

**FRENER
REIFER**



Vogelschutzglas aus der Sicht des Fassadenbauers

Carsten Haedge
Senior Project Manager

Excellence in facades
since 1974

50
YEARS
Starting where
the others stop





KÖ-BOGEN II

Düsseldorf, Deutschland
ingenhoven associates

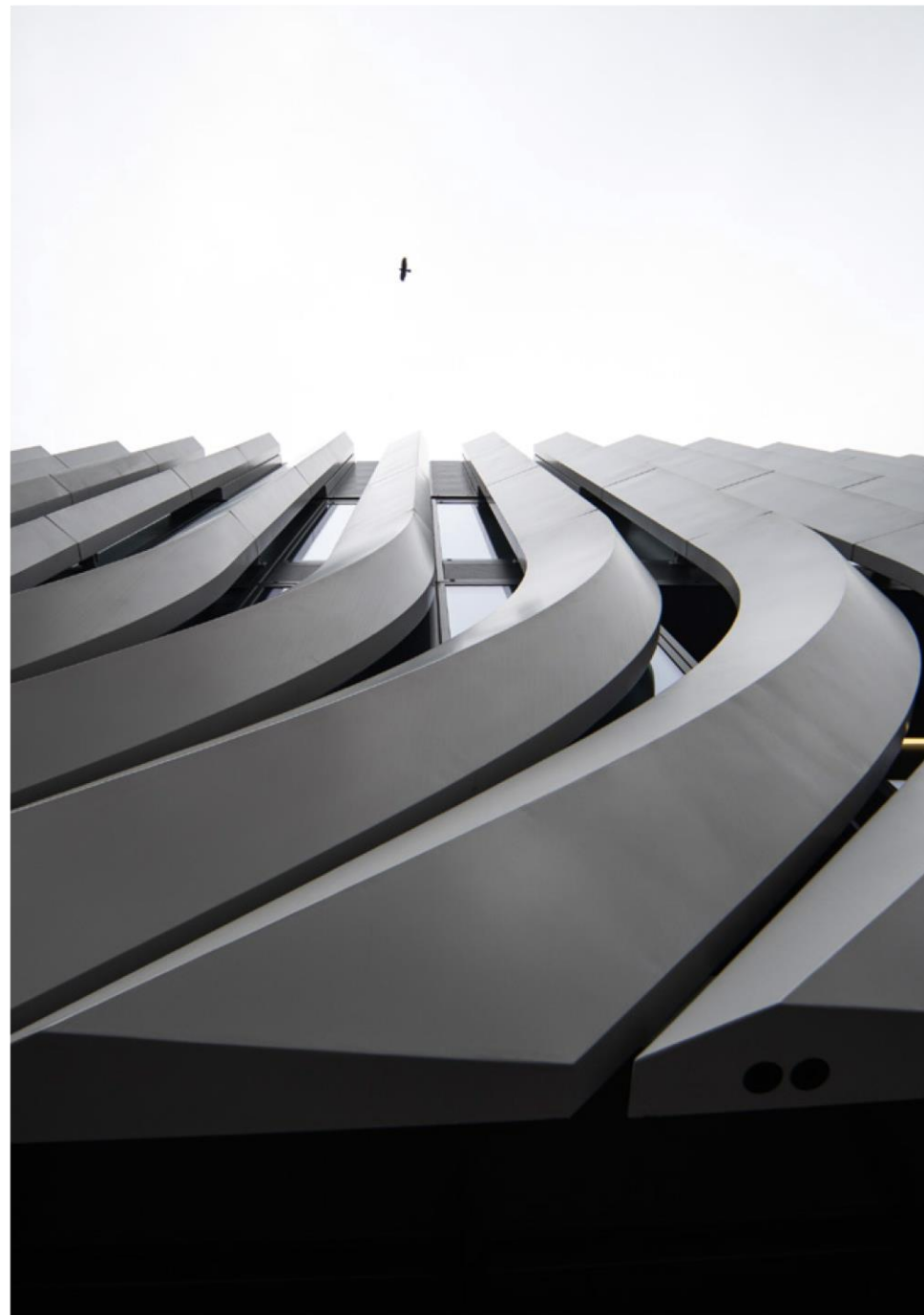




SAP GARDEN

München, Deutschland
3XN Architects





Aktuelle Projekte mit Vogelschutzglas

Loreley - Gläserner Fels (Rheinland-Pfalz)

Hyundai – HMETC (Hessen)

Beide in Deutschland

Grundlagen des Vogelschutzes in Deutschland:

- EU-Vogelschutzrichtlinie
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).

BNatSchG verbietet das Töten oder Verletzen wildlebender Vögel

incl. die fahrlässige Tötung durch Vogelschlag!

Auswirkung auf Bauvorhaben:

- Berücksichtigung der biologischen Vielfalt bei der Bauleitplanung (Urbanistik)
 - Bewertung der Gefahren des Vogelschlags bei der Baugenehmigung
- ➔ Gegebenenfalls Forderung von Maßnahmen zur Vermeidung von Vogelschlag durch Verwendung von hochwirksamem Vogelschutzglas gemäß Leitfaden für „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“

Das Bundesland **Hessen** hat seit Juni 2023 eine der strengsten Regelungen in Deutschland

- Zusammenhängende, spiegelnde und transparente Glasflächen über 20 m² sind unzulässig, wenn sie nicht vogelsicher gestaltet sind.
- Öffentliche Gebäude mit mehr als 20 m² Glasfläche müssen bis Ende 2030 mit entsprechenden Vogelschutzmaßnahmen nachgerüstet werden

Das Bundesland **Rheinland-Pfalz** geht nicht ganz so weit und entscheidet individuell und Objektbezogen

