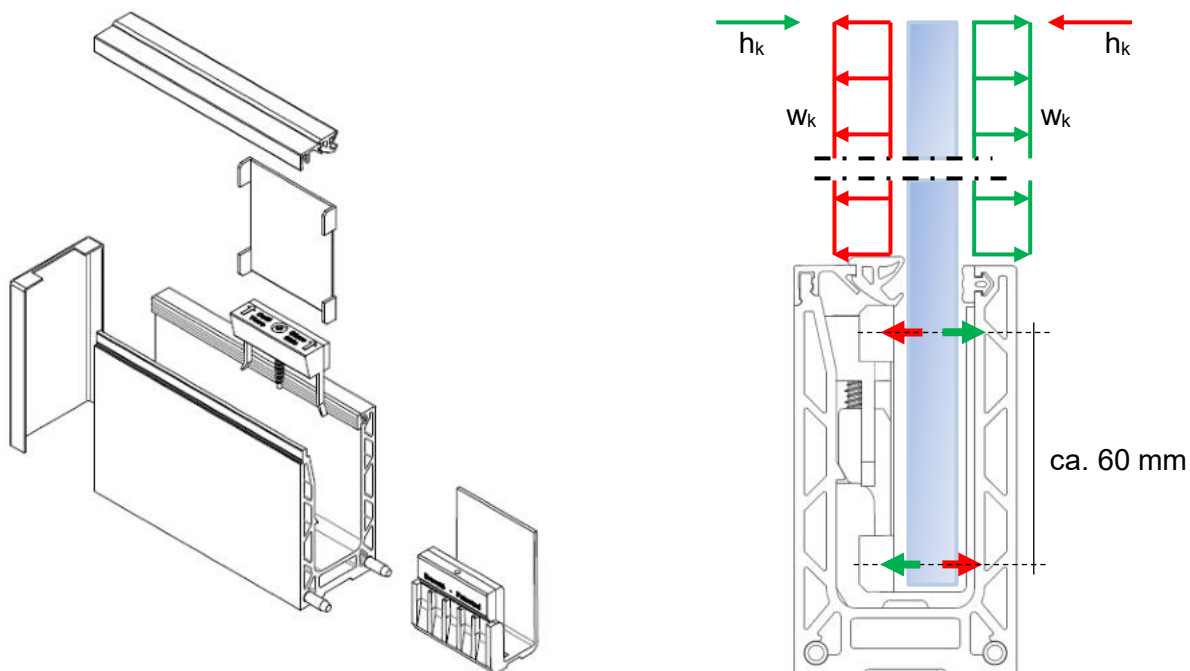


Bild 2 Lagerungsrandbedingungen für die Glasscheiben

Die partielle Linienlagerung der Verglasungen mit dem inneren Hebelarm wird durch entsprechende elastische Linienlager (Federn) wirklichkeitsgetreu im FE-Berechnungsmodell abgebildet.

