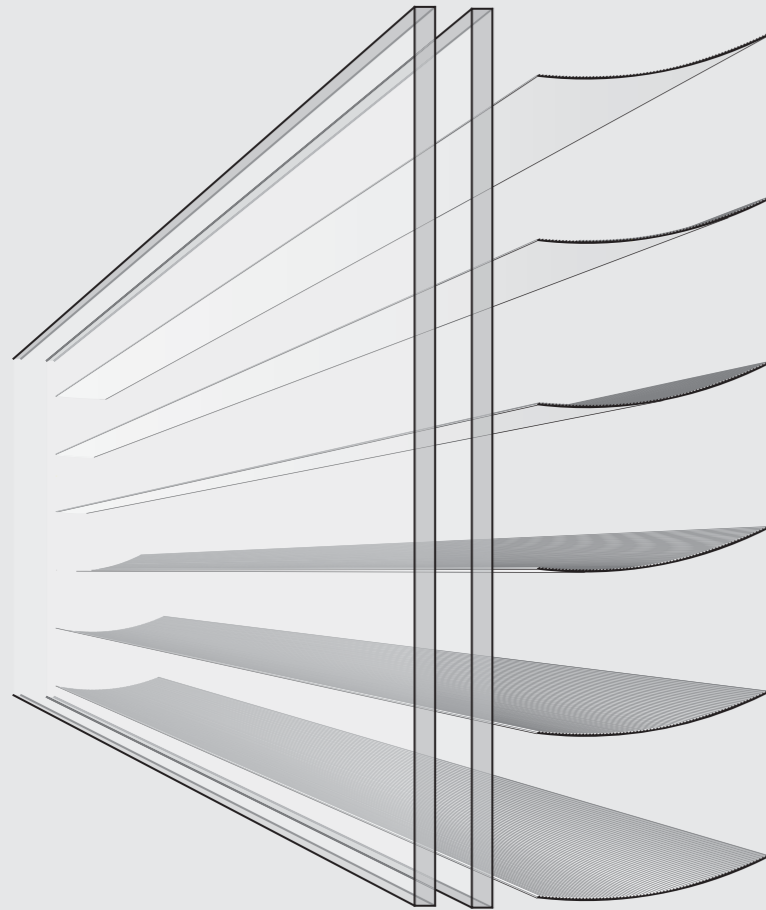
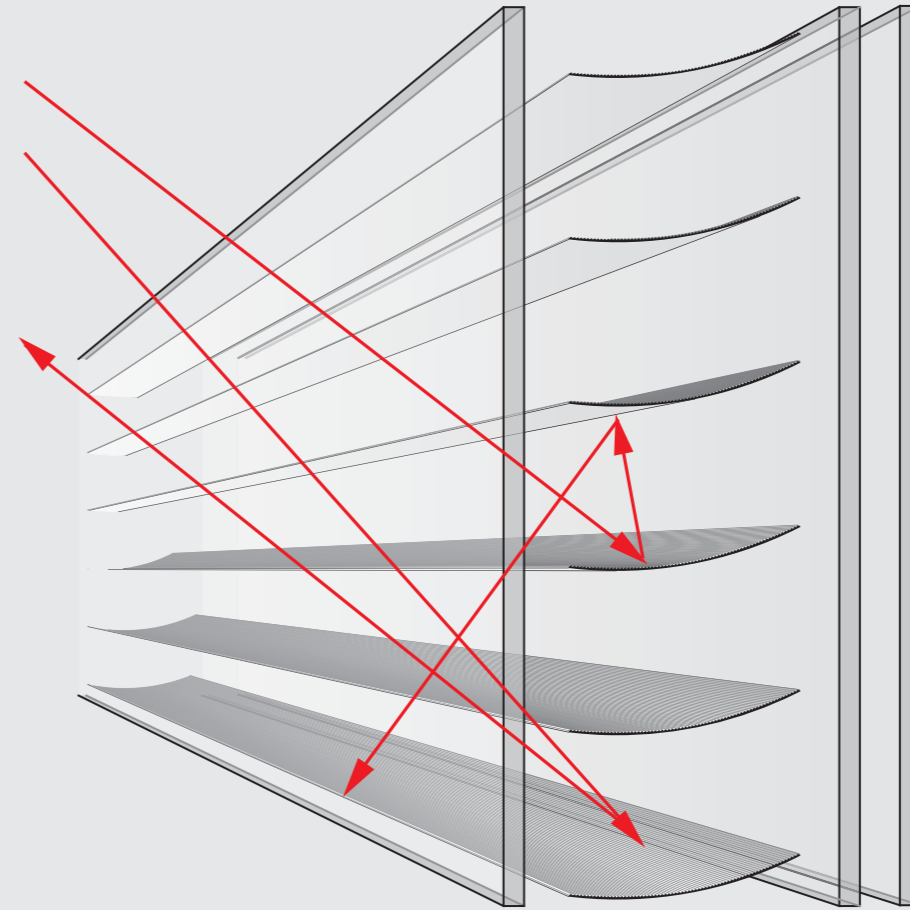


RETROFlex 80 mm Innenraumanordnung
RETROFlex 80 mm Interior installation



Zweischalige, nicht-hinterlüftete Fassade
Non-ventilated double-skin façade



Merkmale:

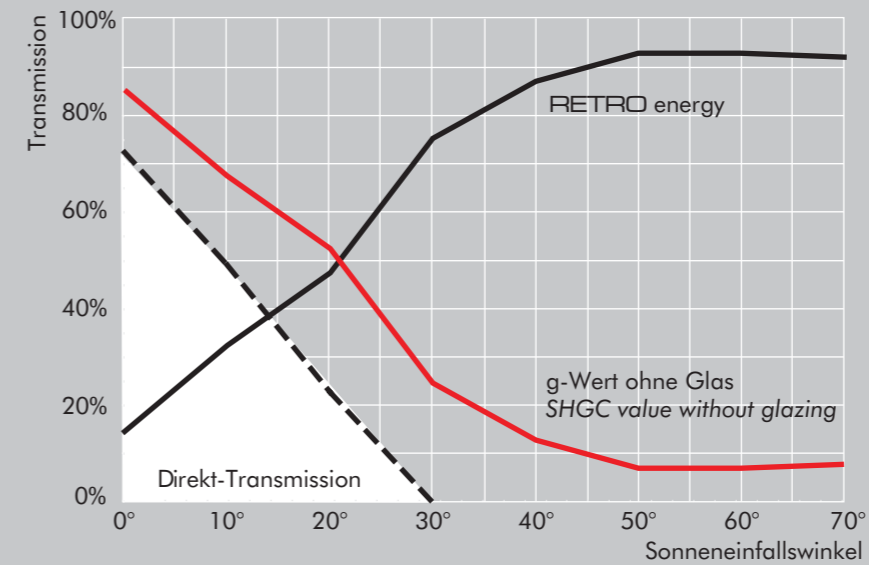
- Mikrostrukturierte Lamellenoberseite (Riffelstruktur)
- Lamellenbreite von 15 - 80 mm
- als Jalousie oder auch für eine fixierte Anordnung geeignet.
- die Mikrostruktur mit Fresnel'scher Spiegelanordnung dient als RETRO-Reflektor

Characteristics:

- mikrostructured upper side of the louver
- width of the louver: 15 - 80 mm
- for tilting and gathering or as fixed system
- the microstructured surface with Fresnel-mirrors serves as RETRO-reflector

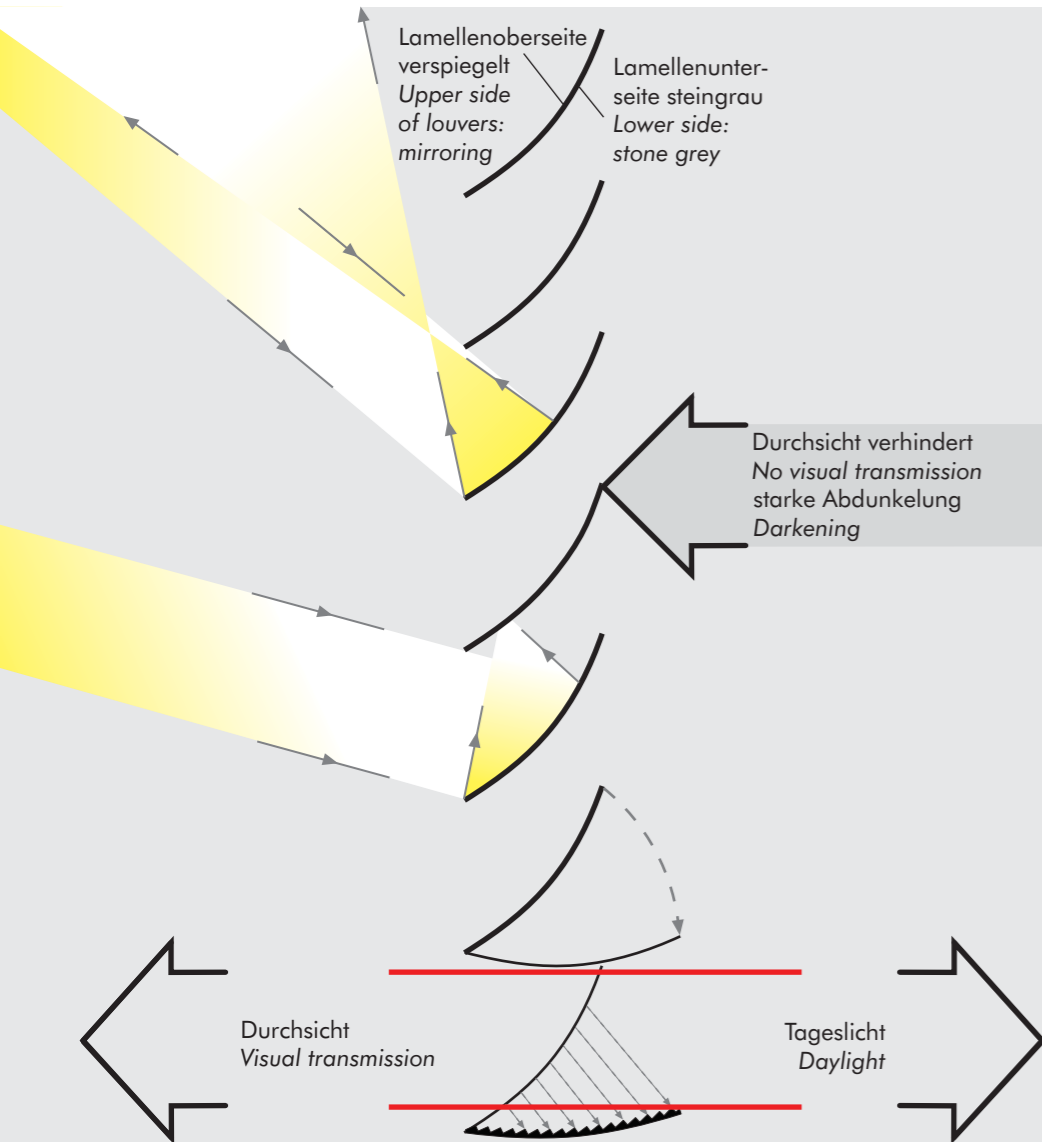
monoreflective

RETROFlex mit Fresnel-Optik
RETROFlex with Fresnel-optics



System-Kenngrößen für Lamellen in Horizontalposition ohne Glas
System parameters for louvers in the horizontal position without glass

Genesis
RETROFlex®
Patente erteilt Patents granted



Funktionsprinzip:
Spiegel zur Lichtumlenkung

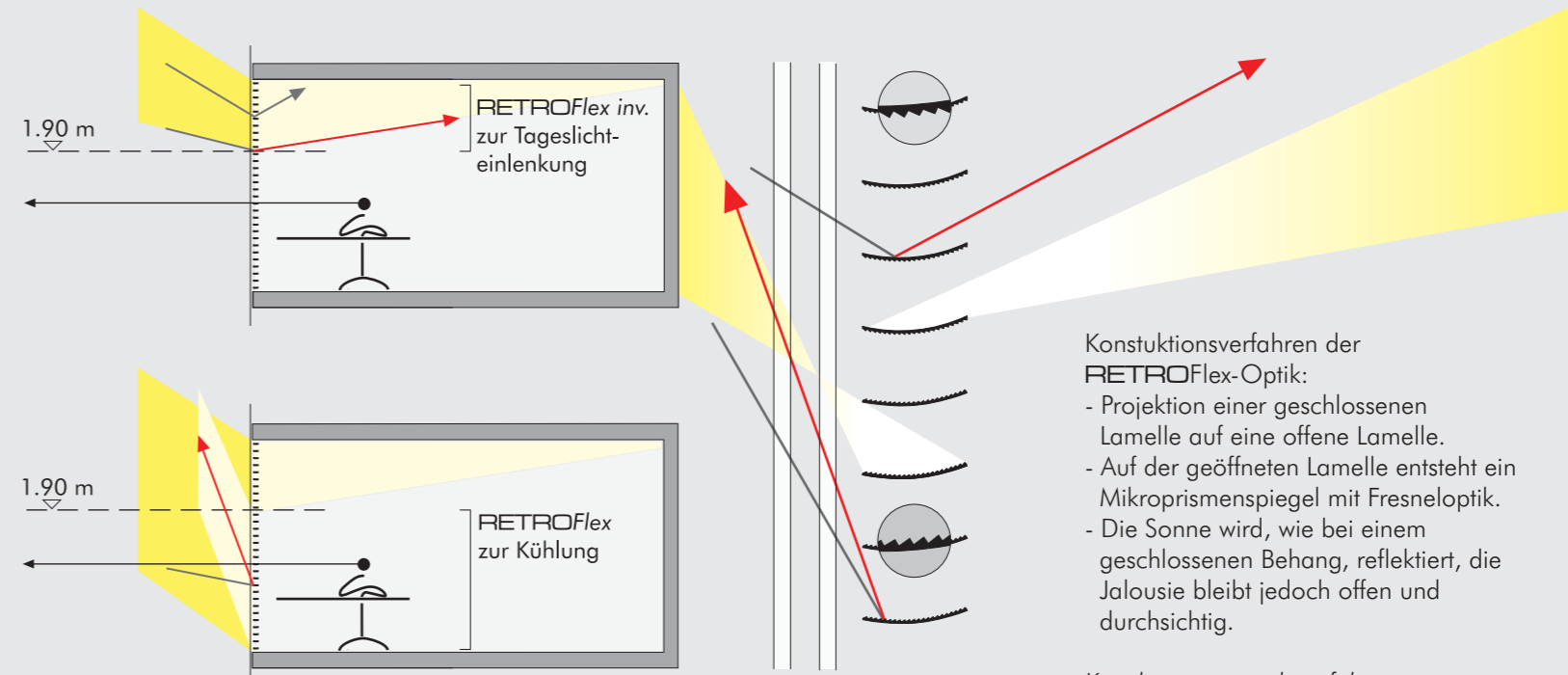
Functional principle:
mirrors to redirect daylight

Probleme zum Stand der Technik:
Die überhitzende hohe Sommersonne wird nicht oder nur bei geschlossenem Behang ausgeblendet. Die umgelenkten Sonnenstrahlen werden z.T. auf der Lamellenunterseite absorbiert und in Wärme umgewandelt.

Problems with the conventional approach:
Protection from the overheating summer sun is only achieved when the blinds are closed. The redirected solar rays are partially absorbed and transformed into heat on the lower side of the blinds.

Problemlösung:
Weiterentwicklung zur RETROFlex-Lamelle:
Die Lamelle wird geöffnet. Die Lamellenoberseite wird mikrostrukturiert.

Solution:
Further product development of RETROFlex:
The upper side of the louver is microstructured, making it possible to open the blinds.

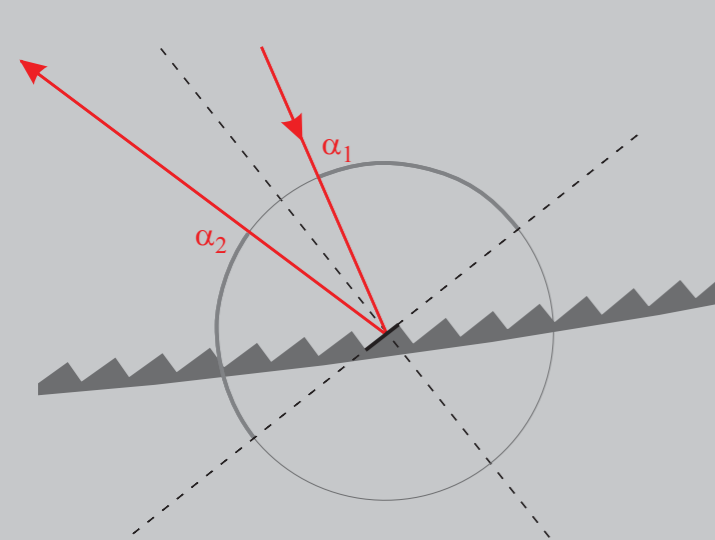


Konstruktionsverfahren der RETROFlex-Optik:

- Projektion einer geschlossenen Lamelle auf eine offene Lamelle.
- Auf der geöffneten Lamelle entsteht ein Mikroprismenspiegel mit Fresneloptik.
- Die Sonne wird, wie bei einem geschlossenen Behang, reflektiert, die Jalousie bleibt jedoch offen und durchsichtig.