GLÄSERNER FELS

Loreley Plateau, Deutschland



**FRENER
REIFER**



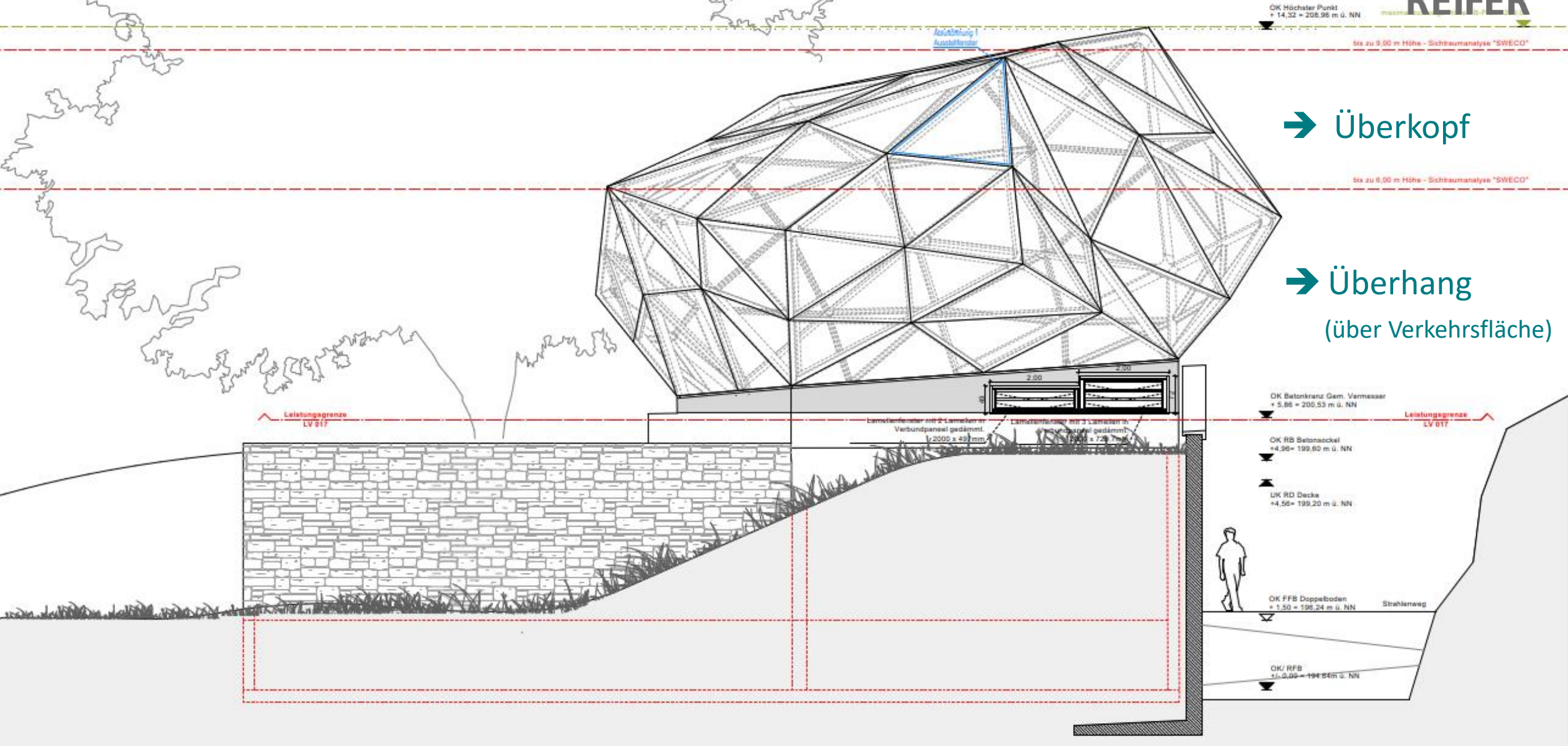
**FRENER
REIFER**



**FRENER
REIFER**

Einbausituation

FRENER REIFER



Anforderungen im Leistungsverzeichnis:

2.7 Verglasung

Anforderung an das Glas:

Glasaufbau 42mm (von innen nach außen):

- VSG 2x10mm TVG mit 0,76mm PPVB-Folie
- Scheibenzwischenraum: 16mm
- ESG-H : 6mm (alternativ für einzelne großflächige Glasscheiben-Positionen mit 8mm Dicke (Welligkeit), HINWEIS: Anpassung Scheibenzwischenraum)

Achtung: Wechsel der VSG-Scheibe von innen nach außen für Gläser mit Überhang ist zu beachten. Dies nimmt Einfluss auf die Bedruckungs-/Beschichtungspositionen.

Thermische Eigenschaften:

- Ug-Wert = 1.1 W/m²K
- Uw-Wert = 1.3 W/m²K
- G-Wert = 0,3

Anforderungen im Leistungsverzeichnis:

Vogelschlag:

Zum Schutz vor Vogelschlag sind die Glasscheiben mit einer Bedruckung zu versehen. Die Art und Farbe der Bedruckung (runde Punkte, von innen schwarz, von außen silber glänzend, 3D-Wölbungseffekt) ist zu bemustern.

Die o.g. Punkte können in Form einer 3D-PVB-Folie eingebracht werden. Eine alternative Bedruckung ist in der Glasstatik ebenfalls sichergestellt.