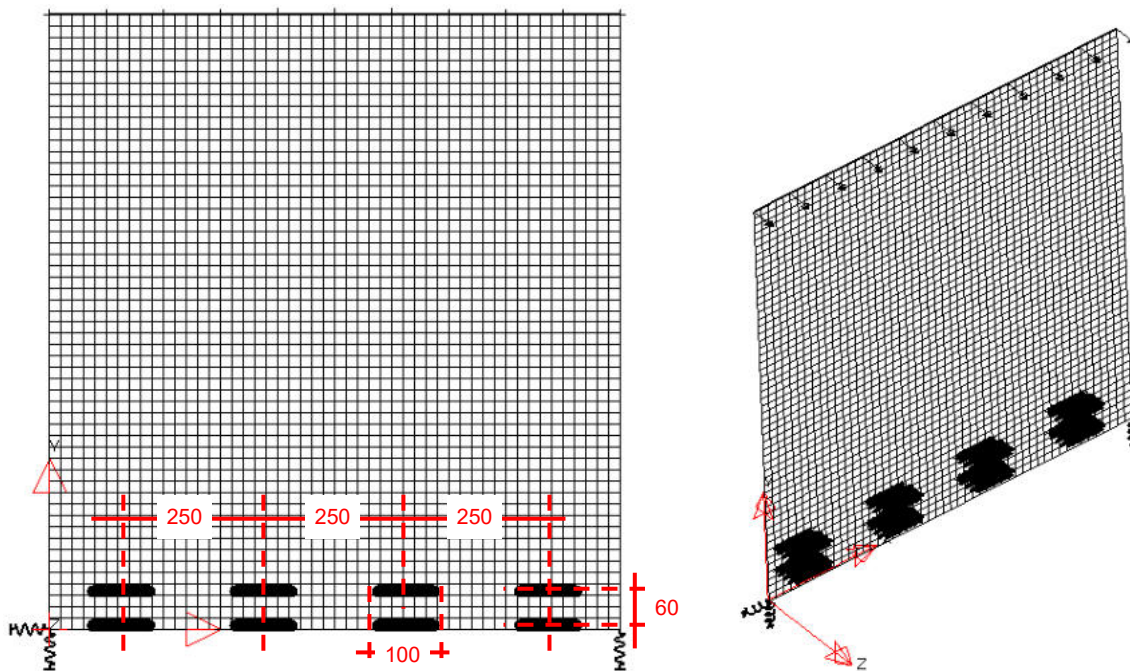


Bild 3 Lagerungsrandbedingungen für die Glasscheiben [mm], links: Ansicht, rechts: Perspektive

6.3 Pos. 2 – Bodenprofil

Das Bodenprofil des Ganzglas-Geländersystems „Sadev OSF 117“ hat einen nahezu symmetrischen Querschnitt. Zur Befestigung an der Unterkonstruktion dient eine Bohrung im unteren horizontalen Steg des Profils mit einem Lochdurchmesser von 15 mm. Die Zugänglichkeit zum Befestigungsmittel wird durch eine größere Bohrung im oberen horizontalen Steg gewährleistet. Der Durchmesser wird im Berechnungsmodell vereinfachend mit demselben Durchmesser wie die Befestigungsbohrung angenommen. Das Profil besteht aus Aluminium EN AW 6063 T6.

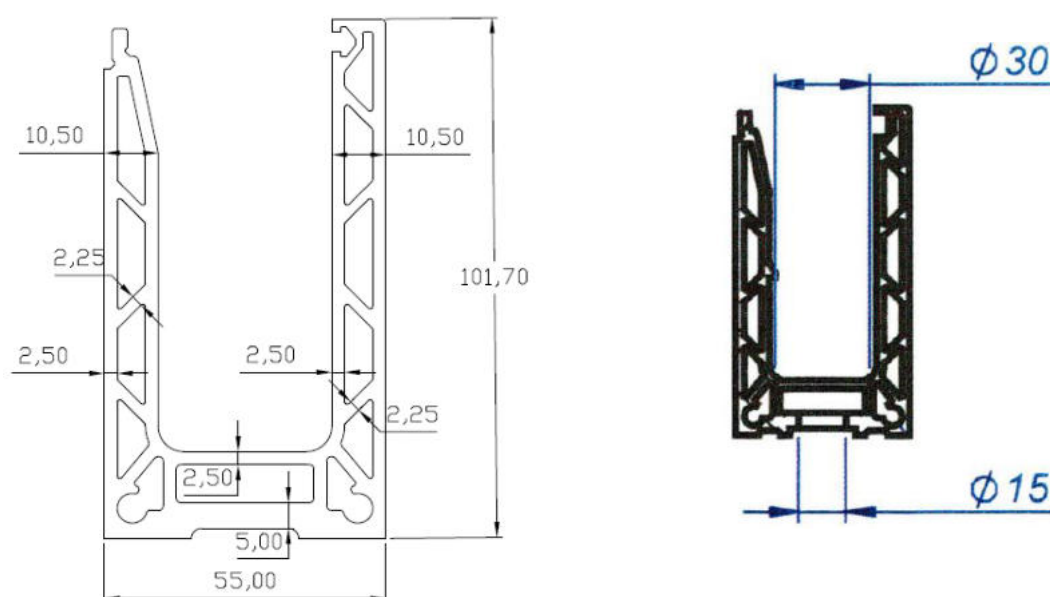


Bild 4 Bodenprofil OSF 117

6.4 Pos. 3 – Handlauf / Kanterschutz

Das Ganzglas-Geländersystem „Sadev OSF 117“ wird mit folgenden Kantenschutzprofilen aus Aluminium oder Edelstahl kombiniert:

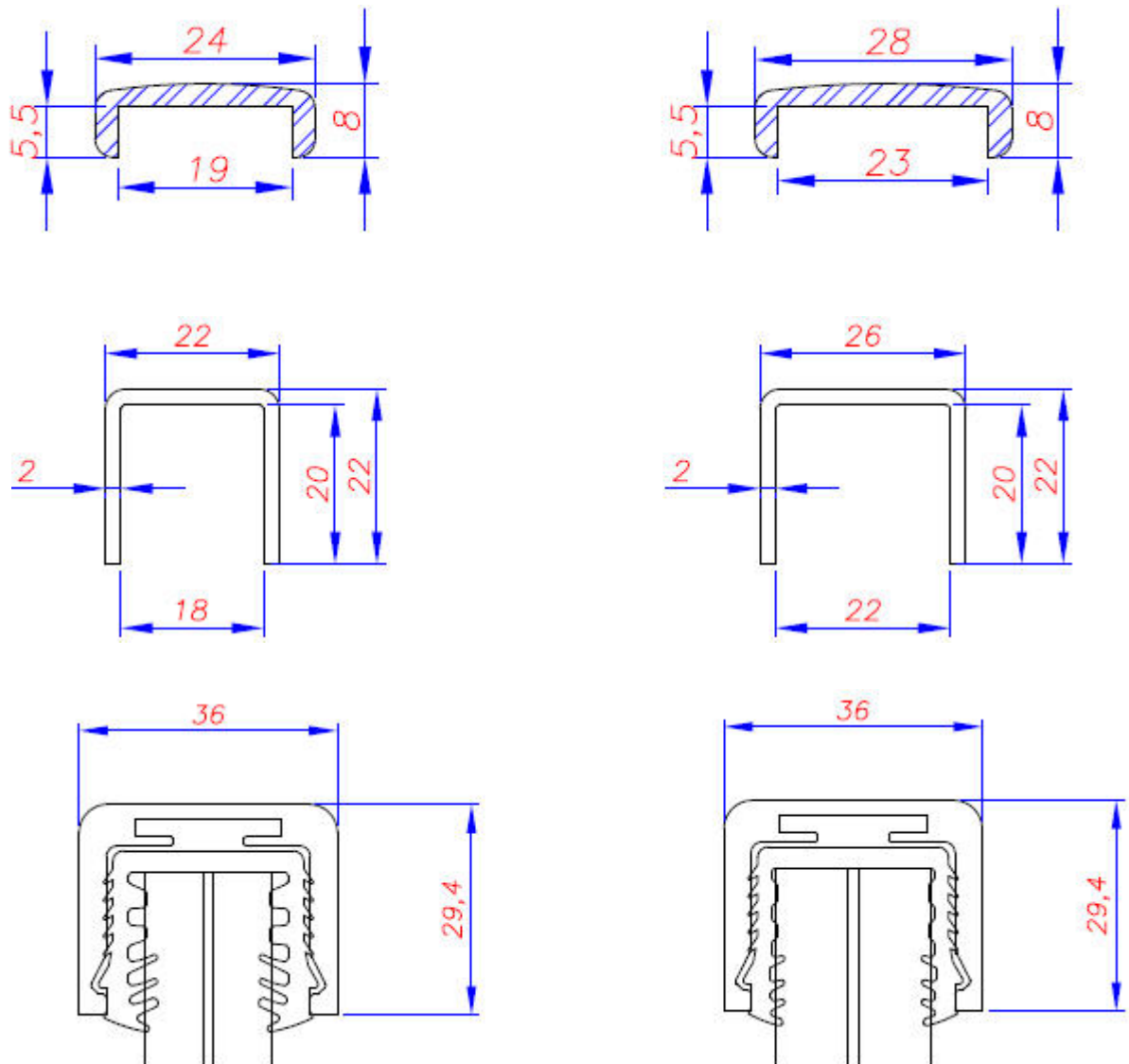


Bild 5 Kantenschutzprofile System OSF 117

Nach [11] Abschnitt 6.1.2 ist außer für den planmäßigen Zustand auch der Ausfall eines beliebigen VSG-Elementes der Brüstung nachzuweisen. Im Rahmen der Glasbemessung wird davon ausgegangen, dass immer ein Kantenschutzprofil gem. Bild 5 oder alternativ ein Kantenschutzprofil gem. [11] Anhang F verwendet wird. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass der Abstand zwischen den Brüstungselementen und zwischen Brüstungselementen und angrenzenden tragfähigen Bauteilen höchstens 30 mm beträgt. Daher ist bei der Glasbemessung nur der Ausfall einer VSG-Schicht anzunehmen. Als Grenzkriterium wird im Rahmen dieser Systemstatik im Ausfallszenario definiert, dass die verbleibende Glasscheibe in der Lage ist, die Holm- und Windlast abzutragen.