Key design principles of the RETROFlex-optic:

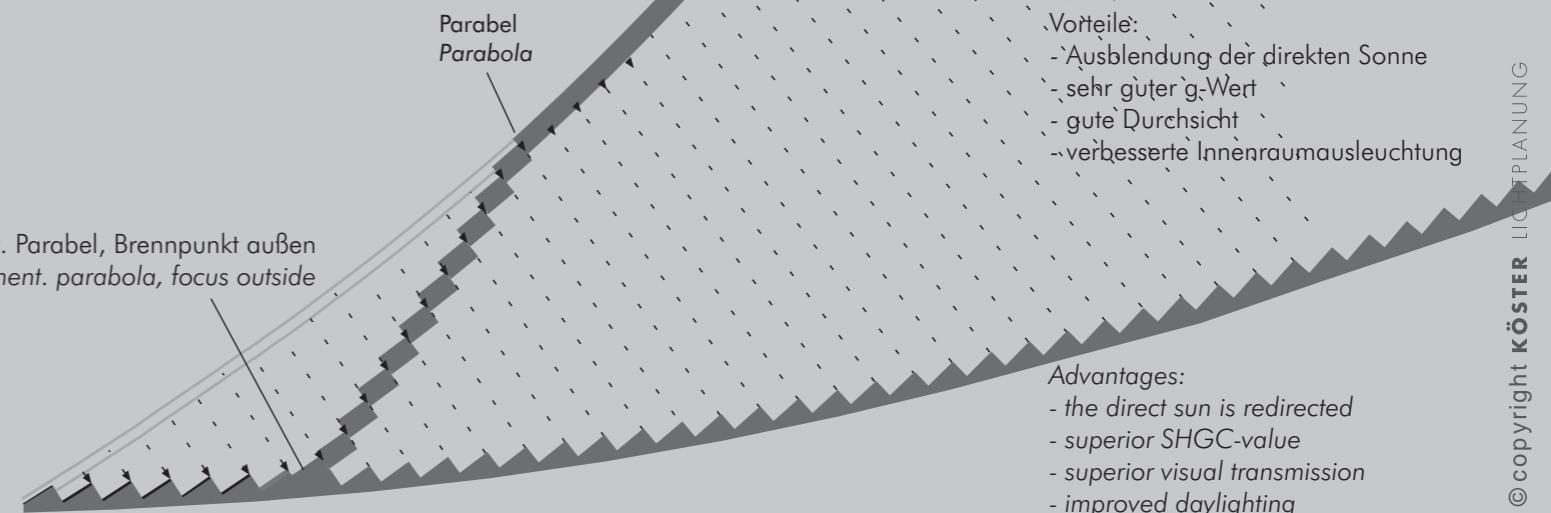
- Projection of a closed blind onto an open blind.
- On the surfaces of the open blind, a microprism mirror with a fresnel optic is created.
- The sun is being retroreflected as if the blind's louvers were closed - but still the blind is open for daylighting and viewing.



Geometrie:
Microprismenspiegel durch Fragmentierung einer parabol-förmigen Lamellenkontur.

Geometry:
Microprismed mirror created by fragmenting the parabola shaped louver.

Fragment. Parabel, Brennpunkt außen
Fragment. parabola, focus outside



Vorteile:

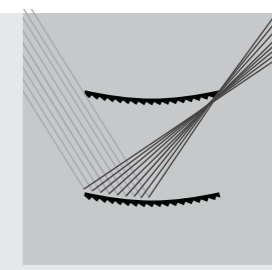
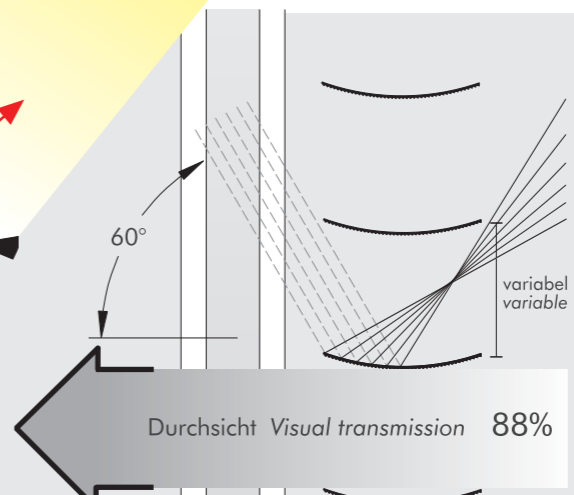
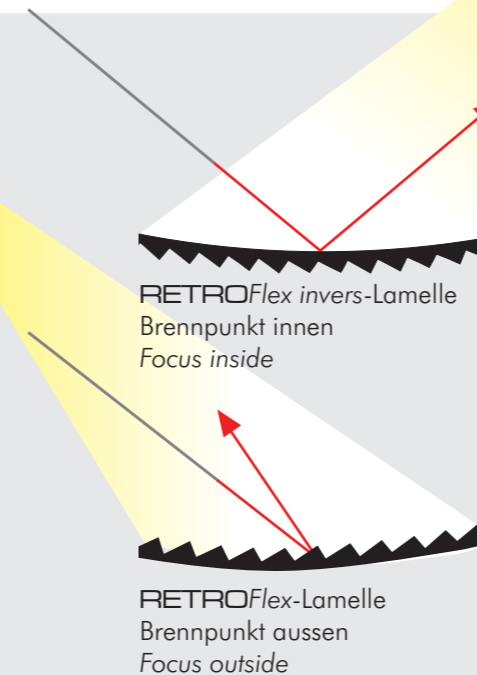
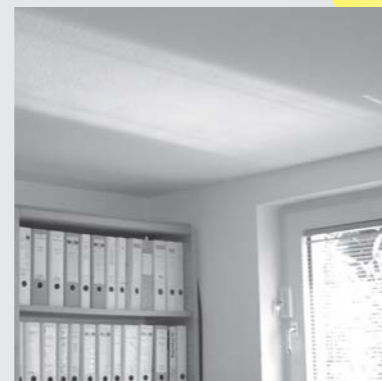
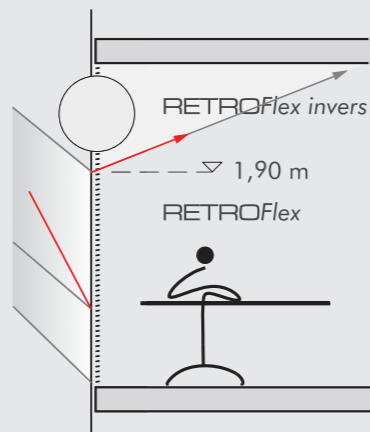
- Ausblendung der direkten Sonne
- sehr guter g-Wert
- gute Durchsicht
- verbesserte Innenraumausleuchtung

Advantages:

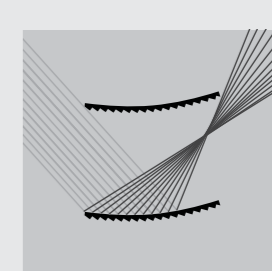
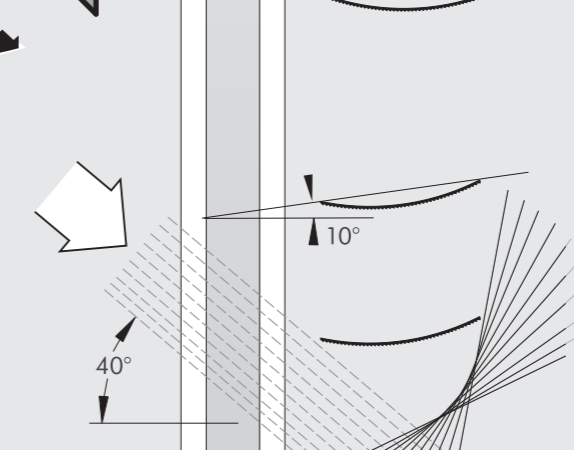
- the direct sun is redirected
- superior SHGC-value
- superior visual transmission
- improved daylighting

RETROFlex® invers

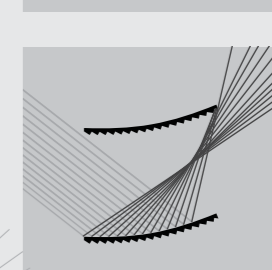
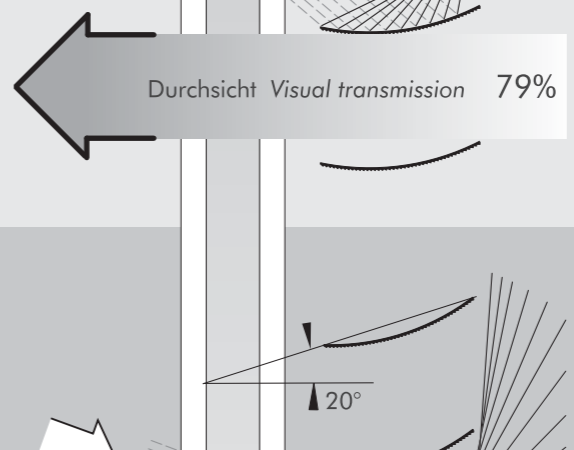
Patente erteilt Patents granted



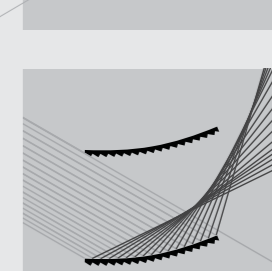
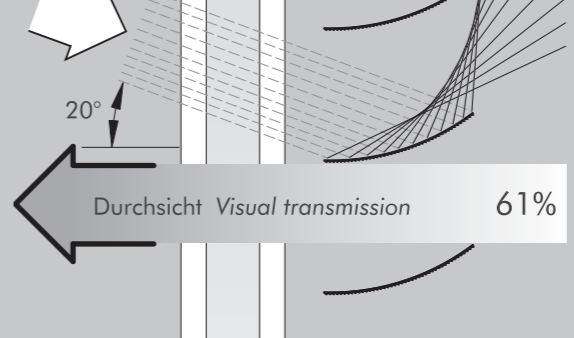
Sonneneinfall 60°
Solar incidence 60°
Lamellenneigung 0°
Rotation angle 0°



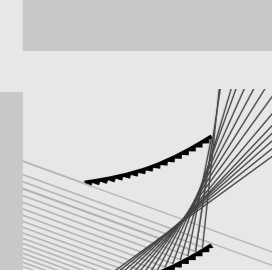
Sonneneinfall 50°
Solar incidence 50°
Lamellenneigung 5°
Rotation angle 5°



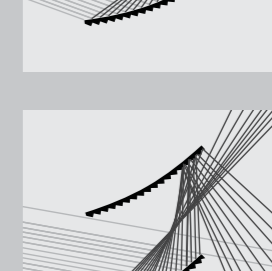
Sonneneinfall 40°
Solar incidence 40°
Lamellenneigung 10°
Rotation angle 10°



Sonneneinfall 30°
Solar incidence 30°
Lamellenneigung 10°
Rotation angle 10°



Sonneneinfall 20°
Solar incidence 20°
Lamellenneigung 20°
Rotation angle 20°



Sonneneinfall 10°
Solar incidence 10°
Lamellenneigung 30°
Rotation angle 30°

RETROFlex invers

RETROFlex invers-Lamellen sind an ihrer Oberseite vorzugsweise alu-natur oder weiß, so dass direkte Sonne und diffuses Tageslicht in die Innenraumtiefe umgelenkt wird. RETROFlex invers-Lamellen werden als Einzellamellen innerhalb eines RETROFlex-Behanges oder innerhalb einer RETROFlexTherm-Verglasung im Oberlichtbereich eingelegt. Die Unterseite ist mikrostrukturiert. Dadurch sind die Lamellen entblendet. Der Betrachter von innen erkennt nur die beschattete, kurze Zahnflanke.

RETROFlex inverse

RETROFlex inverse louvers come with either a white or a shiny aluminium surface on the upper side to redirect sun and diffuse daylight into the interior. The lower side is micro structured. To avoid glare, the RETROFlex inverse louvers are installed only as single blinds within a RETROFlex curtain, or in a RETROFlexTherm glazing in the upper part of the window. The lower side is also micro structured to avoid glare. Viewers from inside can only perceive the short, shadowed tooth side of the microstructure.

Oberseite weiß oder alu-natur, Unterseite Mikroprismenspiegel (invers)
Upper surface is white or alu-reflective, lower surface with mirrored micro prism (inverse positioning)

Farbwiedergabeindex der Lichtlenklamellen 99
Colour rendering index for the louvers: 99
Lamellenbreiten
Widths of the blinds
20/25/50/80 mm

Durchsicht Visual transmission 88%

Durchsicht Visual transmission 79%

Durchsicht Visual transmission 61%

variabel variable

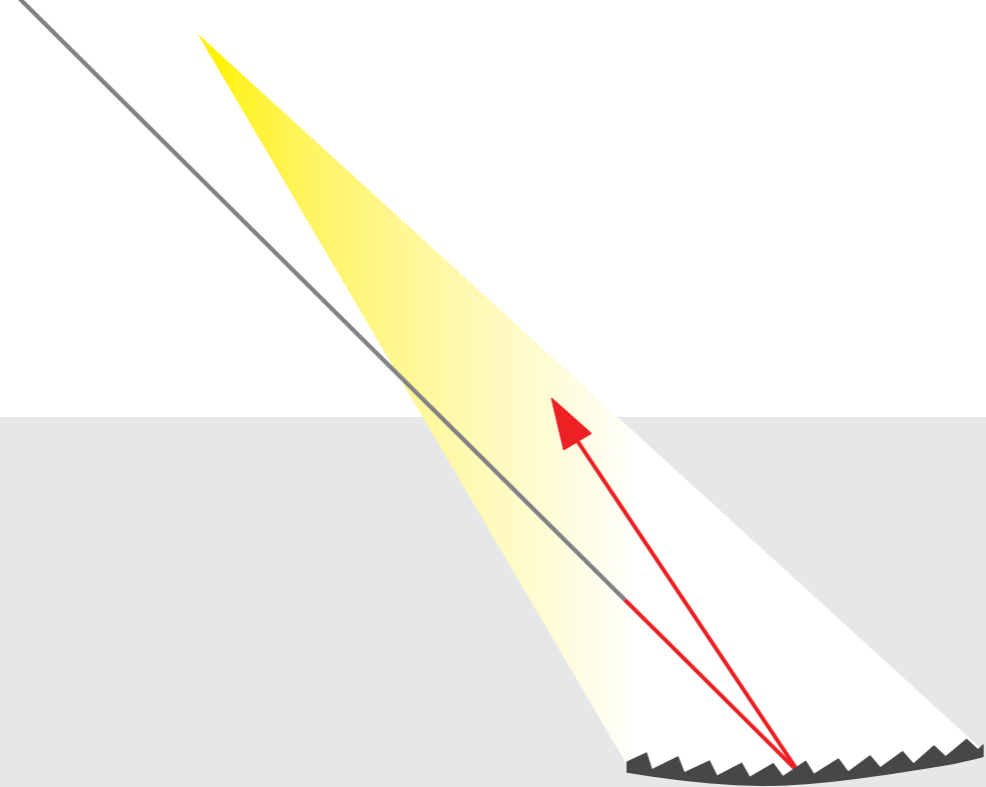
10°

40°

20°

20°

RETROFlex®
Patente erteilt Patents granted



Fresnel-Spiegel
Fresnel-mirror

Oberseite mit Mikroprismenspiegel,
Unterseite weiß oder alu-natur
Upper surface with mirrored micro prisms,
lower surface is white or alu-reflective