Das angebotene Produkt muss von der Vogelwarte in Sempach freigegeben sein:

Schweizerische Vogelwarte

Seerose 1, CH-6204 Sempach, Schweiz

Untersuchte Optionen:

Trosifoil - BirdSecure Pro (90x6) -> Thread Factor 25 (American Bird Conservatory) -> **Nicht geeignet!**

Arcon - Ornilux Design Darts -> 16% Anflüge im Tunneltest -> **Nicht geeignet!**

Sedak – Quadrate 12mm schwarz -> 10% Anflüge im Tunneltest, aber auf Pos. 1 + AR 8%! -> **Nicht geeignet!**

Saflex Flysafe 3D (SEEN) 9/90 -> 6% Anflüge im Tunneltest -> **Geeignet!**

Gewähltes Produkt:

**FRENER
REIFER**

3S Saflex® FlySafe™ 3D
SEEN shiny 9/90 ISO,
Aluminiumbeschichtung
Maße: 9 mm DM,
MPA 90 mm

DG: 0,8 %, Position: 2

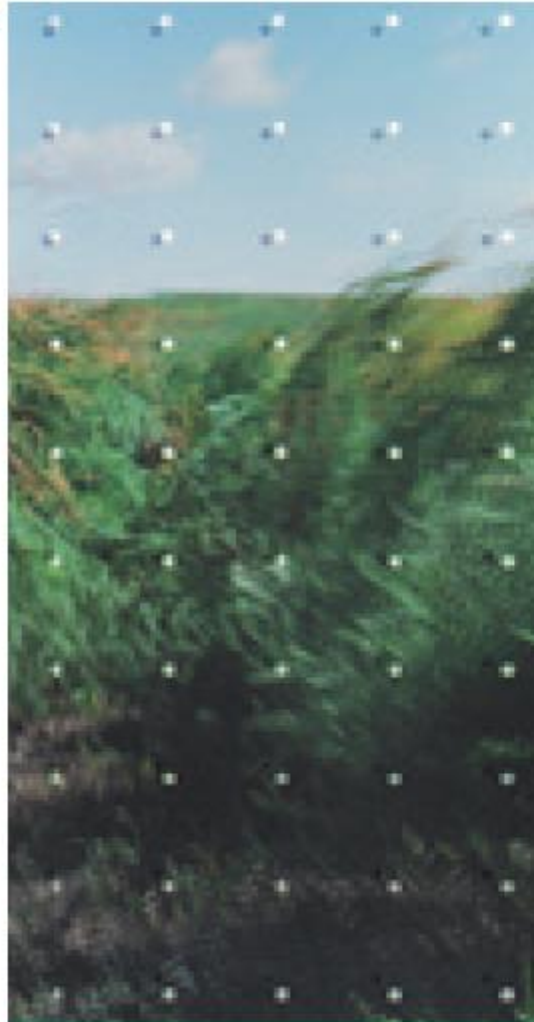
Aufbau: Isolierglas VSG 44.2/
SZR 16 mm/4 mm Float
FB: Low-E (Clima Guard
Premium Position 4)

AR: 12 %

Prüfjahr: 2020

Saflex® Markierungen wurden mehrfach geprüft, hier mit einer Low-E Beschichtung in Isolierglas.
(vgl. Nr. 6S und 7S).

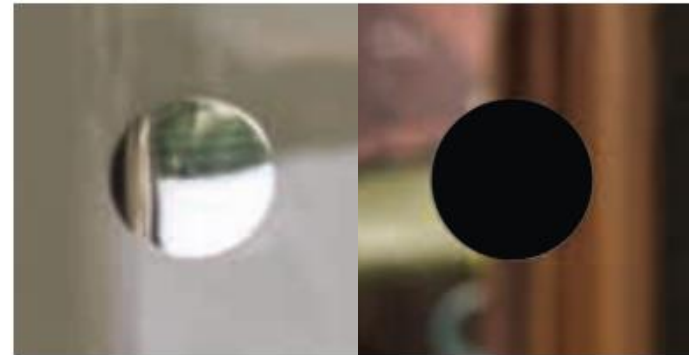
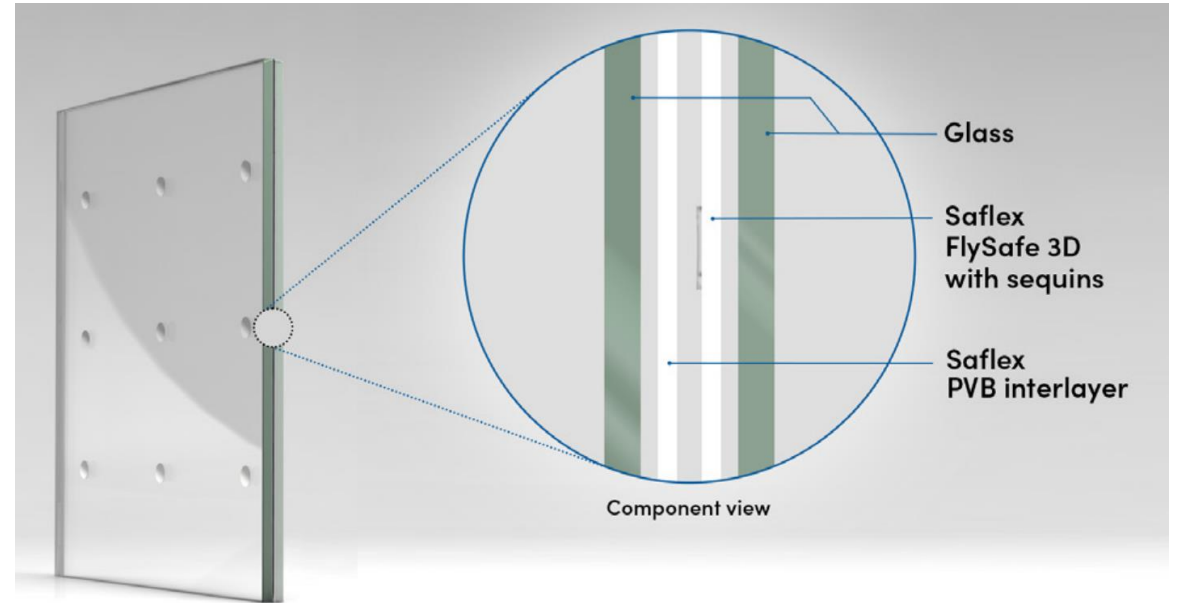
6 %