6.5 Pos. 4 – Befestigung am Massivbau

In Rahmen dieser Systemstatik wurden die Nachweise für Befestigungsmittel der Firma „Fischer“ geführt. Befestigungsmittel anderer Hersteller mit Zulassung können bei gleichwertiger Tragfähigkeit verwendet werden.

Nachfolgend sind alle Befestigungsmittel zusammengefasst, die in dieser Systemstatik berücksichtigt wurden. Es wurden zwei Achsabstände und 4 Beton-Festigkeitsklassen berücksichtigt.

Tabelle 1 Verankerungsvarianten

Dübel	Achsabstand A_1 / A_2 [mm]	Beton Festigkeitsklasse [-]
FH II 10/10S (gvz/R)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45
FH II 12/10S (gvz/R)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45
FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45
FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45
FBS II 10x90 (gvz/A4)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45
FBS II 12x110 (gvz/A4)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45
FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45
FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	150 / 300	C20/25, C25/30, C30/37, C35/45

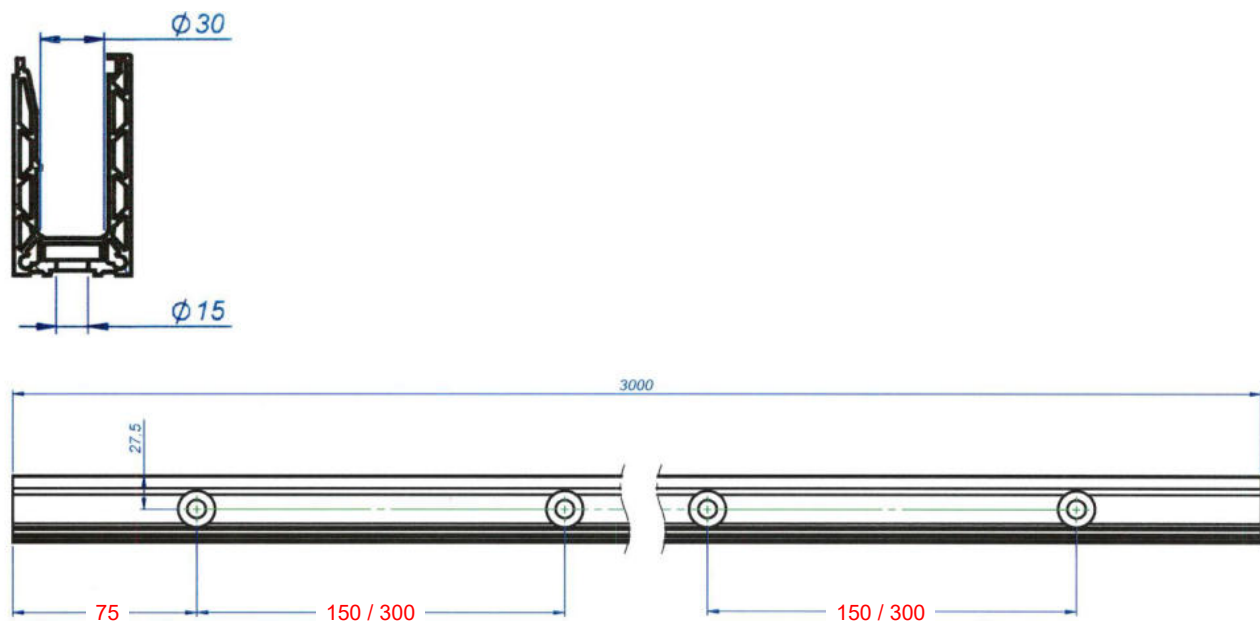


Bild 6 Verankerung Bodenprofil OSF 117

7. Lasten

7.1 Ständige Lasten

Das Bodenprofil wird auf der Betondecke montiert (Aufsatzmontage). Eigenlasten werden über Kontaktdruck direkt in den Boden eingeleitet. Auch das Eigengewicht des Glases wird über die entsprechende Verklotzung über Kontaktdruck direkt in das Profil und in den Boden eingeleitet. Für die Nachweise der Systemkomponenten Glas, Bodenprofil und Dübel wird das Eigengewicht vernachlässigt.