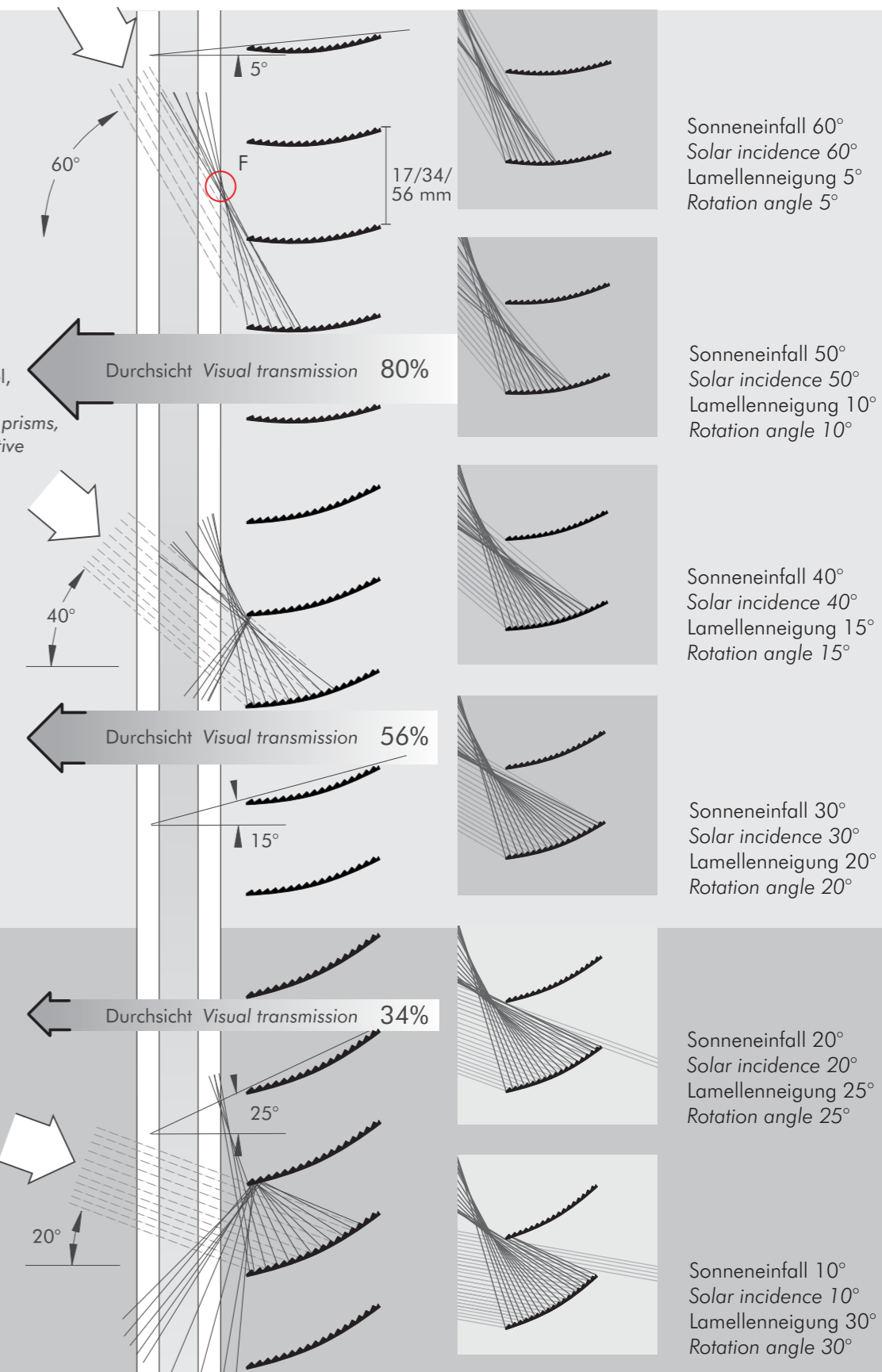
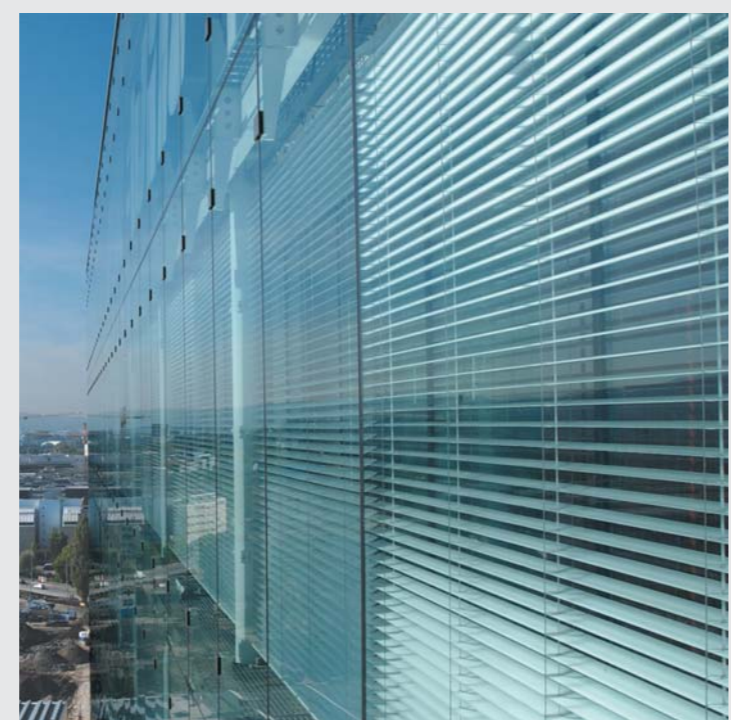
Farbwiedergabeindex der
Lichtlenklamellen 99
Colour rendering index for
louvers: 99

$R \sim 85\% \rightarrow F_c < 0,25$
 $g_{glas.} 0,52 \rightarrow g_{tot.} < 0,13$
 $g = SHGC = TSET$

Alle F_c - und g -Wertangaben
sind Richtwerte. Genaue Werte
sind meßtechnisch für die zum
Einsatz kommenden Gläser zu
ermitteln. Die Werte variieren
auch mit dem Abstand der
Lamellensysteme zum Glas.

Lamellenbreiten
Widths of the blinds
25/50/80 mm

The diminution factor F_c and the
solar factors g are orientational
values. Since the type of glazing
and the distance between glass
and louvers have a fundamental
influence on the values, further
measurements are suggested.



Sonneneinfall 60°
Solar incidence 60°
Lamellenneigung 5°
Rotation angle 5°

Sonneneinfall 50°
Solar incidence 50°
Lamellenneigung 10°
Rotation angle 10°

Sonneneinfall 40°
Solar incidence 40°
Lamellenneigung 15°
Rotation angle 15°

Sonneneinfall 30°
Solar incidence 30°
Lamellenneigung 20°
Rotation angle 20°

Sonneneinfall 20°
Solar incidence 20°
Lamellenneigung 25°
Rotation angle 25°

Sonneneinfall 10°
Solar incidence 10°
Lamellenneigung 30°
Rotation angle 30°

Systems developed by Dr. Helmut Köster
© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG

Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind Richtwerte. Änderungen vorbehalten.
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. Subject to change without notice



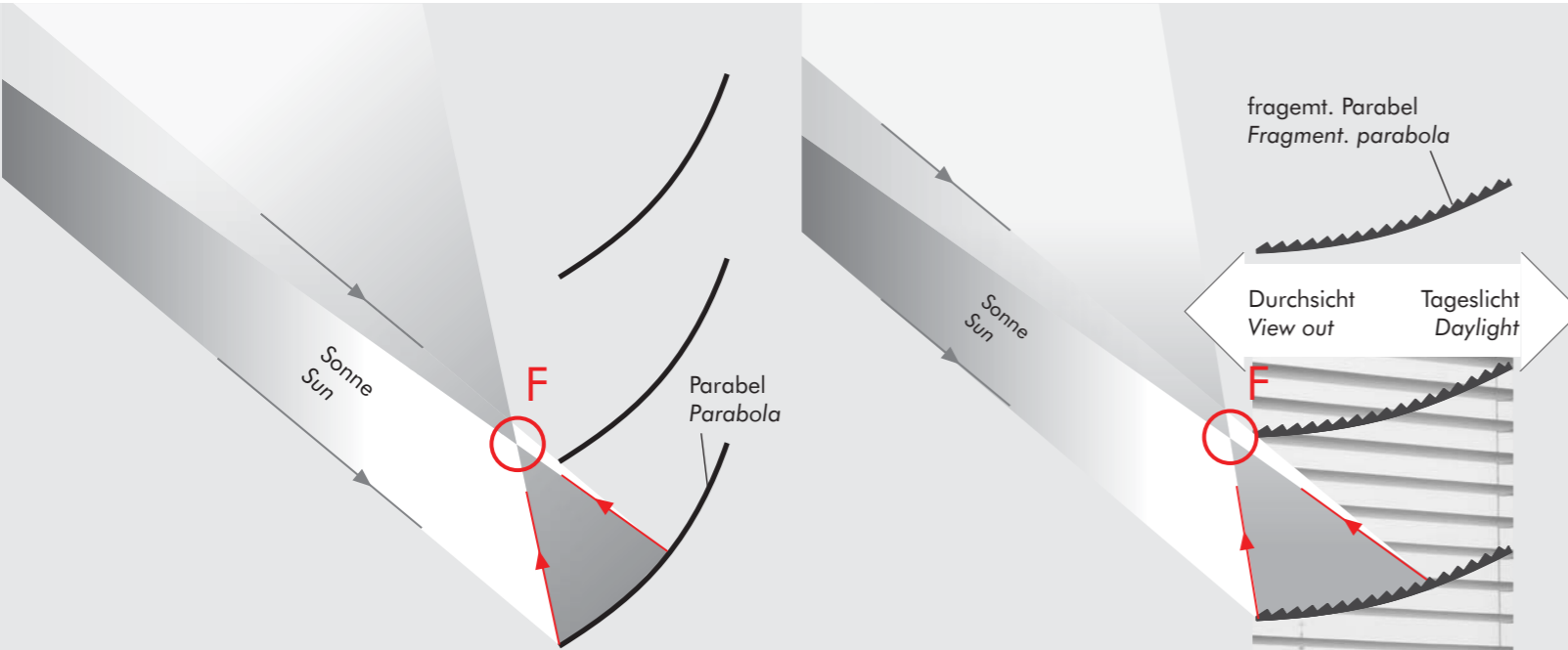
Alor, Luxembourg, LU



BV Alor, Luxembourg, Arch. Ballini, Pitt + Partners

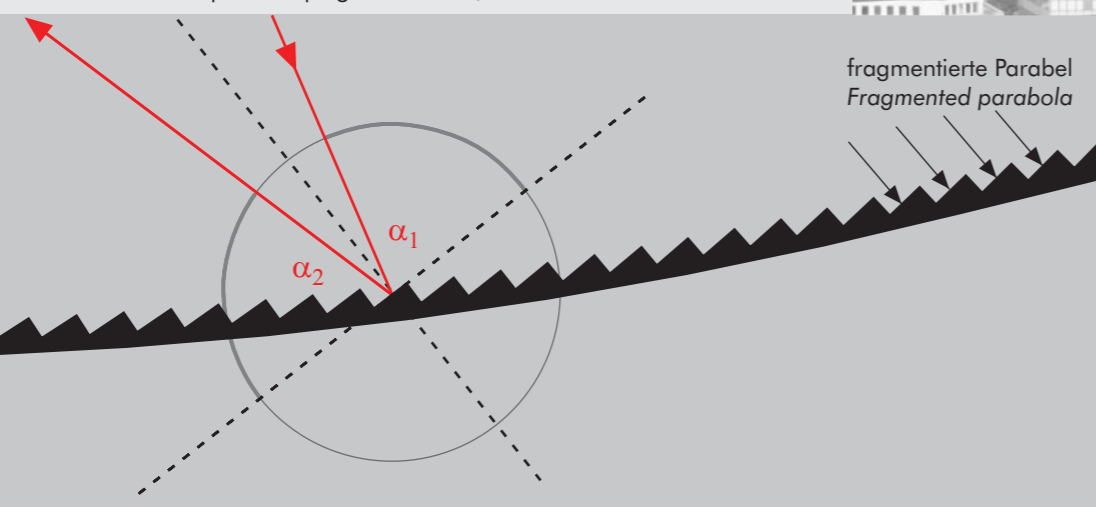
© copyright **KÖSTER** LICHTPLANUNG

RETROFlex®



Alter Stand der Technik Spiegellamellen: Behang geschlossen, Durchsicht verhindert, keine Tageslichtausleuchtung	Innovation RETROFlex-Lamellen: Behang geöffnet, gute Durchsicht, sehr gute Tageslichtausbeute
Old State of the art mirror blinds: blinds are closed, no view to outside, no daylight irradiation	Innovation RETROFlex louvers: blinds are open, good visual transmission, very good daylighting

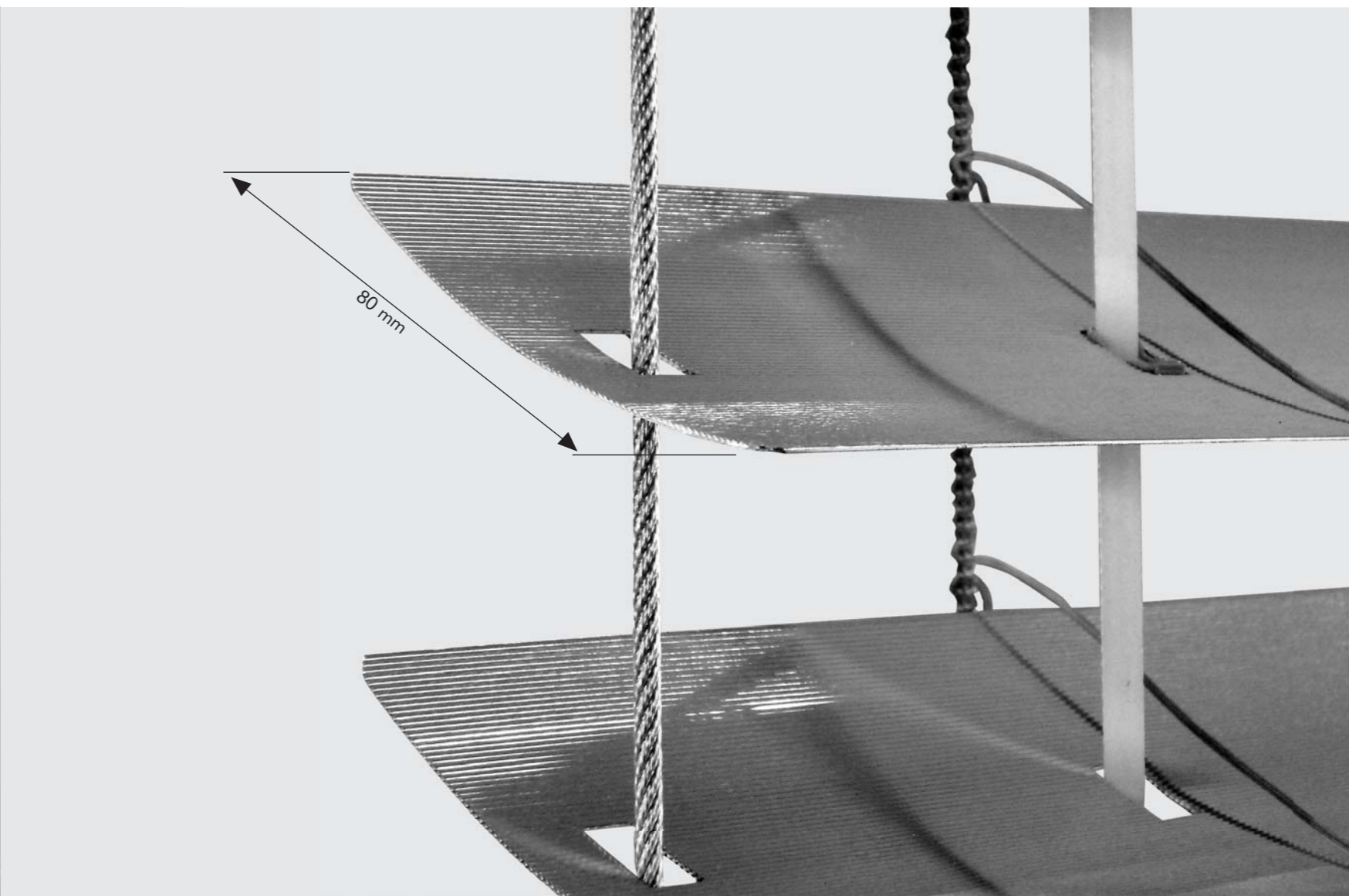
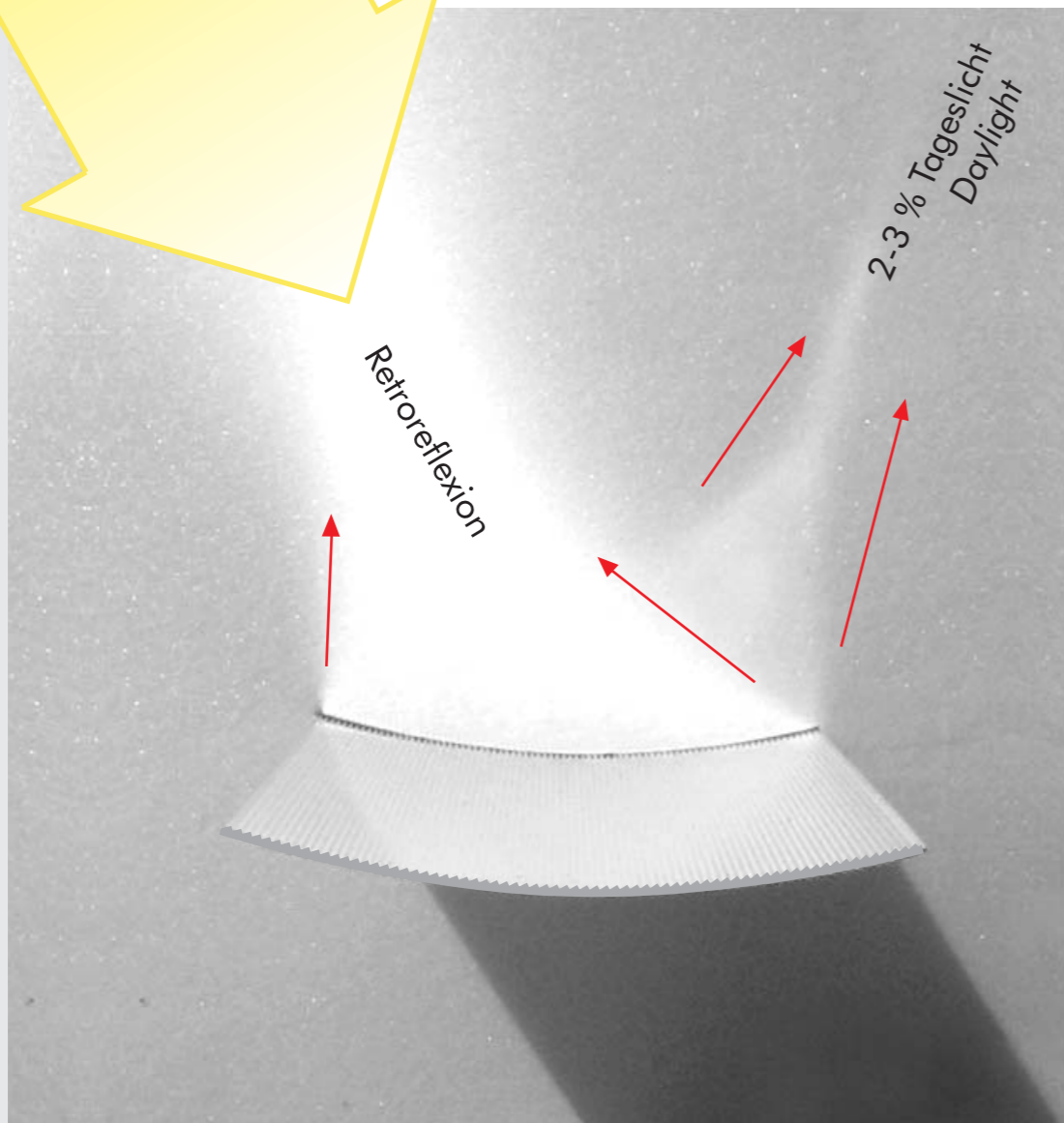
retroreflektierende Mikroprismenspiegel	Retroreflective micro prism mirrors
--	--



Systems developed by Dr. Helmut Köster

© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG

Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Änderungen vorbehalten.
Caution: Louver contours only schematic. Subject to change without notice



RETROFlex-Lamellen werden in allen gängigen Breiten hergestellt:
17/20'/25/50/80 mm.
RETROFlex blinds are produced in standard widths:: 17/20'/25/50/80 mm.