max. 19% ->
Prüfjahr 2022

Gewähltes Produkt: **Saflex™ FlySafe™ 3D**

**FRENER
REIFER**



**Aussen:
SEEN shiny**

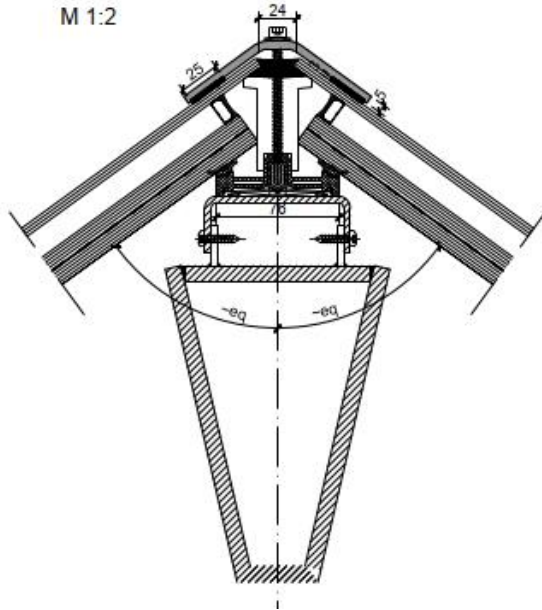
**Innen:
lichtabsorbierende
Rückseite**



SEEN AG
Lerchenfeldstrasse 3
9014 St. Gallen
Schweiz

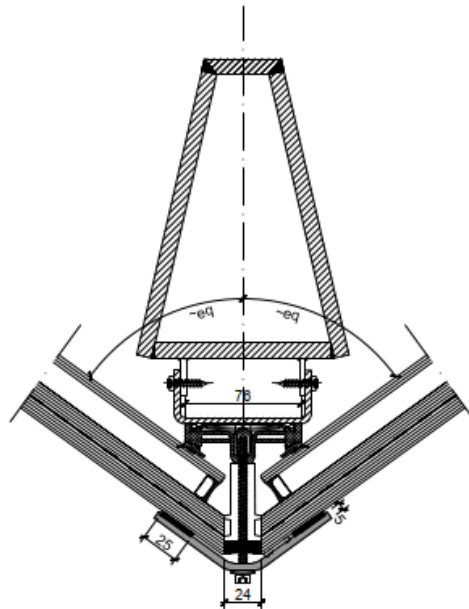
Einbaulage

Schnitt 1a-1a
im Bereich der Punkthalter
M 1:2



➔ Überkopf

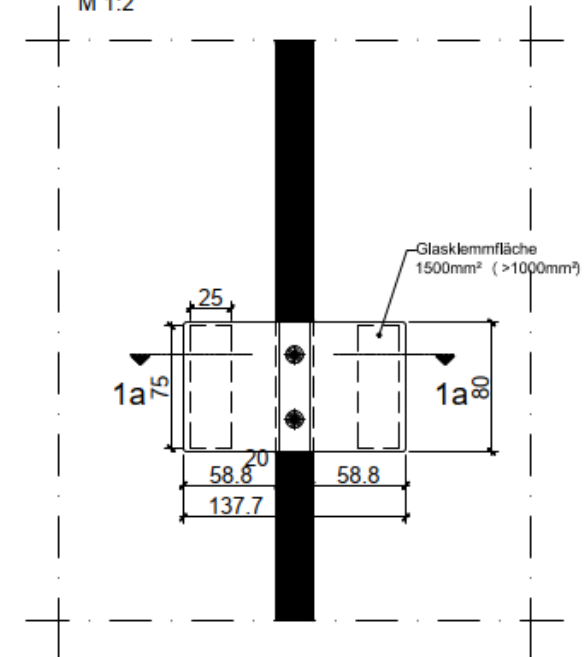
Regelschnitt Überhang
im Bereich der Punkthalter



➔ Überkopf
➔ Überhang
(über Verkehrsfläche)

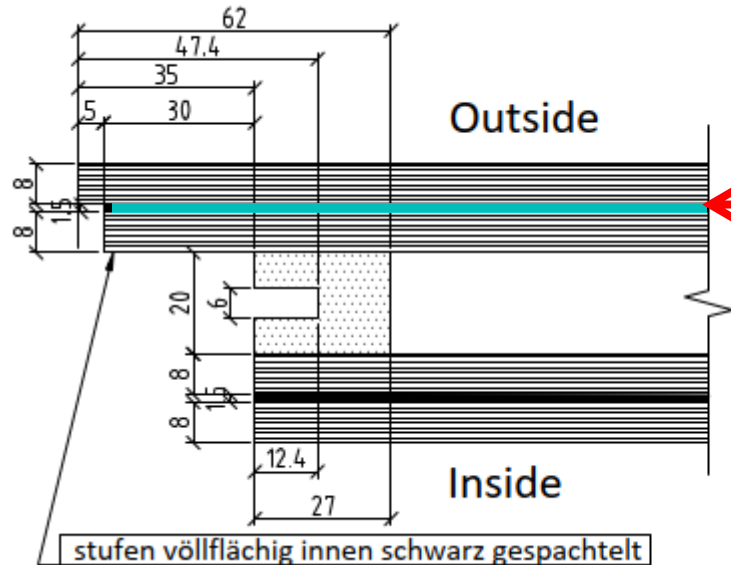
Draufsicht Glaskante
(Abwicklung)

M 1:2



➔ Anforderung an Nothalter
(konnte mit Einzelzulassung
eliminiert werden)

Gewählte Ausführung der Gläser:



Detail A-A (1 : 1)

- 8mm TVG Float Planiclear, KPO
- 1.52mm **PVB Vogelschutz**, siehe Beschreibung
- 8mm TVG Float A71HT #4, KPO