7.2 Veränderliche Lasten

7.2.1 Horizontale Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1

LF1a (z. B. Kategorie A, B1): $h_{k,0,5} = 0,5 \text{ kN/m}$

LF1b (z.B. Kategorie C1, D): $h_{k,1,0} = 1,0 \text{ kN/m}$

Die Holmlasten werden an der Oberkante der Verglasung angesetzt.

Die horizontalen Nutzlasten werden zur Hälfte (mindestens 0,5 kN/m) auch in der Gegenrichtung wirkend angesetzt (vgl. DIN EN 1991-1-1 (NA)). Die Gegenrichtung kann bei unsymmetrischem Bodenprofil bzw. unsymmetrischer Verankerung maßgebend werden.

7.2.2 Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4

In der Systemstatik werden die maximal aufnehmbaren charakteristischen Windlasten (w_k) in Abhängig von den Holmlasten und den Glashöhen berechnet.

Die ermittelten maximalen Windlasten sollen im Anwendungsfall mit den tatsächlichen Windlasten verglichen werden:

Brüstung im Innenbereich: $w_k = c_{pi} q(z) [\text{kN/m}^2]$

Brüstung im Außenbereich: $w_k = c_{p,net} q(z) [\text{kN/m}^2]$

mit:

c_{pi} : Aerodynamischer Beiwert für den Innendruck

$c_{p,net}$: Nettodruckbeiwert

$q(z)$: Geschwindigkeitsdruck in Höhe z in kN/m^2



10. Zusammenfassung

In der vorliegenden Systemstatik werden die Nachweise für das System *Sadev OSF 117* unter statischen Einwirkungen geführt. Die Berechnungen umfassen die Verglasung, den Handlauf, das Bodenprofil und die Befestigung am Massivbau. Der Nachweis unter stoßartiger Beanspruchung ist gesondert zu führen.

Einbausituationen

Es können Handlauf- / Kantenschutzprofile gem. Bild 5 dieser Systemstatik oder alternativ ein Kantenschutzprofil gem. [11] Anhang F verwendet werden. Die Höhe der Brüstung (sichtbares Glas) beträgt $h_{B,min} = 900 \text{ mm}$ bis $h_{B,max} = 1100 \text{ mm}$ über der Oberkante des Bodenprofils. Die Verglasungen werden durch ein verstellbares Keilsystem aus Kunststoff im Bodenprofil arretiert. Der Achsenabstand der Keile beträgt höchstens $a = 250 \text{ mm}$. Pro Meter sind mindestens 4 Keile anzuordnen. Die Glasdicken in den nachstehenden Tabellen dürfen überschritten werden.

Windlasten

Es wurde für jede Systemkomponente eine zulässige Windlast ermittelt. Diese wurde immer in Abhängigkeit der betrachteten Holmlast, Brüstungshöhe und maßgebenden Lastfallkombination errechnet. Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Werte entsprechen der kleinsten aufnehmbaren, charakteristischen Windlast aus jeder Konfiguration:

$$W_{k,max} = C_p \cdot q(z)$$

Ein Farbcode gibt an, welche Systemkomponente für den angegebenen Wert der zusätzlich aufbringbaren Windlast maßgebend ist. Ein „x“ bedeutet, dass die Konfiguration nicht möglich ist. In Klammern wird jeweils angegeben, welche Systemkomponente versagt. Mehrfachnennungen sind möglich.

Dübel (D)	=	
Profil (P)	=	
Glas (G)	=	

Holmlasten

Es wurden zwei verschiedene Holmlasten betrachtet.

z. B. Kategorie A, B1:

$$h_{k,0,5} = 0,5 \text{ kN/m}$$

z.B. Kategorie C1, D:

$$h_{k,1,0} = 1,0 \text{ kN/m}$$

Die Holmlasten wirken für alle Verglasungshöhen jeweils an der Oberkante der Verglasung.

Verformungen

Eine Verformungsbegrenzung ist gem. [11] nicht zu berücksichtigen. Vom Auftraggeber wurde ebenfalls keine Verformungsgrenze vorgegeben.