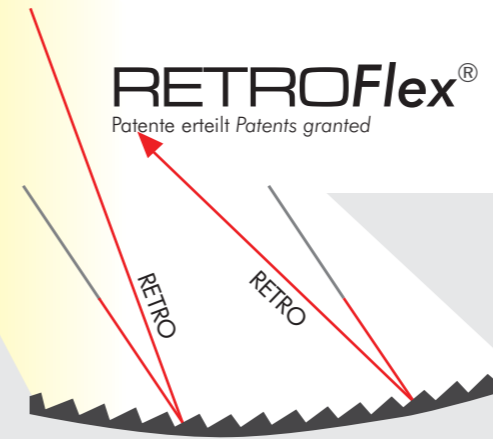
2-3% Sonnenlichtnutzung reichen bei offen gestellter Jalousie aus, um den Innenraum bis 6 m Raumtiefe selbst bei leicht bewölktem Himmel tageslichtautonom auszuleuchten. Bei Schließen der Lamellen wird eine ausreichende Abdunklung für Beamerpräsentationen erzielt.

2-3% redirected sunlight is enough to illuminate rooms with open blinds up to a 6 m depth, making them daylight autoumose – even with an overcast sky.

BlueWin-Hochhaus,
Zürich, CH



Blue win, Zurich
Arch. Zimmermann + Läupi, Zurich
Steuerung Delzer-Kybernetik, Lörrach



RETROFlex-Jalousie für höchste visuelle Transparenz

RETROFlex-Lichtlenklamellen werden in Leiterkordeln als Jalousie gefädelt und entweder innenraumseitig oder in einer geschlossenen zweischaligen Fassade angeordnet.

Die Lamellen sind aus Aluminium gefertigt und besitzen eine mikrostrukturierte, spiegelnde Oberseite als Retro-Reflektor und eine glatte Unterseite in weiß oder alu-natur. Die Mikrostruktur ist in die Aluminiumlamelle eingepreßt und bildet einen fokussierenden Fresnell-Spiegel, dessen Fokus F außen liegt.

Im Oberlichtbereich eines Fensters kann die Lamelle innerhalb des Behanges invers als Lichtlenkung zum Innenraum eingelegt werden (siehe RETROFlex invers).

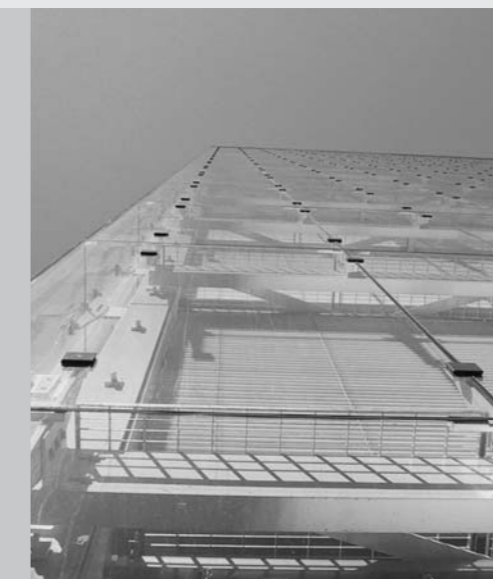
RETROFlex-Jalousien werden entweder motorisch oder mit Kurbelgetriebe angeboten. RETROFlex wird für Dachschrägen mit seitlicher Schienenführung, für die Fassade mit Seilführung geliefert.

RETROFlex-Venetian blinds for highest visual transparency

RETROFlex louvers are mounted in ladder cords like Venetian blinds and may be installed either on the interior or within a closed double-layered façade.

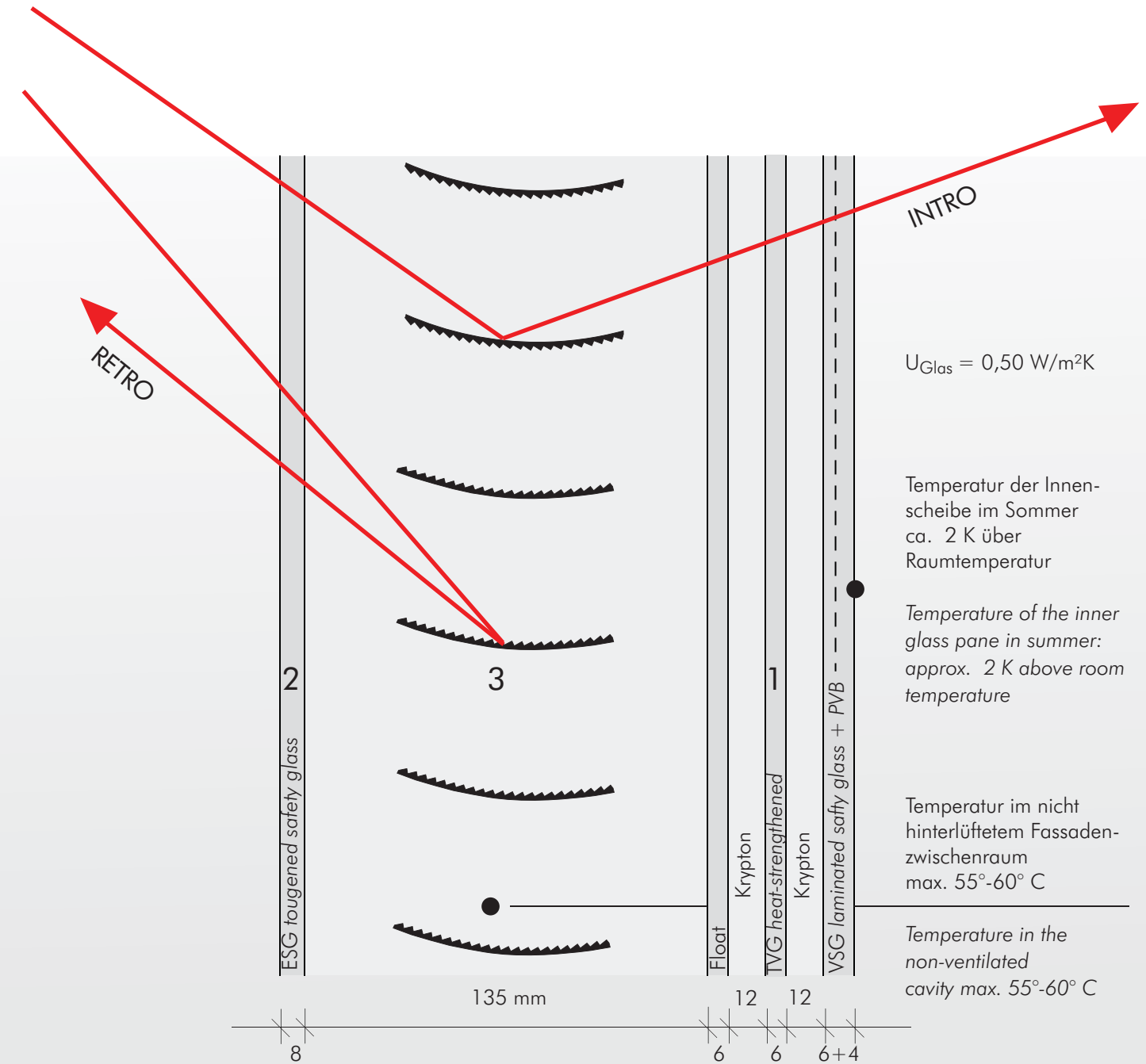
The aluminium louvers act as efficient retro-reflectors through the use of micro structured mirrors. The microstructure is embossed on the aluminium utilizing the mathematics of a Fresnel mirror. The louvers are oriented toward the outside. The smooth surface of the lower side is either white or alu-reflective. In the upper area of a window, the blinds can be installed inversely to improve the natural daylighting of the interior (see RETROFlex inverse).

We offer RETROFlex Venetian blinds motorized or with hand cranks. In roof installations, the blinds rest on side rails; for façade installations, the blinds come with rope guides.





Design Arch.: Hofer, Zurich
 Bauausführung: Prof. L. Kaufmann, Linz
 Daylight Design: Dr. Helmut Köster, Frankfurt



1. Three layer insulation glass towards the interior low-e on Pos. 2 and 4
2. Single glazing outside made of toughened safety glass
3. RETROFlex 80 mm distance between the inner and outer glazing 135 mm

U-value façade 0,60 W/m²K
 SHGC-value 0,05 - 0,10
 with open blinds

1. Dreischeibenisoliertes zum Innenraum low-e auf Pos. 2 und 4
2. Einscheibenverglasung außen ESG
3. RETROFlex 80 mm Scheibenzwischenraum 135 mm

U-Wert Fassade 0,60 W/m²K
 g-Wert 0,05 - 0,10
 bei offener Lamellenstellung

Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind nur Richtwerte und können je nach Glasbeschichtung, Glasdicke und Lamellenabstand zum Glas abweichen. Änderungen vorbehalten.

Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values only. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice

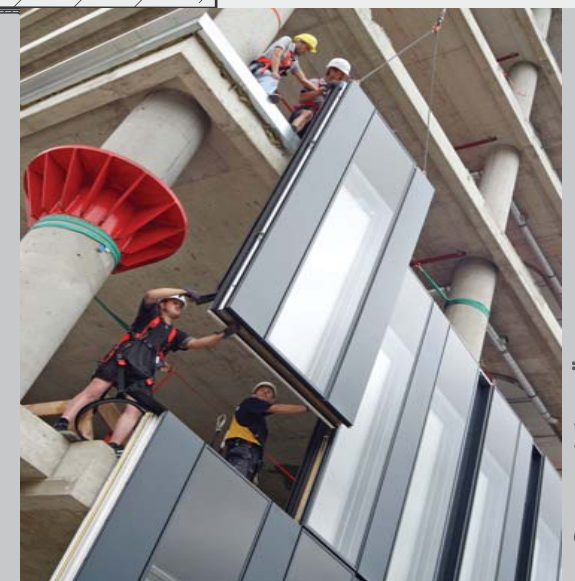
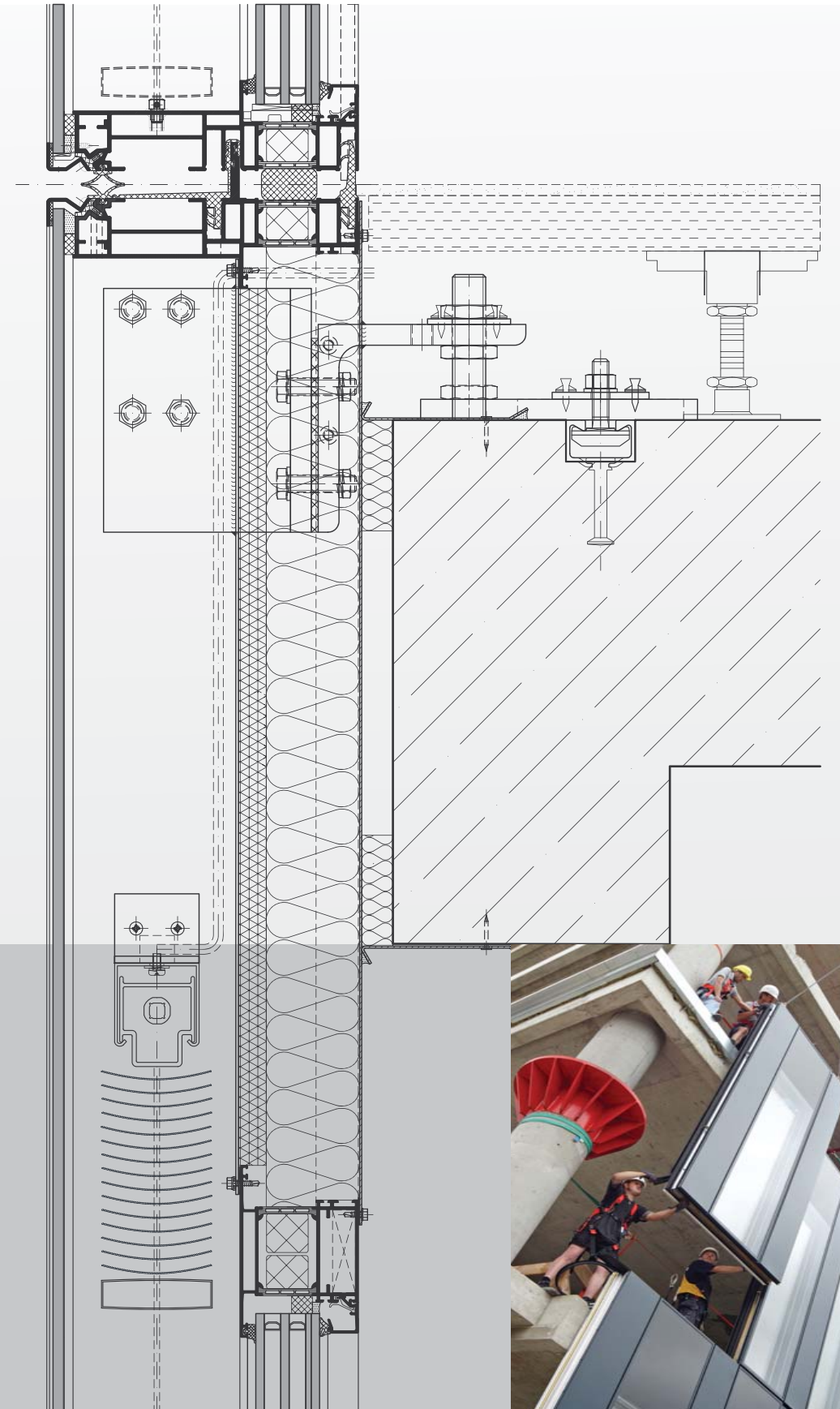
RETROFlex® Energie AG, Linz, AT

Der „Power Tower“ der Energie AG Oberösterreich wurde mit einer zweischaligen, nicht hinterlüfteten Elementfassade der Firma GiG errichtet. Die GiG LEDS Fassade (Low Energy Double Skin) ist die erste hochhaustaugliche Passivhausfassade. Der 130 mm breite Fassadenzwischenraum wird über eine Trockenmittelkartusche nach dem AHC-System (Active Humidity Control) von GiG beatmet.

Die RETROFlex-Lamellen sind vor Verschmutzung dauerhaft geschützt. Zu Wartungszwecken kann die Innenfassade durch Ausbau der Isolierglasscheibe geöffnet werden.