- 20mm Argon, Chromatech Ultra F , Silikon 7mm

- 8mm TVG Float Planiclear , KGS
- 1.52mm PVB Klar
- 8mm TVG Float Planiclear , KGS



LICHTTECHNISCHE DATEN CIE015:2018

Lichttransmission (TL %)	65 %
Außenreflexion (RLe%)	12 %
Innen (RLi%)	14 %



SONNENSCHUTZFAKTOREN EN410:2011

g-Wert	0,33
Shading Coefficient (SC)	0,38



FARBWIEDERGABE CIE015:2018

Transmission (Ra)	90,4
Reflexion (Ra)	80,0

- ➔ Geeignet für die Verwendung der Flysafe Folien jeweils an der Außenscheibe
- ➔ Erfüllt die Anforderungen an die Resttragfähigkeit im Überkopfbereich (Tests)
- ➔ Immer gleiche Optik / Farbe des Glases
- ➔ Keine ESG Gläser (Optik / Welligkeit)

Bauteilversuche zur Resttragfähigkeit der Gläser

FRENER
REIFER



➔ Keine Beeinträchtigung
durch die Flysafe Folie



**FRENER
REIFER**

Montage

➔ Keine Beeinträchtigung
durch die Flysafe Folie

**FRENER
REIFER**

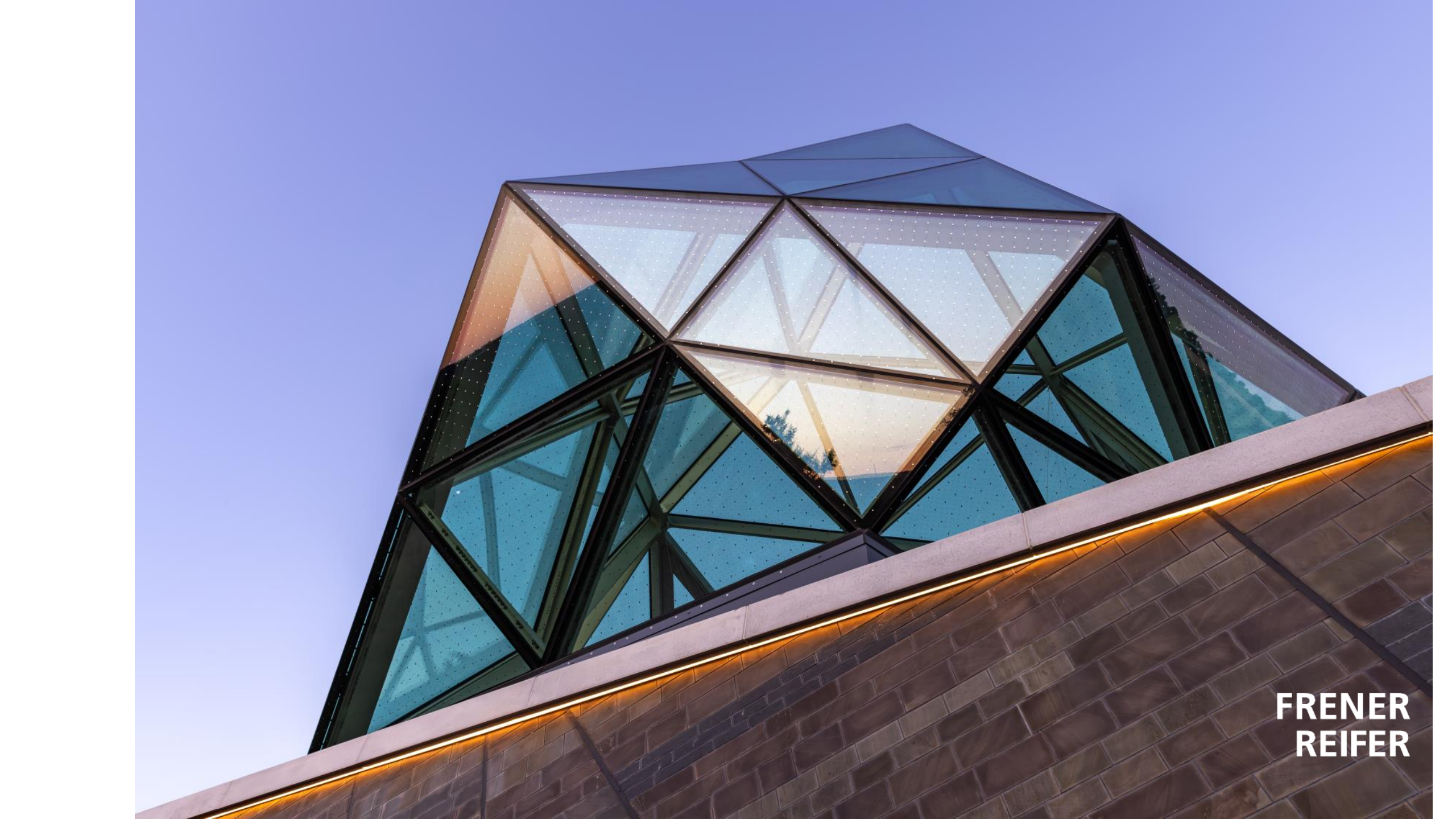


FRENER
REIFER



**FRENER
REIFER**





**FRENER
REIFER**



FRENER
REIFER



**FRENER
REIFER**



FRENER
REIFER



FRENER
REIFER



**FRENER
REIFER**

HYUNDAI MOTORS
EUROPEAN TECHNICAL CENTER
Rüsselsheim, Deutschland



**FRENER
REIFER**

FRENER
REIFER



Einbau
situation



**FRENER
REIFER**

Einbau
situation



**FRENER
REIFER**



**FRENER
REIFER**

Anforderung in der Ausschreibung:

For the Glass Work

Manifestation

For the external glass façade, manifestation should be installed to protect against bird strikes. The design and location of these manifestations should be approved by the client in advance

Anforderung in der Baugenehmigung:

2. Zur Vermeidung von Vogelschlag und damit der Tötung von artenschutzrechtlich geschützten Tierarten (§44 BNatSchG) ist in den Fassadenteilen für Glasflächen und -fassaden mit einer Größe ab 3 m² ausschließlich die Verwendung von Glasscheiben mit sichtbaren Markierungen zulässig. Ebenso möglich ist das Anbringen von Netzen oder Gittern. Nicht zulässig sind Glasscheiben mit UV- Markierung und Greifvogelsilhouetten. Beim Bau großer Fensterfronten ist darauf zu achten, dass das Kollisionsrisiko für Vögel weitgehend gemindert wird. Dies ist besonders in Hinblick auf sich in den Fensterscheiben spiegelnde Bepflanzung entscheidend, da das Kollisionsrisiko und dadurch das Tötungsrisiko durch die Umgebung erhöht wird. Aufgrund der Feldrandlage ist das Risiko hoch. Der derzeit als Stand der Technik geltende Leitfaden „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“ (H. Schmid, et al, 2012, (http://www.vogelglas.info/public/voegel_glas_licht_2012.pdf) bzw. seine jeweiligen Aktualisierungen, ist zu beachten.

Lösungsansätze :

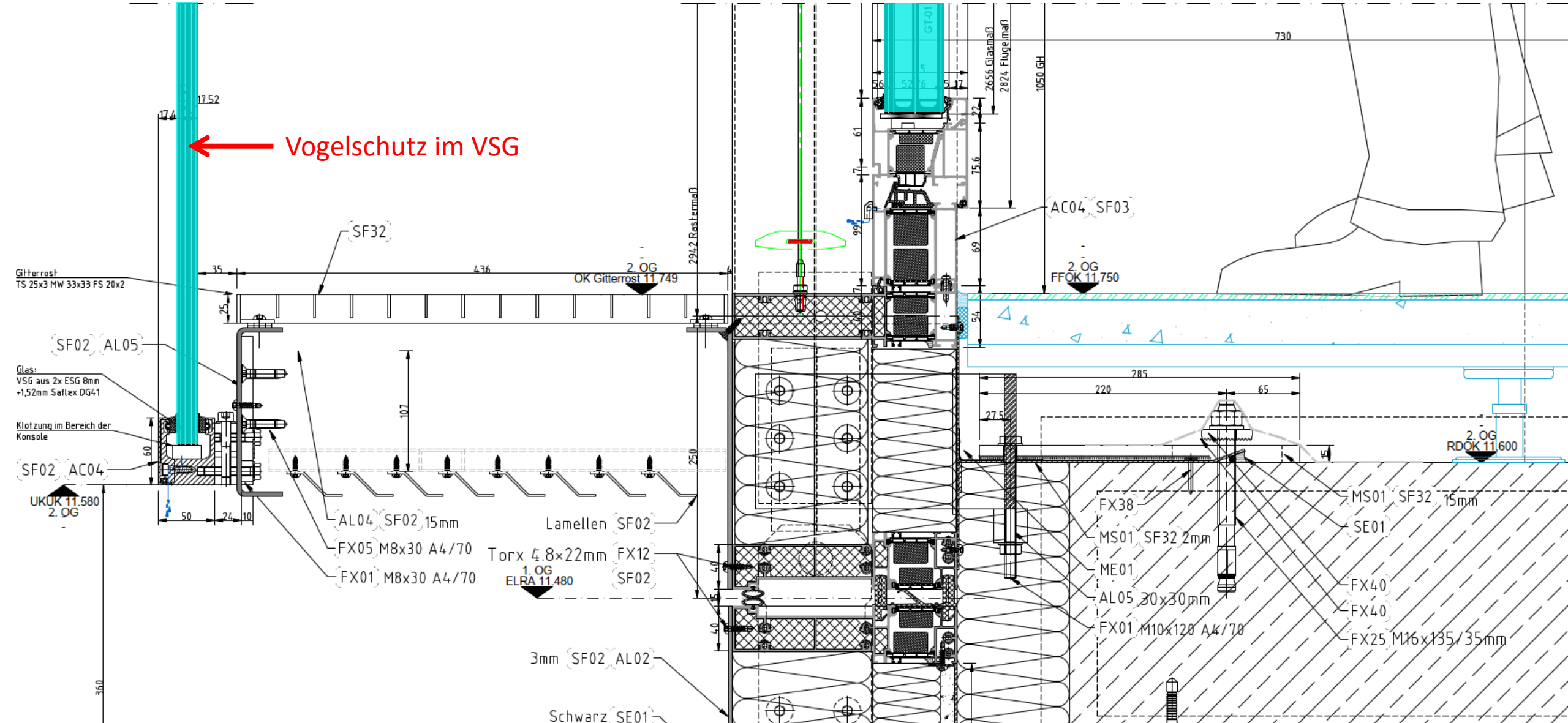
Produktauswahl Vogelschutz analog Projekt Loreley

Hier Sonderfall Doppelfassade:

- **Absturzsicherheit in der Außenscheibe -> Flysafe kombiniert mit Struktural-Folie Saflex DG41**
- **Schalldämmmaß R_w 45 dB als Gesamtfassade -> Akustik-Folien bei der Innenfassade**
- **Außenreflektion der Gesamtfassade $< 19\%$ -> Hochselektive Sonnenschutzbeschichtung im Isolierglas (Sunguard SuperNeutral SN75)**