Untergrund

Die erforderliche Betonklasse ist in den nachfolgenden Tabellen angegeben. Es sind die in den Tabellen genannten Befestigungsmittel mit den angegebenen Achsabständen zu verwenden. Andere Befestigungsmittel oder Befestigungsabstände dürfen bei Nachweis einer gleichwertigen Tragfähigkeit verwendet werden.



Tabelle 11 Max. Windlasten [kN/m²], Brüstungshöhe H_s = 900 mm, Holmlast h_k = 0,5 kN/m

			Dübelabstand A [mm]	150				300			
			Betonklasse	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45
H _s [mm]	h _k [kN/m]	Glas [-]	Fischer® Dübel [-]	w _k [kN/m ²]							
900	0,5	VSG 88.2 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)
		VSG 88.2 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.46	0.72	0.89	0.98	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	1.29	1.54	1.54	1.54	0.03	0.30	0.50	0.63
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.52	0.76	0.92	1.07	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	1.01	1.17	1.40	1.54	X (D)	X (D)	0.14	0.28
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.73	0.89	1.04	1.20	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	1.14	1.38	1.54	1.54	X (D)	0.13	0.32	0.45
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.97	0.98	1.07	1.07	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	1.54	1.54	1.54	1.54	0.31	0.38	0.45	0.46
		VSG 1010.4 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.46	0.72	0.89	0.98	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	1.28	1.28	1.28	1.28	0.03	0.30	0.50	0.63
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.52	0.76	0.92	1.07	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	1.01	1.17	1.28	1.28	X (D)	X (D)	0.14	0.28
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.73	0.89	1.04	1.20	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	1.14	1.28	1.28	1.28	X (D)	0.13	0.32	0.45
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.97	0.98	1.07	1.07	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	1.28	1.28	1.28	1.28	0.31	0.38	0.45	0.46
		VSG 1010.4 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.46	0.72	0.89	0.98	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	1.29	1.61	1.75	1.75	0.03	0.30	0.50	0.63
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.52	0.76	0.92	1.07	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	1.01	1.17	1.40	1.56	X (D)	X (D)	0.14	0.28
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.73	0.89	1.04	1.20	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	1.14	1.38	1.61	1.75	X (D)	0.13	0.32	0.45
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.97	0.98	1.07	1.07	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	1.62	1.71	1.75	1.75	0.31	0.38	0.45	0.46

Tabelle 12 Max. Windlasten [kN/m²], Brüstungshöhe H_s = 900 mm, Holmlast h_k = 1,0 kN/m

			Dübelabstand A [mm]	150				300			
			Betonklasse	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45
H _s [mm]	h _k [kN/m]	Glas [-]	Fischer® Dübel [-]	w _k [kN/m ²]							
900	1,0	VSG 88.2 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
		VSG 88.2 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
		VSG 1010.4 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
		VSG 1010.4 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	0.07	0.60	0.66	0.66	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (D)	X (D)	0.28	0.55	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (D)	0.26	0.65	0.66	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	0.62	0.66	0.66	0.66	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)

Tabelle 13 Max. Windlasten [kN/m²], Brüstungshöhe $H_s = 1000$ mm, Holmlast $h_k = 0,5$ kN/m

			Dübelabstand A [mm]	150				300			
			Betonklasse	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45
H_s [mm]	h_k [kN/m]	Glas [-]	Fischer® Dübel [-]	w_k [kN/m²]							
1000	0,5	VSG 88.2 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(GD)	X(GD)	X(GD)	X(GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(GD)	X(G)	X(G)	X(G)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(GD)	X(GD)	X(GD)	X(GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(GD)	X(GD)	X(GD)	X(G)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(GD)	X(GD)	X(GD)	X(GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(GD)	X(GD)	X(G)	X(G)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(GD)	X(GD)	X(GD)	X(GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)	X(G)
		VSG 88.2 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.25	0.48	0.69	0.76	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	1.02	1.17	1.17	1.17	X(D)	0.12	0.29	0.40
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.32	0.53	0.72	0.84	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	0.79	0.92	1.12	1.17	X(D)	X(D)	X(D)	0.11
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.50	0.70	0.82	0.95	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	0.90	1.10	1.17	1.17	X(D)	X(D)	0.15	0.26
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.75	0.76	0.83	0.84	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	1.17	1.17	1.17	1.17	0.13	0.19	0.25	0.26
		VSG 1010.4 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.25	0.48	0.66	0.66	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	0.66	0.66	0.66	0.66	X(D)	0.12	0.29	0.40
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.32	0.53	0.66	0.66	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	0.66	0.66	0.66	0.66	X(D)	X(D)	X(D)	0.11
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.50	0.66	0.66	0.66	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	0.66	0.66	0.66	0.66	X(D)	X(D)	0.15	0.26
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.66	0.66	0.66	0.66	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	0.66	0.66	0.66	0.66	0.13	0.19	0.25	0.26
		VSG 1010.4 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.25	0.48	0.69	0.76	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	1.02	1.28	1.37	1.37	X(D)	0.12	0.29	0.40
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.32	0.53	0.72	0.84	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	0.79	0.92	1.12	1.25	X(D)	X(D)	X(D)	0.11
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.50	0.70	0.82	0.95	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	0.90	1.10	1.29	1.37	X(D)	X(D)	0.15	0.26
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.75	0.76	0.83	0.84	X(D)	X(D)	X(D)	X(D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	1.29	1.37	1.37	1.37	0.13	0.19	0.25	0.26