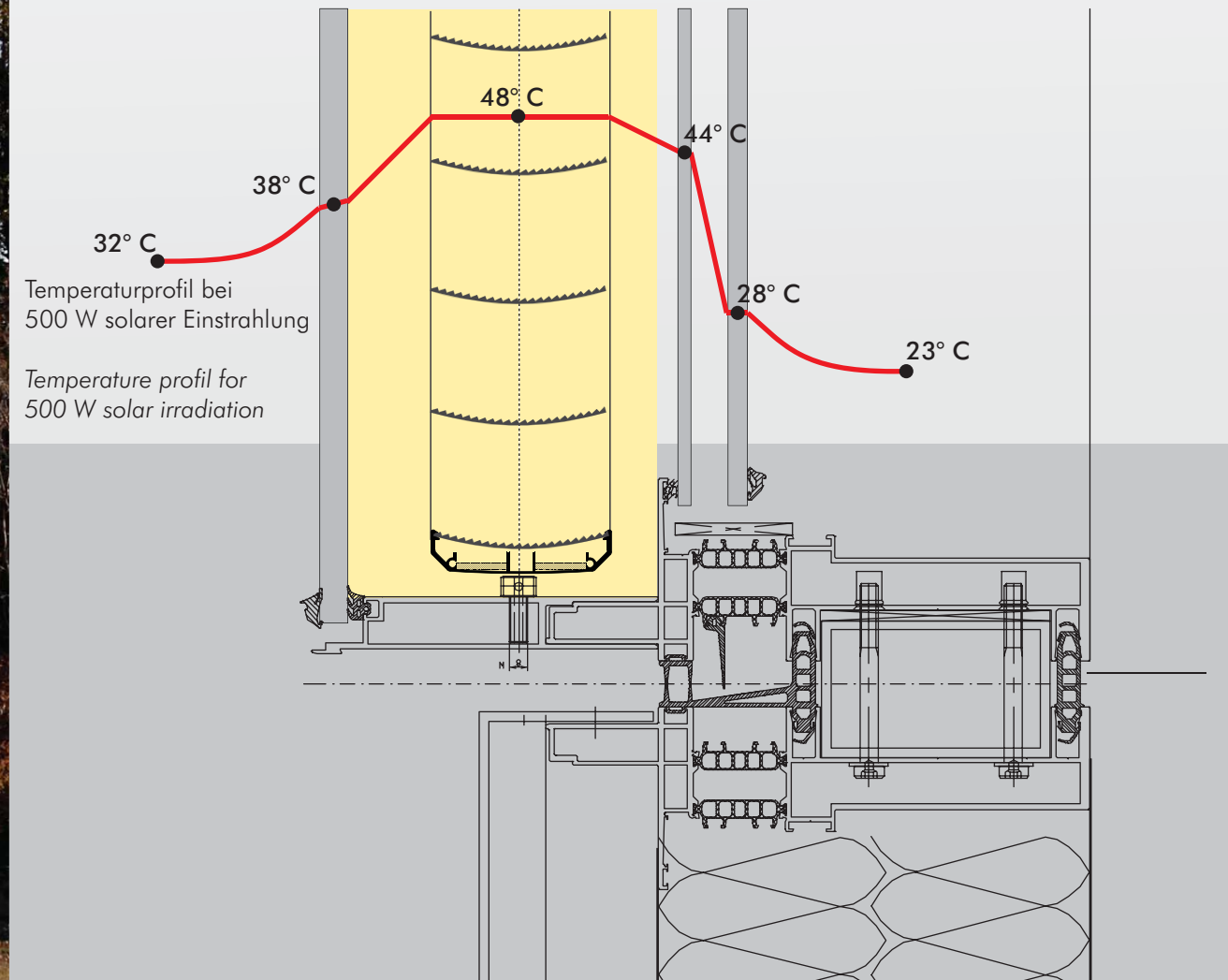
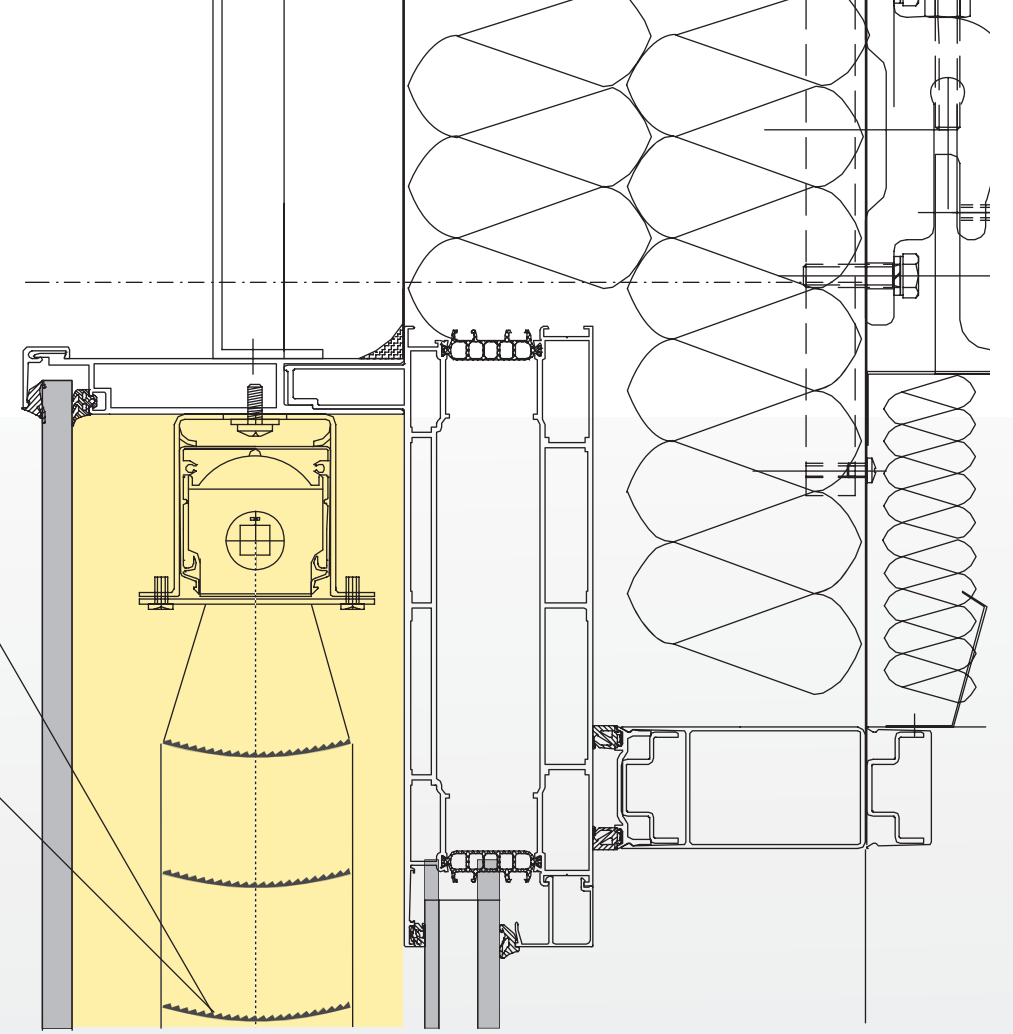
The “Power Tower” of Energie AG Upper Austria has been constructed with a non-ventilated unitised double-skin façade by company GiG . The GiG LEDS façade (Low Energy Double Skin) is the first high-rise compatible “passive house” façade. The inner space of the double skin is ventilated by means of a drier-unit type AHC (Active Humidity Control), developed by GiG.

The RETROFlex louvers are mounted withing the façade and are well protected from dust. However the inner façade can be opened for maintenance purpose by removal of the inner glass pane from the frame construction.



RETROFlex®

Sopharma Litex Towers, Sofia, BG



Systems developed by Dr. Helmut Köster



Litex/Sopharma Triple Towers
Verwaltungsgebäude, Sofia, Arch. Dimitar Pascalev
Tageslichtfassade: Köster Lichtplanung, Dr. H. Köster, Frankfurt
in Kooperation mit Dipl.-Phys. Kiril Velkovsky, Sofia

© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG

Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind Richtwerte und können je nach Glasbeschichtung, Glasdicke und Lamellenabstand zum Glas abweichen. Änderungen vorbehalten.

Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice

KÖSTER LICHTPLANUNG
Integraldesign für Tageslicht.Kunstlicht.Bauphysik.Fassade

Karl-Bieber-Höhe 15
60437 Frankfurt

T + 49 (0)69 - 507 46 40
F + 49 (0)69 - 507 46 50

Info@koester-lichtplanung.de
www.koester-lichtplanung.de



Lichteinlenkung: ca. 3 % der aussen auftreffenden Sonnenstrahlung zzgl. diffuser Lichttransmission bei offener Lamellenstellung ermöglicht eine Tageslichtautonomie bis ca. 10 m Raumtiefe.

Light redirection: approx. 3% of the solar radiation plus diffuse light transmission through open louver position. Daylight autonomy to approx. 10 m depth.

Litex/Sopharma Triple Towers, Sofia



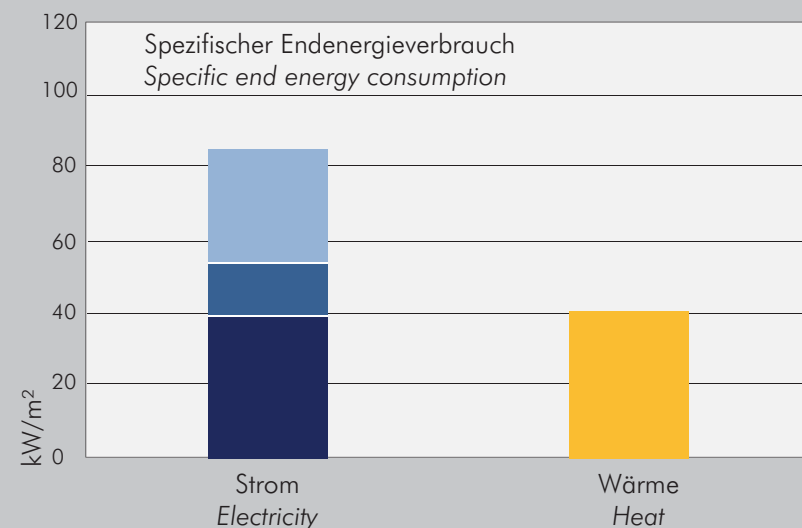
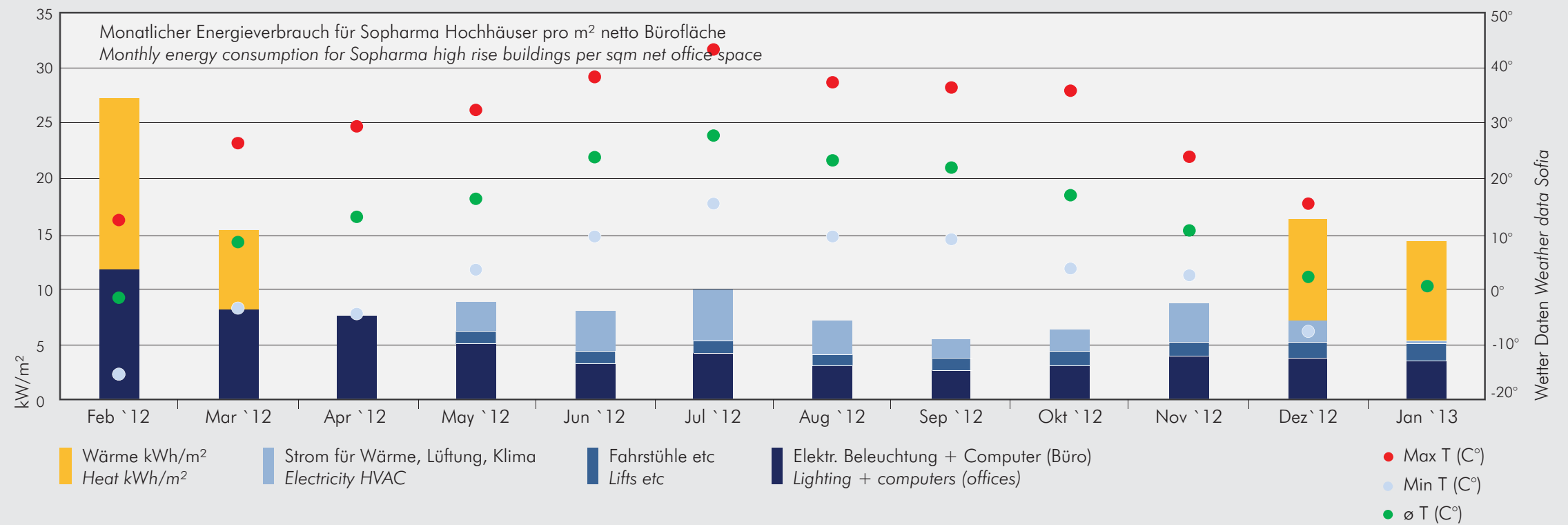
Kondensatfreie, nicht hinterlüftete Doppelfassade, vorgefertigt als Elementfassade mit **RETROFlex**. Außenverglasung mit eisenarmen Weißglas: Sommerliche g-Werte $\sim 0,05$. Temperatur der Innenscheibe im Sommer ca. $+ 2^\circ$ über Raumtemperatur. Tageslichtautonomie $> 90\%$.

Vorteil: Die Fassade behält in Arbeitsstellung ihre Durchsicht von 78 %. Ca. 3 % des Sonnenlichtes werden zur verbesserten Tageslichtautonomie an die Decke und in die Raumtiefe umgelenkt. Ca. 95 % der anfallenden Sonnenstrahlung werden abgeschirmt. Das Gebäude ist nach BGBC/DGNB mit Gold zertifiziert.

*Non-ventilated double-skin façade, free of condensation, prefabricated as box windows with **RETROFlex**. External glazing with low iron glass. SHGC-values in summer approx. 0.05. Temperature of the inner glazing in summer approx. $+ 2^\circ$ above room temperature. Daylight autonomy $> 90\%$
Advantage: The facade retains the visual transmission of 78 % even in active sun shading position. Approx. 3% of the sunlight are redirected onto the ceiling and into the depth of the room for improved daylight autonomy. Approx. 95% of the incident solar radiation is reflected back into the sky. The building is a certified with Gold according to BGBC/DGNB standards.*



Standort: N 42° 39' 56'', O 23° 21' 22''
 Klima: gemäßigtes Kontinentalklima
 Location: N 42° 39' 56'', O 23° 21' 22''
 Climate: moderate continental climate



Endenergieverbrauch pro m² netto Bürofläche
 End energy consumption per sqm net office space

Wärme (Heating)	40.7 kWh/m ² a
Strom für Wärme, Lüftung, Klima (Electricity HVAC)	31.6 kWh/m ² a
Fahrstühle etc (Lifts etc)	14.4 kWh/m ² a
Elektr. Beleuchtung + Computer (Büro) (Lighting + computers (offices))	39.2 kWh/m ² a

Anmerkung: Belegungsdichte 8 m² pro Person und Bildschirm
 Note: occupancy density 8m² per person and screen



Gold Certificate for Sustainable Construction
DGNB Bulgaria

- System option: New construction
Office and Administrative Buildings Version 2009



Bulgarische Auszeichnungen
Bulgarian Awards

Building of the Year 2011
- Green Buildings
- Public Buildings with Business Functions



VIP Property Award 2011
- Mall of the Year
- Special award for eco-contribution for architecture and construction



- New Business Ideas Awards 2011
- New Building First Prize 2011





Bank Santander, Sao Paulo, BR



Bank Santander, São Paulo Brasilien
Architekt: Edo Rocha, São Paulo
Tageslichtplanung: Köster Lichtplanung, Frankfurt



Durchsicht
Visual transmission

In der Hauptgeschäftsstelle der Bank Santander, São Paulo wurden innenraumseitig **RETROflex 25 micro**-Lamellen eingebaut.
Das Lamellenmaterial wurde von der Fa. **RETROSolar** gefertigt und von Hunter Douglas do Brasil zu Jalousien verarbeitet.
Das Auftragsvolumen umfasste insgesamt 9000 m² Jalousien. Fertigungs- und Montagezeitraum: 3 Monate