Detail Doppelfassade

FRENER
REIFER



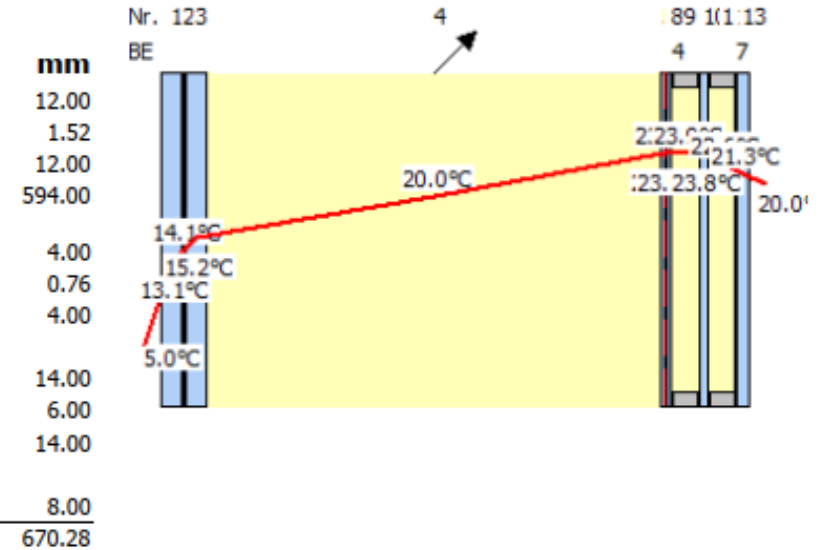
Glastechnische Werte Doppelfassade

**FRENER
REIFER**

Position: 01

Layer composition (outside to inside)

Number	BE	Description	mm
1		Float ExtraClear	12.00
2		Saflex® FlySafe 3D	1.52
3		Float ExtraClear	12.00
4		Air free ventilated inside-inside A(in)=100.00% A(out)=100.00%	594.00
5		Float ExtraClear	4.00
6		Saflex® Acoustic - QS	0.76
7		Float ExtraClear	4.00
8	4	SG SN 75 (εn=1%)	14.00
9		90% Argon	6.00
10		Float ExtraClear	14.00
11		90% Argon	8.00
12	7	ClimaGuard Premium2 (εn=3%)	670.28
13		Float ExtraClear	



Transmission, reflexion, absorption

$\rho_v = 0.18$ (external light reflectance)

$\rho'_v = 0.19$ (internal light reflectance)

$\rho_e = 0.17$ (solar direct reflectance outside)

$\rho'_e = 0.34$ (solar direct reflectance inside)

α_e 1 = 0.39; 3 = 0.16; 5 = 0.01; 7 = 0.02 (solar direct absorptance)

EN ISO 52022-3 $T_e = 5.00$ °C $T_i = 20.00$ °C $E_s = 300.00$ W/m² System height = 1.50 m

$g_{th} = 0.026$ (Thermal radiation factor)

$g_c = 0.020$ (Convection factor)

$g_v = 0.183$ (Ventilation factor)

$T_{UV} = 0.00$ (ultraviolet transmittance)

$T_v = 0.55$ (light transmittance)

$T_e = 0.24$ (solar direct transmittance)

$R_a = 89$ (general color rendering index (CRI))

$h_{c,e} = 18.00$ W/m²K $h_{c,i} = 3.60$ W/m²K

$q_j = 0.229$ (secondary heat inside)

$g_{tot} = 0.47$ (solar heat gain coefficient)

Gewählter Glasaufbau Doppelfassade

GT-1

Main Fassade
3-fach Isolierverglasung

6mm ESG-HF EN 14179-2:20052 ($\beta = 4,7 / \beta = 3,8$)

16mm SZR, Argonfüllung

6mm Float

16mm SZR, Argonfüllung

4mm Float

0,76 PVB SR acoustic

4mm Float

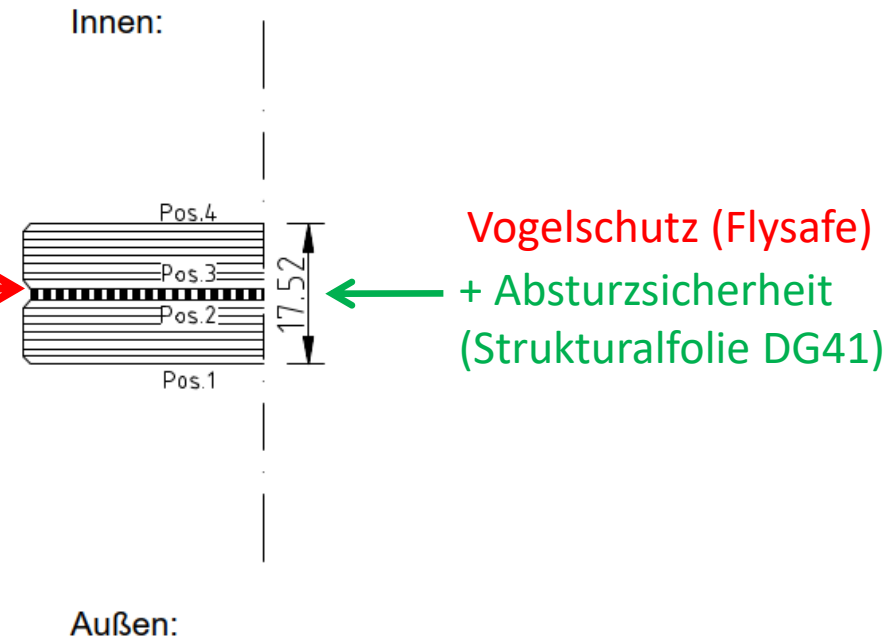
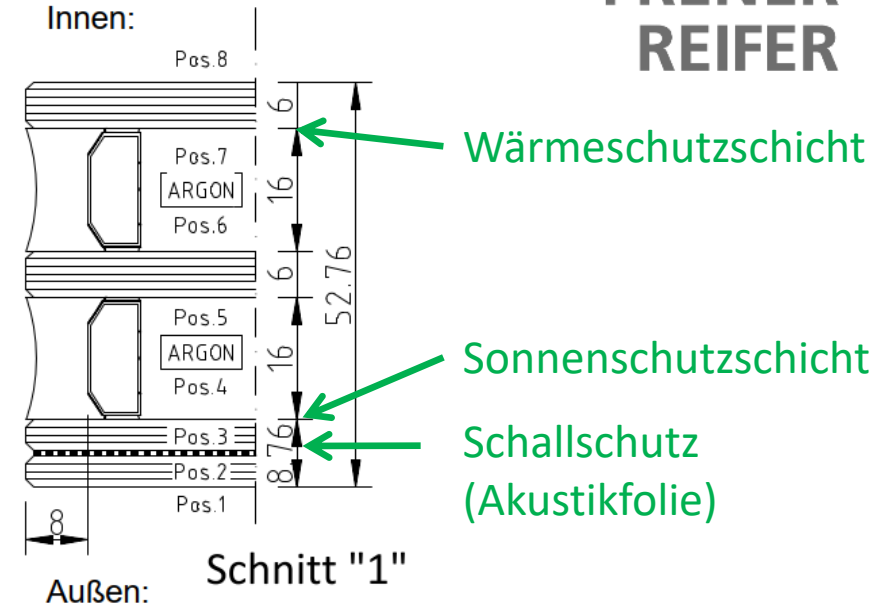
GT-8