Tabelle 14 Max. Windlasten [kN/m²], Brüstungshöhe H_s = 1000 mm, Holmlast h_k = 1,0 kN/m

			Dübelabstand A [mm]	150				300			
			Betonklasse	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45
H _s [mm]	h _k [kN/m]	Glas [-]	Fischer® Dübel [-]	w _k [kN/m ²]							
1000	1,0	VSG 88.2 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
		VSG 88.2 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
		VSG 1010.4 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
		VSG 1010.4 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)

Tabelle 15 Max. Windlasten [kN/m²], Brüstungshöhe H_s = 1100 mm, Holmlast h_k = 0,5 kN/m

			Dübelabstand A [mm]	150				300			
			Betonklasse	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45
H _s [mm]	h _k [kN/m]	Glas [-]	Fischer® Dübel [-]	w _k [kN/m ²]							
1100	0,5	VSG 88.2 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (G)	X (G)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (GD)	X (GD)	X (GD)	X (GD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)	X (G)
		VSG 88.2 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.11	0.30	0.48	0.58	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	0.70	0.70	0.70	0.70	X (D)	X (D)	0.14	0.24
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.17	0.35	0.53	0.67	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	0.62	0.70	0.70	0.70	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.33	0.50	0.66	0.70	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	0.70	0.70	0.70	0.70	X (D)	X (D)	0.02	0.11
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.57	0.58	0.66	0.66	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.00	0.05	0.10	0.11
		VSG 1010.4 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.11	0.12	0.12	0.12	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	0.12	0.12	0.12	0.12	X (D)	X (D)	0.12	0.12
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.12	0.12	0.12	0.12	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	0.12	0.12	0.12	0.12	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.12	0.12	0.12	0.12	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	0.12	0.12	0.12	0.12	X (D)	X (D)	0.02	0.11
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.12	0.12	0.12	0.12	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.05	0.10	0.11
		VSG 1010.4 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	0.11	0.30	0.48	0.58	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FH II 12/10S (gvz/R)	0.82	1.04	1.09	1.09	X (D)	X (D)	0.14	0.24
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	0.17	0.35	0.53	0.67	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	0.62	0.74	0.90	1.01	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	0.33	0.50	0.66	0.77	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	0.72	0.89	1.05	1.09	X (D)	X (D)	0.02	0.11
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	0.57	0.58	0.66	0.66	X (D)	X (D)	X (D)	X (D)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	1.05	1.09	1.09	1.09	0.00	0.05	0.10	0.11

a



Tabelle 16 Max. Windlasten [kN/m²], Brüstungshöhe H_s = 1100 mm, Holmlast h_k = 1,0 kN/m

			Dübelabstand A [mm]	150				300			
			Betonklasse	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45
H _s [mm]	h _k [kN/m]	Glas [-]	Fischer® Dübel [-]	w _k [kN/m ²]							
1,0		VSG 88.2 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
		VSG 88.2 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
		VSG 1010.4 TVG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
		VSG 1010.4 ESG	FH II 10/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FH II 12/10S (gvz/R)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 10/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FAZ II 12/10 (gvz/R-70)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 10x90 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FBS II 12x110 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 16x90 M10 (gvz/A4)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)
			FIB SB / RG 18x125 M12 (gvz/A4)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GP)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)	X (GPD)