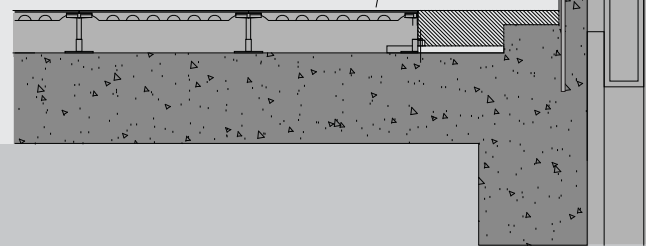
RETROFlex® Micro 25 mm

Patente erteilt Patents granted

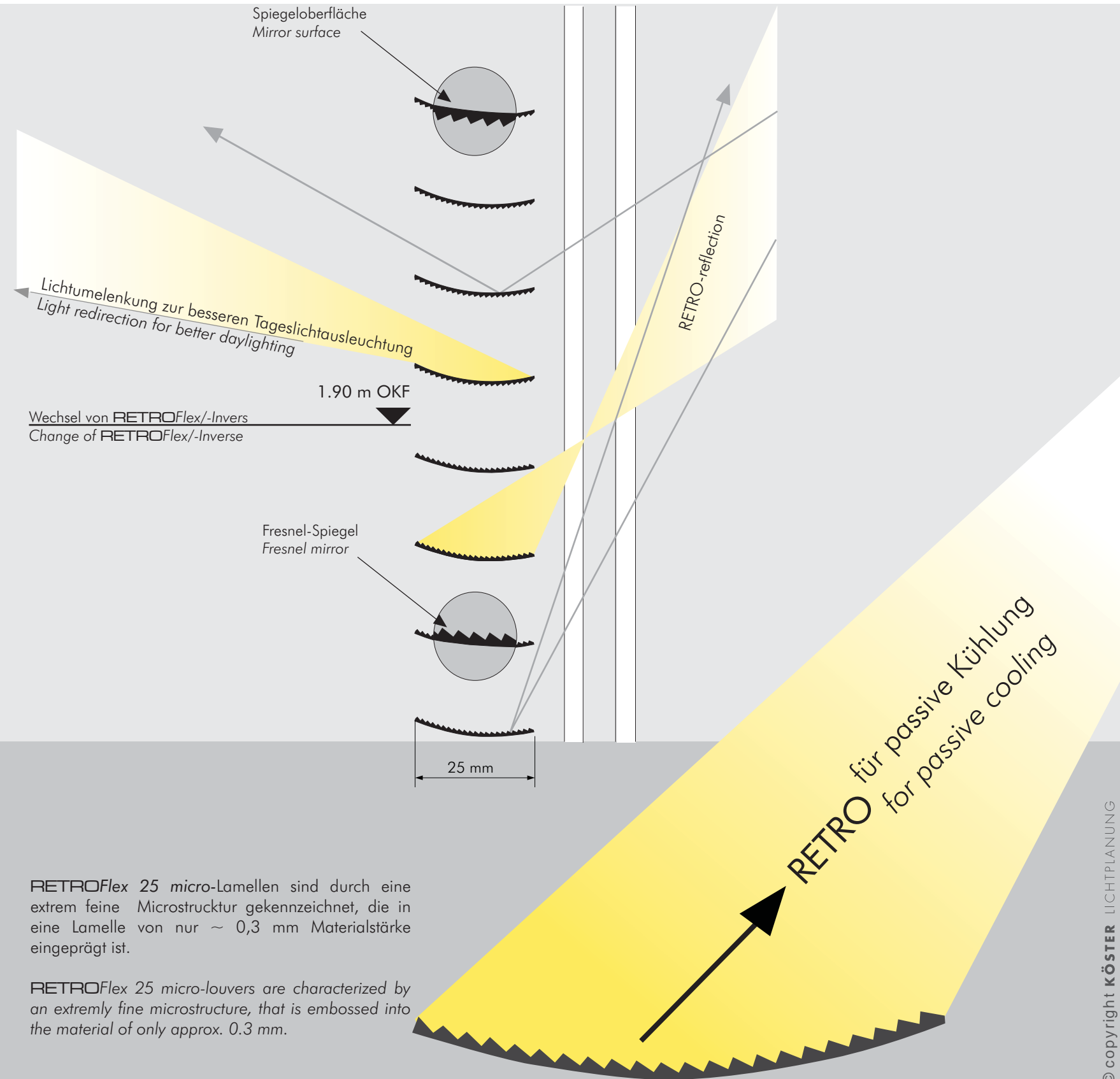
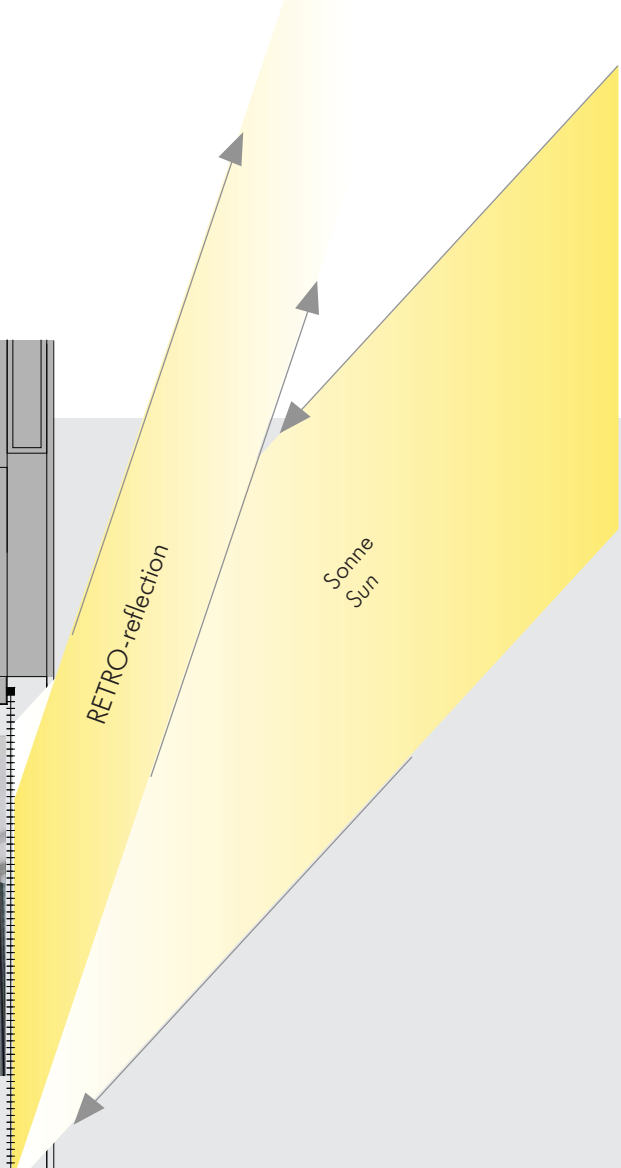


Blendfreie Tageslichtausnutzung durch Lichtumlenkung an die Decke: Tageslichtautonomie von 80 % bis 5 m Raumtiefe möglich.

Glarefree daylight illumination by lightredirection onto the ceiling: 80 % daylight autonomy up to 5 m roomdepth with 500 lx possible.



In the headquarters of the Bank Santander, São Paulo RETROFlex 25 micro blinds has been installed on the inside. The blind material has been manufactured by RETRO-Solar and assembled to louvers by Hunter Douglas do Brasil. The contract volume contained 9000 m² of louvers. Time for production and installation: 3 months.



RETROFlex 25 micro-Lamellen sind durch eine extrem feine Microstruktur gekennzeichnet, die in eine Lamelle von nur ~ 0,3 mm Materialstärke eingeprägt ist.

RETROFlex 25 micro-louvers are characterized by an extremely fine microstructure, that is embossed into the material of only approx. 0.3 mm.

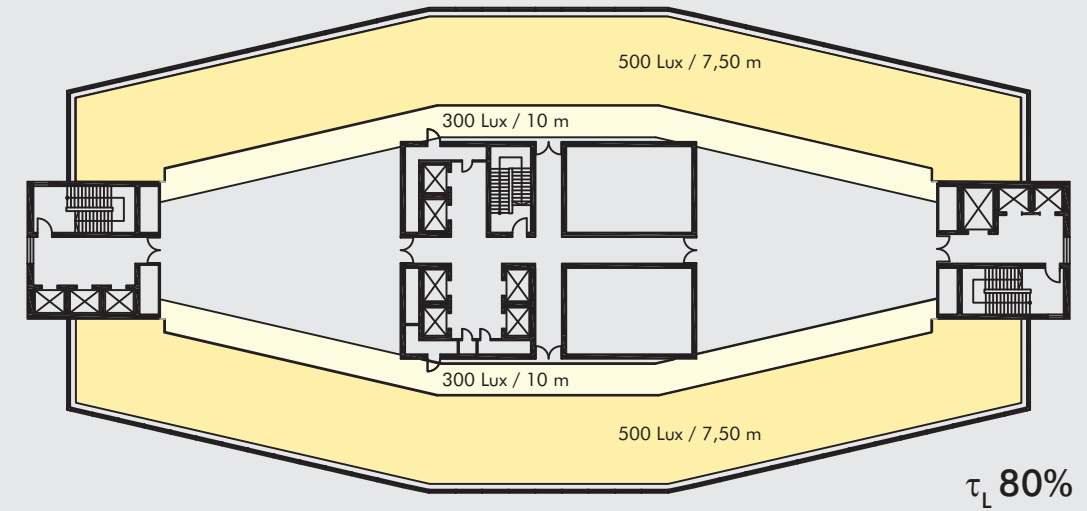
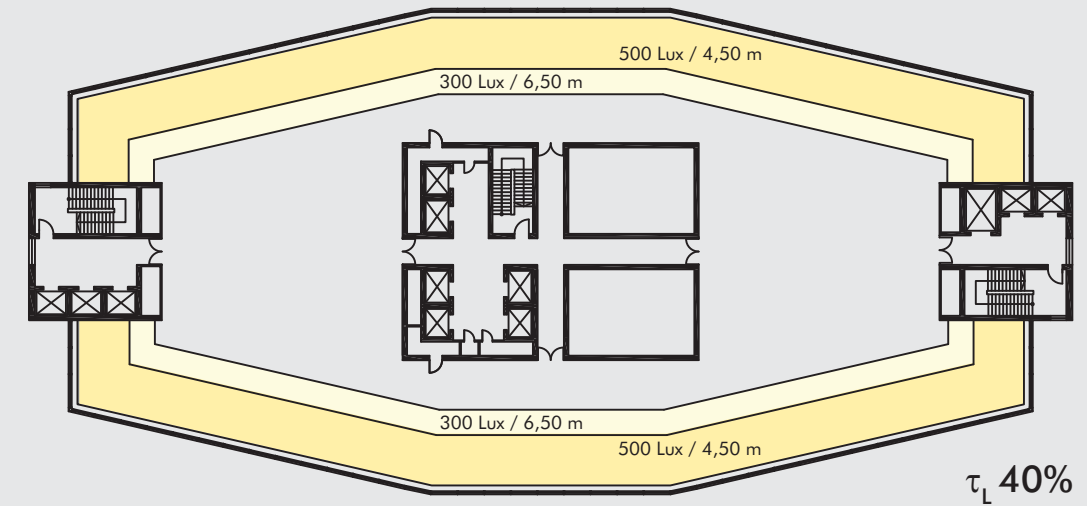
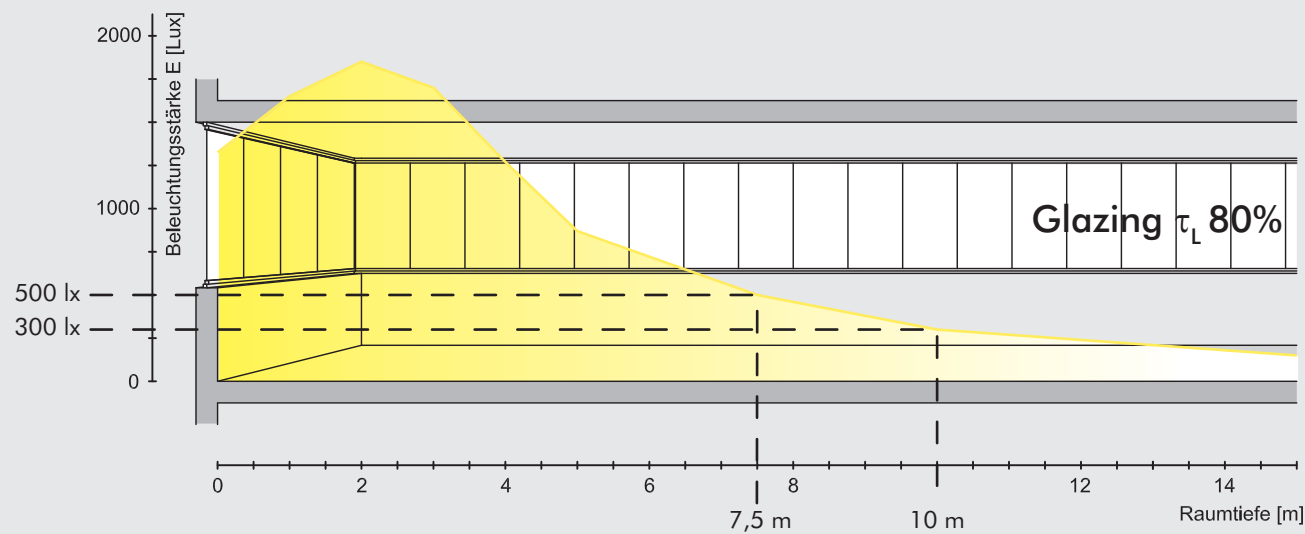
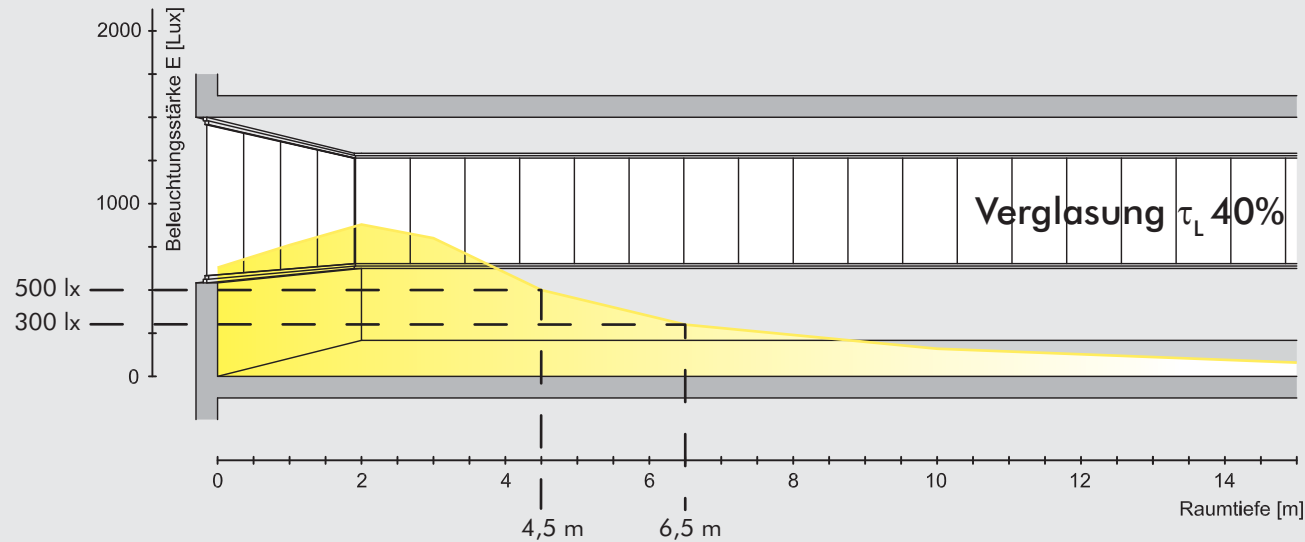
RETRO für passive Kühlung
for passive cooling

Systems developed by Dr. Helmut Köster

© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG

Raumtiefenausleuchtung Illumination of the room

Südseite bei Sonneneintrag South side with sun entry



Blick in die Süd-West-Ecke eines Großraumbüros, Beleuchtungsstärkeverteilung des Tageslichtes mit Sonneneinfall mit RETROFlex invers in Oberlichtbereich und RETROFlex im unteren Fensterbereich. Oben: Lichttransmission der Verglasung τ_L 40%
Unten: Lichttransmission der Verglasung τ_L 80%

Die Tiefe der Raumausleuchtung ist nicht nur eine Funktion der Lichtlenkung sondern auch der Lichttransmission der Gläser. Gute RETRO-Reflektoren benötigen keine zusätzlichen Sonnenschutzschichten im Glas. Vorteilhaft bei innenliegenden RETRO-Jalousien sind farbneutrale Gläser mit $\tau > 65\%$, $g \sim 32\%$. Resultierende g-Werte liegen bei ca. 10-11% mit RETROFlex-Lamellen in offener Position.

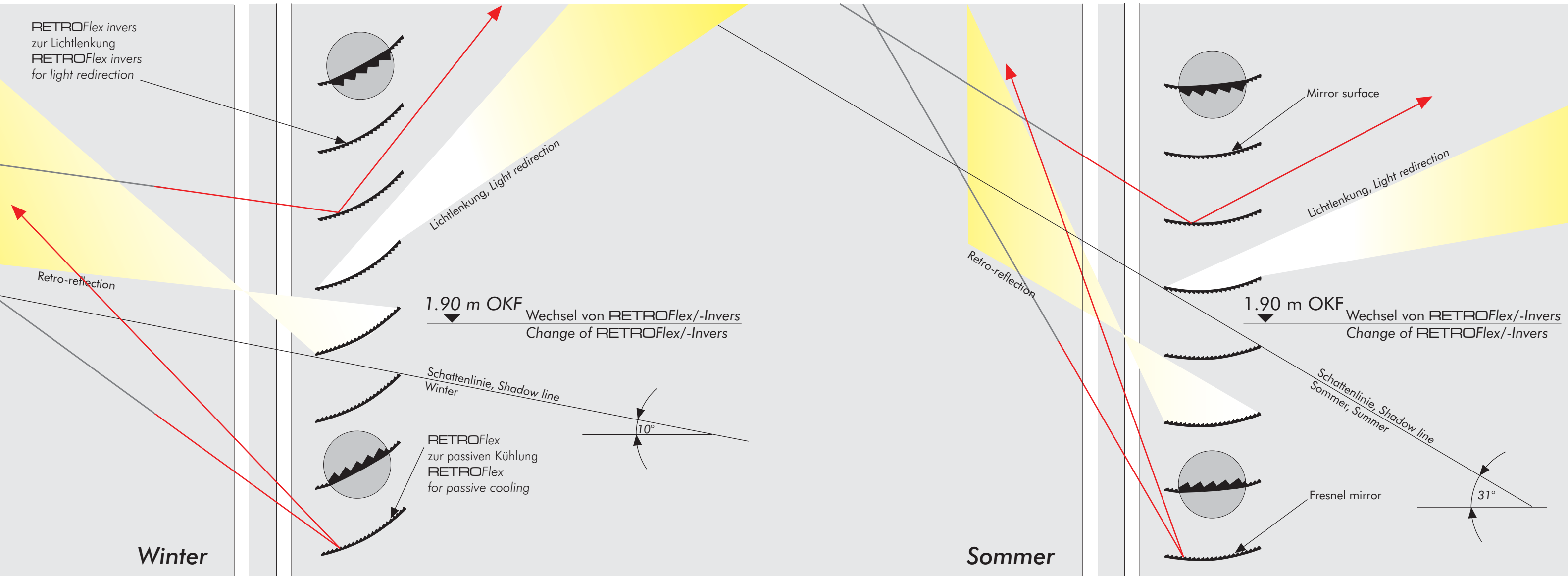
View into the south-west corner of a large office space, with distribution of the illumination during sunshine hours. RETROFlex invers in the upper part of the window and RETROFlex in the lower part of the window. Above: lighttransmission of the glazing τ_L 40%
Below: lighttransmission of the glazing τ_L 80%

The depth of the illumination of the room is not only a function of light redirection but also the light transmission of the glazing. Good RETRO-reflectors require no additional sun protection layers in the glass. Are Advantageous for internal RETRO-blinds are color-neutral glasses with $\tau > 65\%$, $SHGC \sim 32\%$. Resulting SHGC-values are about 10-11% with RETROFlex-louvers in open position.