Prallverglasung Main+Showroom
VSG-Ver Glasung

8mm TVG

1,52mm Saflex DG41 + Flysafe 3D

8mm TVG

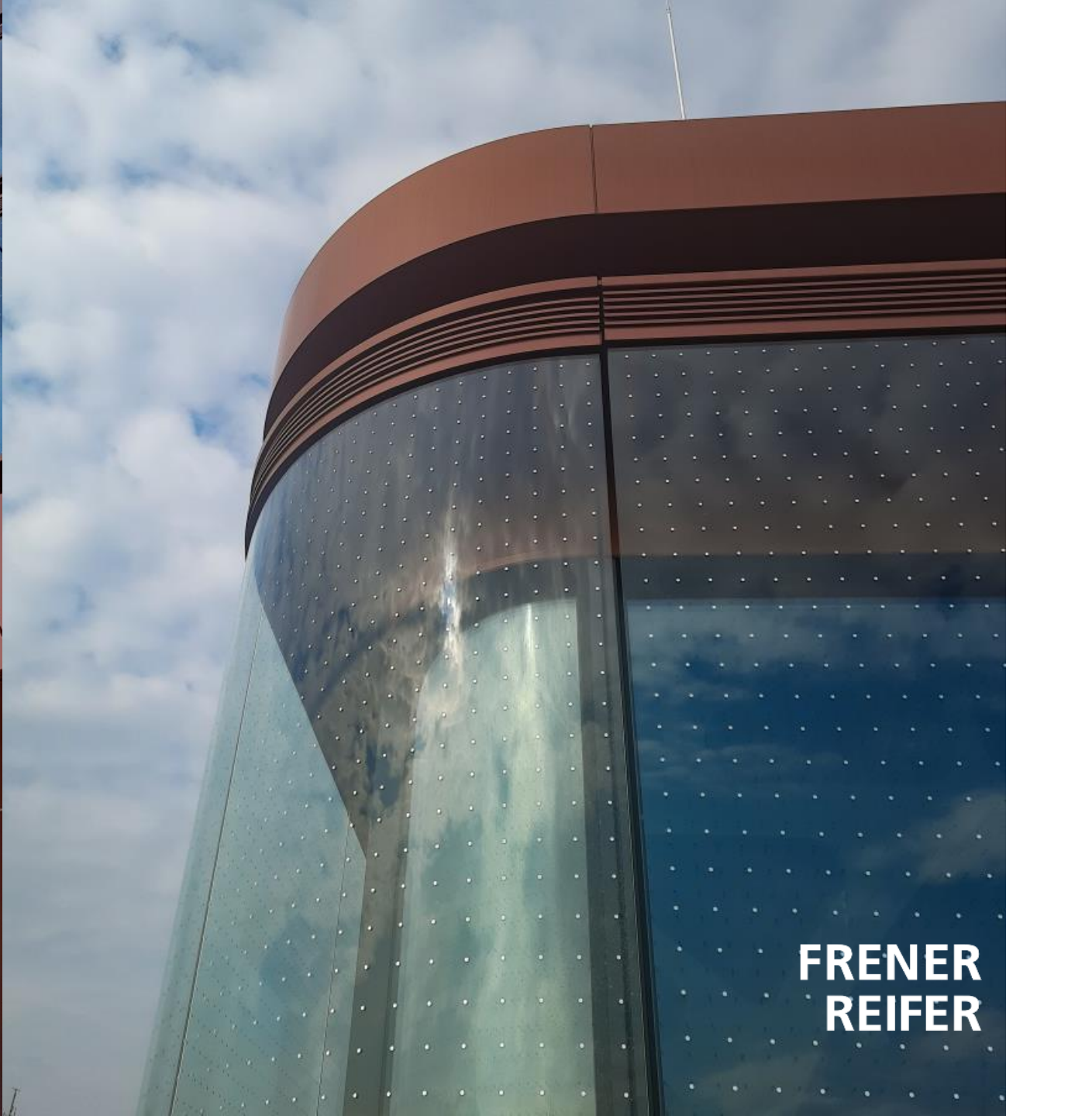




**FRENER
REIFER**



**FRENER
REIFER**



**FRENER
REIFER**



**FRENER
REIFER**



**FRENER
REIFER**



FRENER REIFER

www.frener-reifer.com