Lichtführung mit RETROFlex®

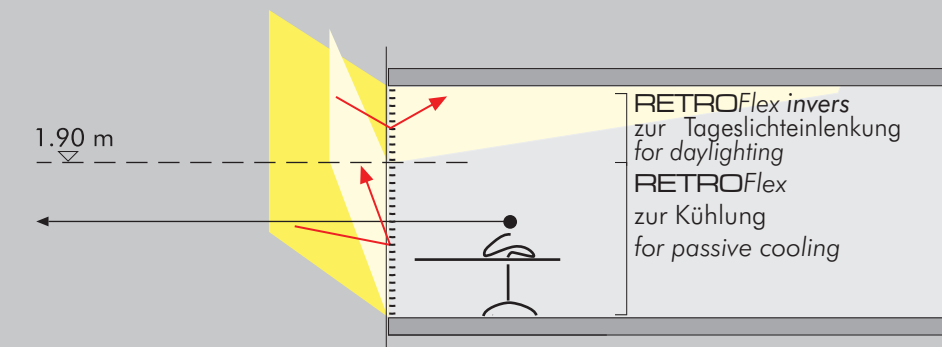
Light redirection with RETROFlex®

Patente erteilt Patents granted



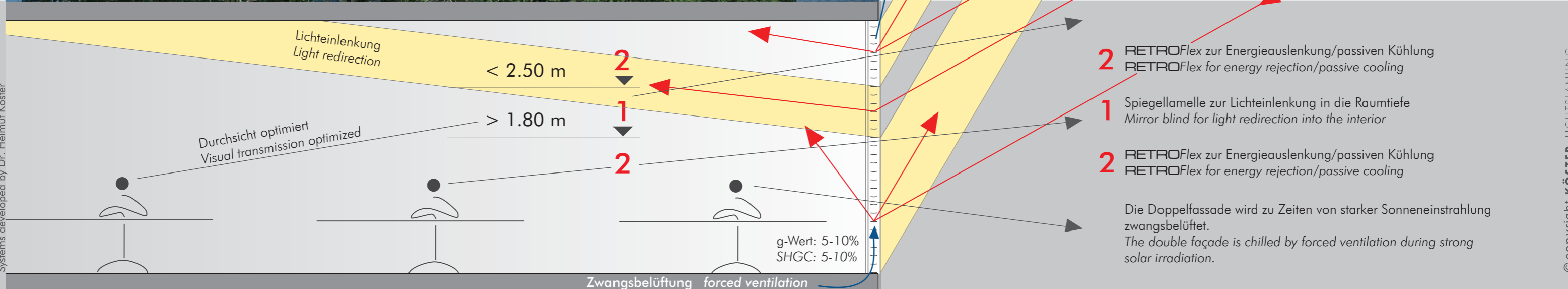
RETROFlex Behänge können mit einer Doppelfunktion ausgestattet werden: Im Oberlicht wird die Sonne und der diffuse Himmel zur besseren Raumausleuchtung in die Raamtiefe eingeleitet (RETROFlex invers). Im unteren Fensterbereich wird die Energie zwecks passiver Kühlung komplett nach außen zurück geworfen (RETROFlex). Der Wechsel findet bei 1.90 m über OKF statt.

RETROFlex blinds can be installed with a double functionality: in the upper area of a window the sun and the diffuse sky are redirected for better daylighting into the depths of the room (RETROFlex invers). In the lower window area the solar energy is retro-reflected, resulting in passive cooling (RETROFlex). The change from one type of blind to the other occurs 1.90 m above the finished floor.



Standard Bank, Johannesburg, ZA

Tageslicht optimierte Fassadenzonierung
Daylight optimized façade zoning



Systems developed by Dr. Helmut Köster

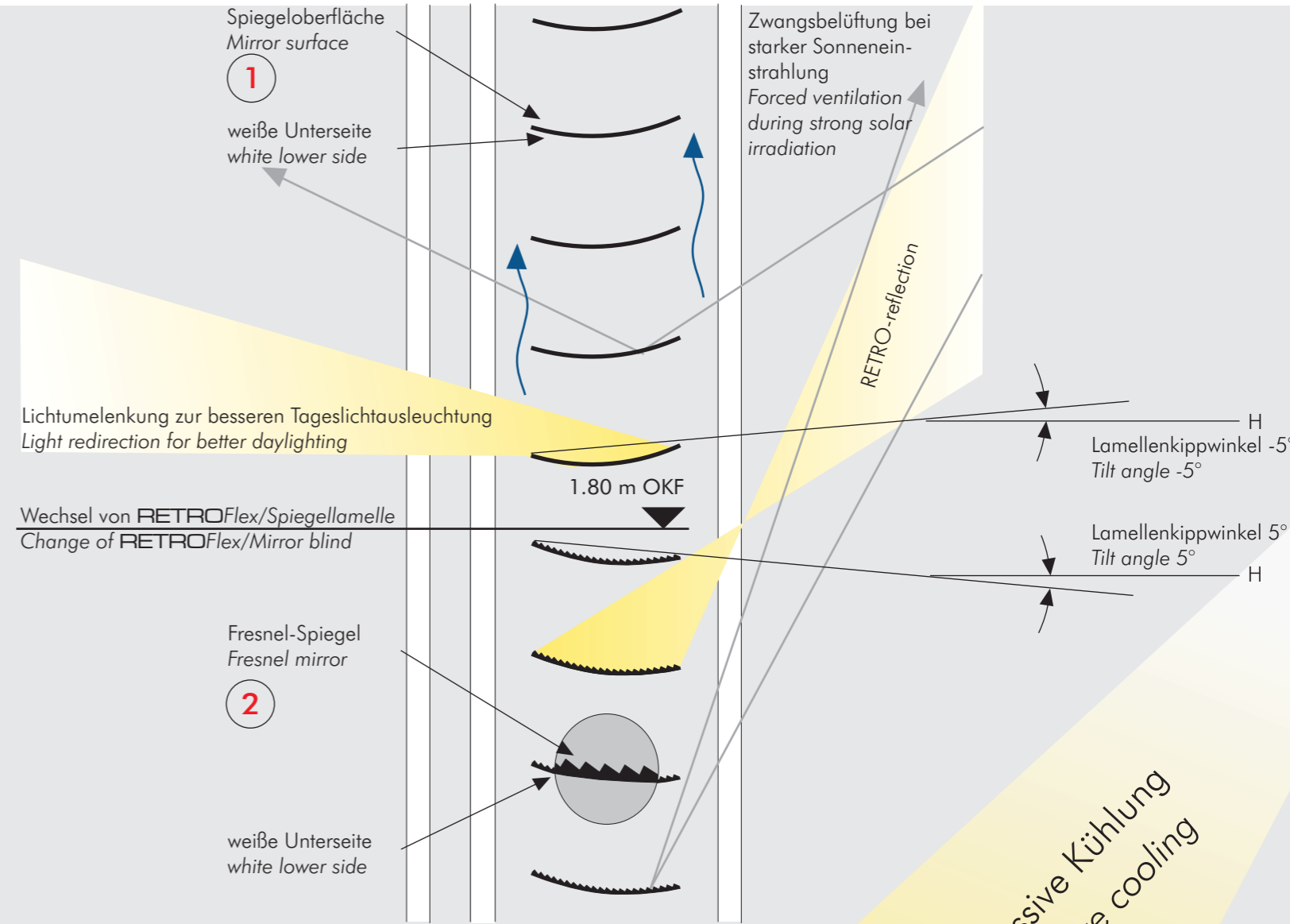
© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG

Richtungselektive Lichtumlenkung Selection of Lightredirection



Standard Bank, Johannesburg, South Africa
Architects: GLH, Associate Architects, Grosskopf Lombard Huyberechts, Johannesburg
Façade construction: PURE, Neil MacLeod, Johannesburg
Electro technique: Claassen Auret Inc., Johannesburg
HVAC: Craig Cumming, Johannesburg

RETROFlex[®]
Patente erteilt Patents granted



Raumausleuchtung
Interior Illumination
INTRO

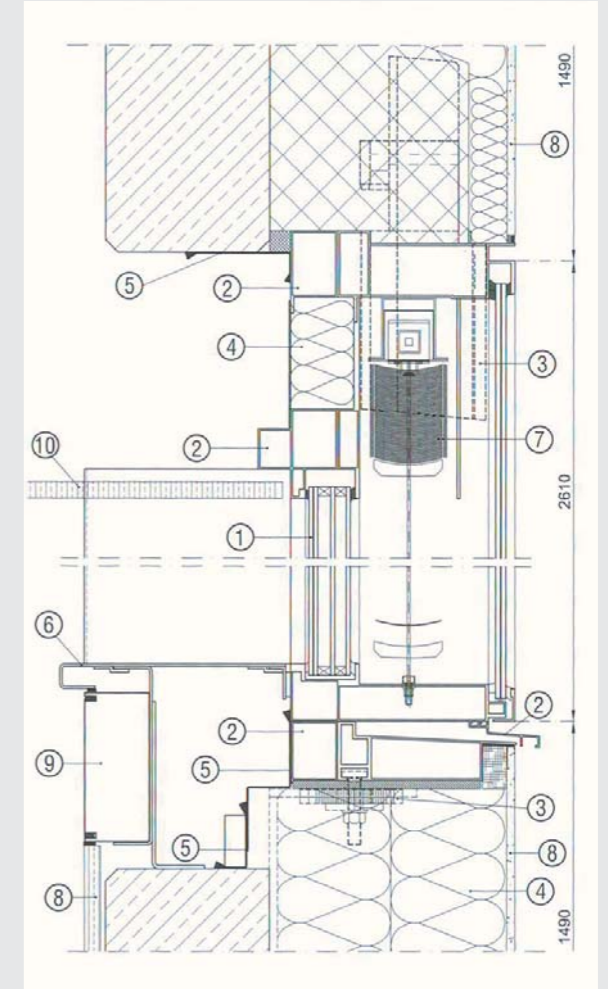
Spiegellamellen im oberen Fensterbereich
Mirror louvers in upper window part
1

RETROFlex im unteren Fensterbereich
RETROFlex in lower window part
2

RETRO für passive Kühlung
RETRO for passive cooling

RETROFlex® in Closed Cavity

Analytiklabor Hoffmann-LaRoche Kaiseraugst, CH



Fassadenplanung / Facade construction:
Gartner

Neubau Analytiklabor
Kaiseraugst, Switzerland

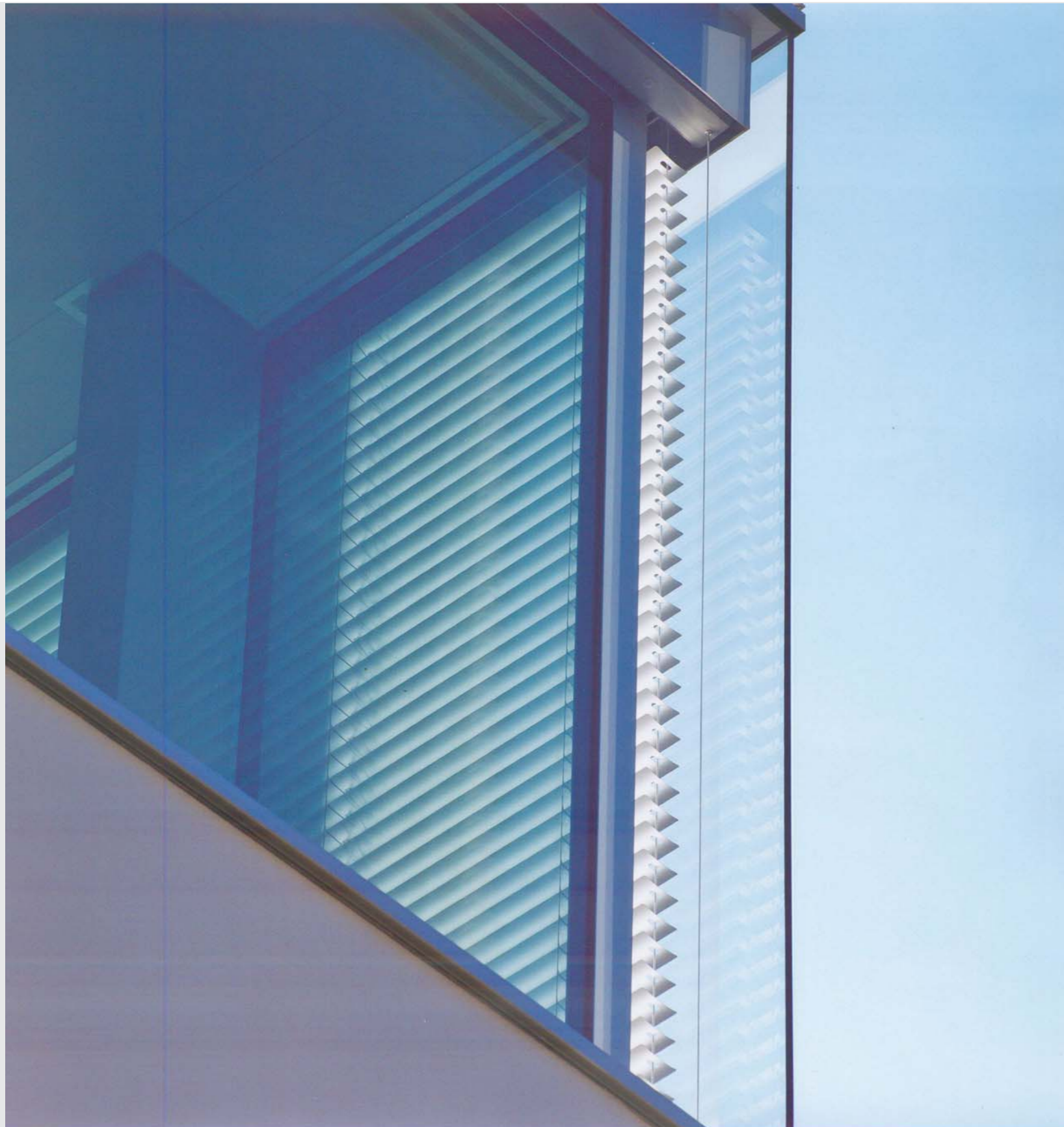
Bauherr und Nutzer Owner and Occupant:
F. Hoffmann-LaRoche AG, Basel

Architekt / Architect:
Nissen & Wetzlaff Architekten BSA SIA AG, Basel

Generalplaner / Main Planning:
Itten + Brechbühl AG, Basel

Tageslichtplanung / Daylighting
Köster Lichtplanung, Frankfurt a.M.





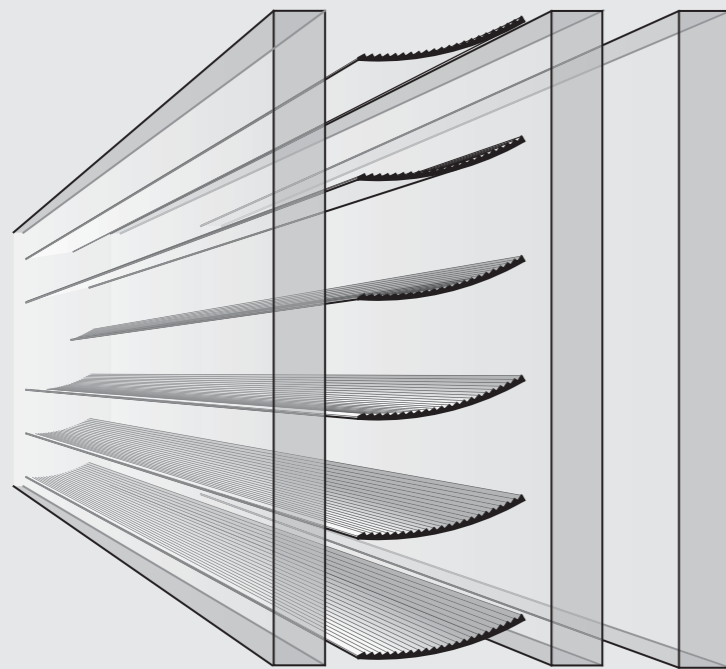
Die Reinraumlabore sind von innen fest verglast. Die Fassade lässt sich für Wartungszwecke von aussen öffnen. Die Labore sind bis weit über 10 m Raumtiefe mit Tageslicht ausgeleuchtet. Die Bildschirmarbeitsplätze sind in einer 3 m-Zone unmittelbar hinter der Fassade angeordnet. Die Labore sind durch eine raumhohe Verglasung von den Bildschirmarbeitsplatz-Zone getrennt, in den Gebäudekern verlegt

The cleanroom laboratories are fixed glazed on the inside. The facade is openable for maintenance from the outside. The labs are illuminated up to over 10 m room depth with natural daylight. The work-places are located in a 3 m width zone right behind the facade. The laboratories are separated from the workplaces by a floor to ceiling glaswall located in the building's core.

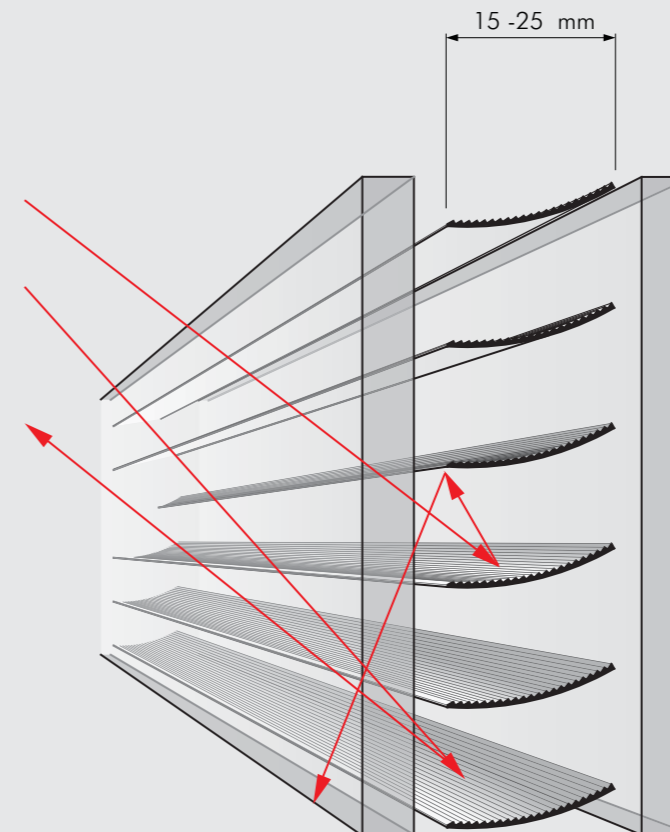


RETROFlex Therm[®]
 Patente erteilt Patents granted

RETROFlexTherm 25 mm
 in 3-Scheiben Isolierverglasung oder im Verbundfenster
 RETROFlexTherm 25 mm
 in between 3-layer insulation glass or in a composite window

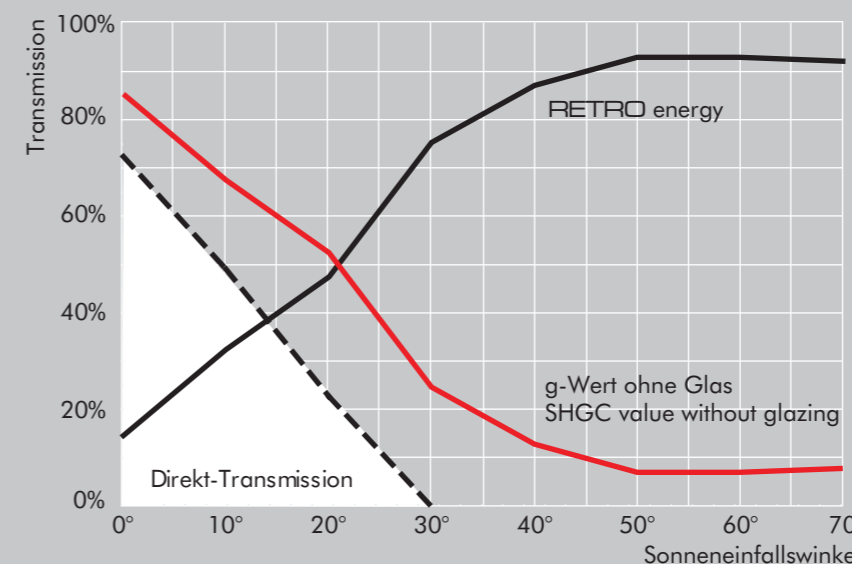
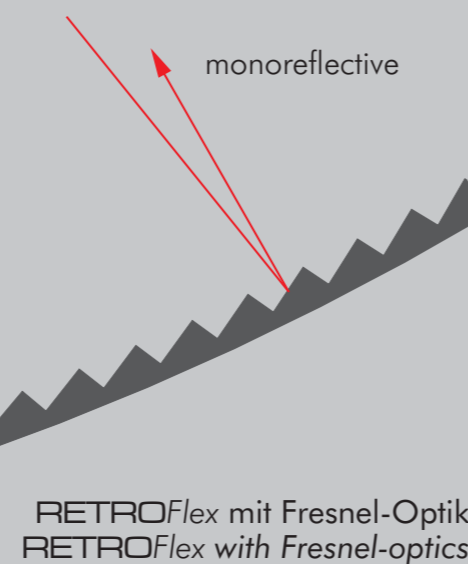


RETROFlexTherm 25 mm im Isolierglas
 RETROFlexTherm 25 mm in the SIGU



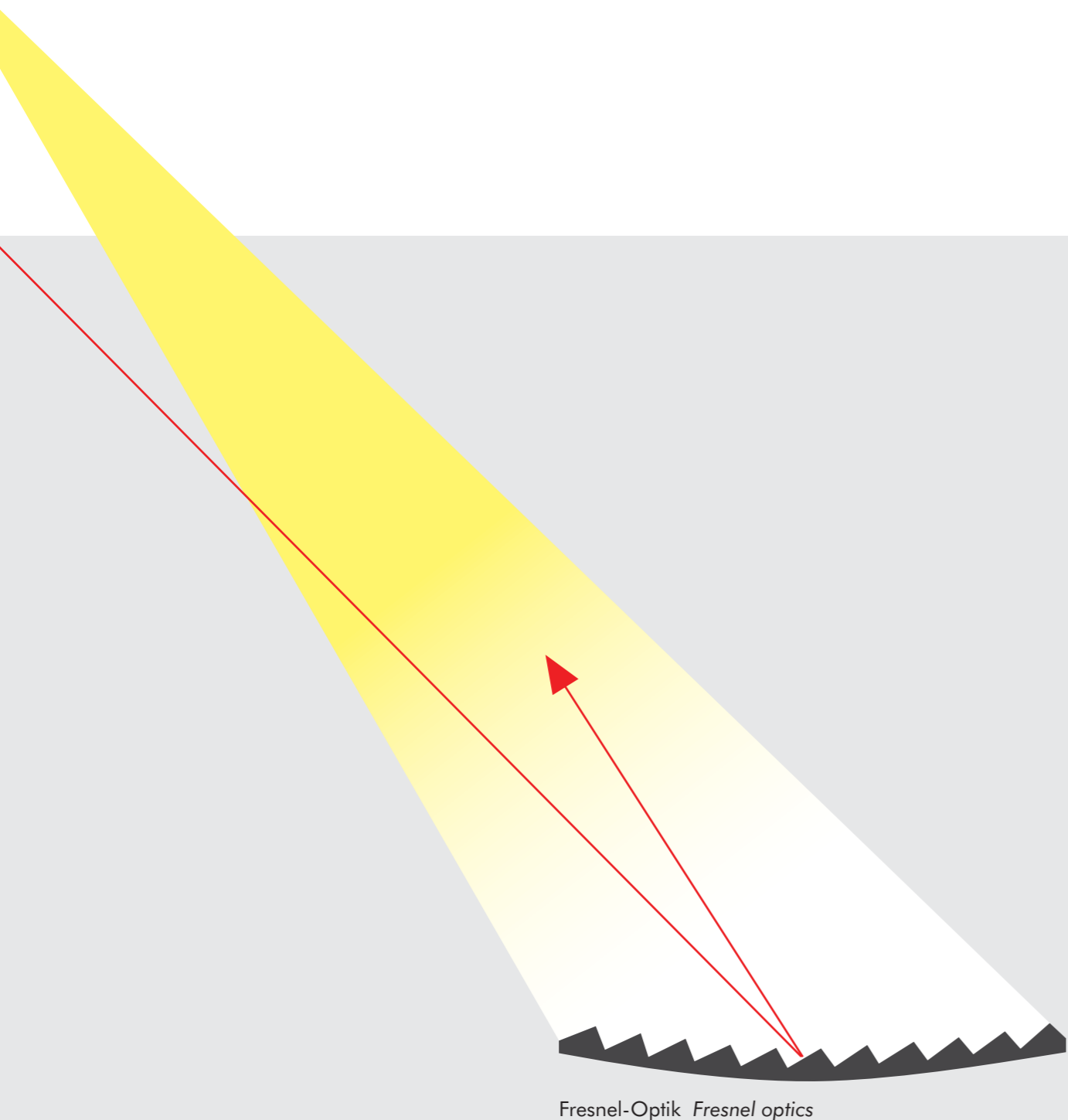
RETROFlexTherm-Lamellen eignen sich sehr gut als fixiertes System im Isolierglas. Die Lamellenneigung und der Lamellenabstand wird gemäß den Anforderungen nach g-Wert, Lichttransmission und Durchsicht berechnet.

RETROFlexTherm-louvers are very well suited as a fixed system in the insulation glass. The tilt angle and the distance between the louvers is calculated in accordance with the requirements of SHGC-value, light transmission and visual transmission.



System-Kenngrößen für Lamellen in Horizontalposition ohne Glas
 System parameters for louvers in the horizontal position without glass

RETROFlexTherm[®]
Patente erteilt Patents granted



Fresnel-Optik Fresnel optics

Oberseite mit Mikroprismenspiegel mit Fresnel-Optik
Unterseite weiß oder alu-natur
Upper surface with mirrored micro prisms with Fresnel-optics, lower surface is white or alu-reflective

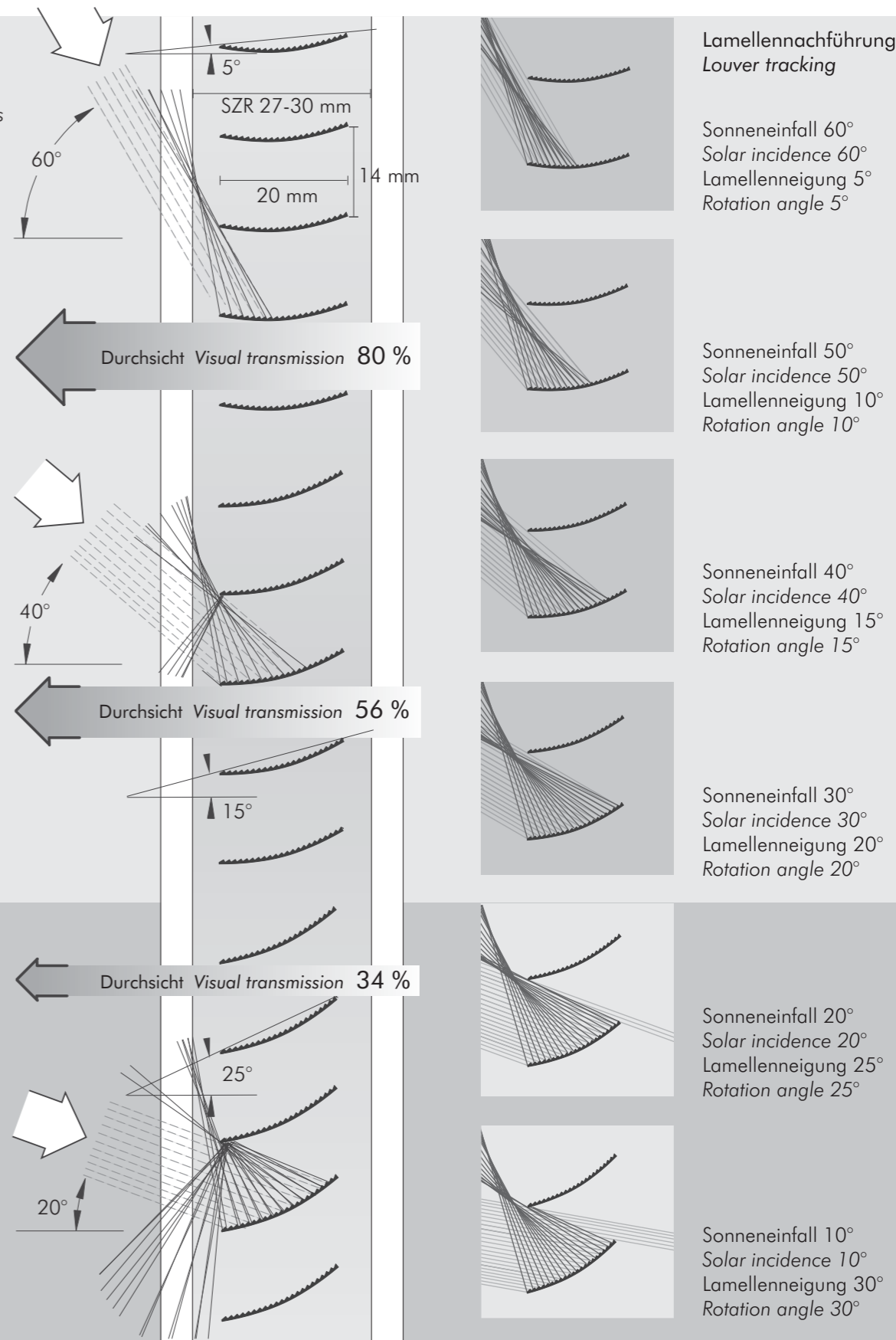
Farbwiedergabeindex der Lichtlenklamellen 99
Colour rendering index for the louvers: 99

$R \sim 85\% \rightarrow F_C < 0,15$
 $g_{\text{Glas}} 0,52 \rightarrow g_{\text{tot}} < 0,08$
 $g = \text{SHGC} = \text{TSET}$

Alle F_C - und g -Wertangaben sind Richtwerte. Genaue Werte sind meßtechnisch für die zum Einsatz kommenden Gläser zu ermitteln. Weitere Verbesserungen bis zu $g_{\text{tot}} < 0,05$ sind mit Mehrscheiben-Isoliergläsern möglich

Lamellenbreite: 20 mm
Width of blind: 20 mm

The diminution factor F_C and the solar factors g are orientational values. Since the type of glazing and the exact louver position have a fundamental influence on the values, further measurements are suggested. With the multilayer insulation glass, the g -values can be improved to $g < 0.07$.



Lamellennachführung
Louver tracking

Sonneneinfall 60°
Solar incidence 60°
Lamellenneigung 5°
Rotation angle 5°

Sonneneinfall 50°
Solar incidence 50°
Lamellenneigung 10°
Rotation angle 10°

Sonneneinfall 40°
Solar incidence 40°
Lamellenneigung 15°
Rotation angle 15°

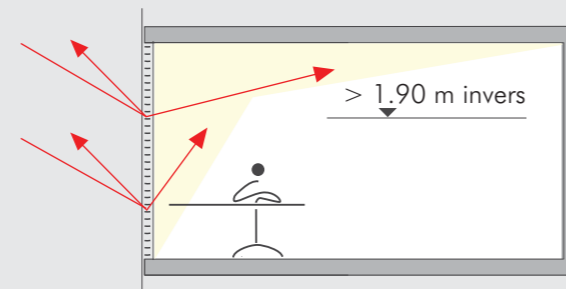
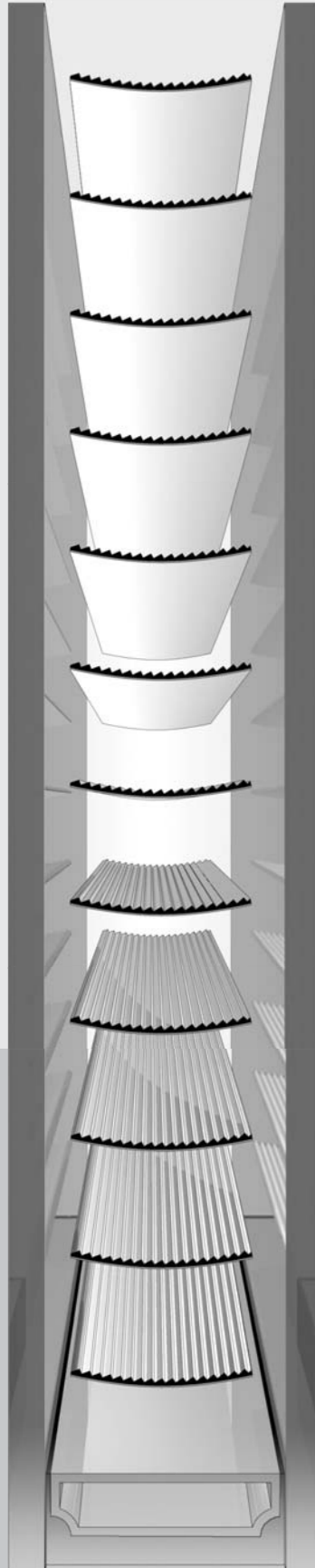
Sonneneinfall 30°
Solar incidence 30°
Lamellenneigung 20°
Rotation angle 20°

Sonneneinfall 20°
Solar incidence 20°
Lamellenneigung 25°
Rotation angle 25°

Sonneneinfall 10°
Solar incidence 10°
Lamellenneigung 30°
Rotation angle 30°

Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind Richtwerte und können je nach Glasbeschichtung, Glasdicke und Lamellenabstand zum Glas abweichen. Änderungen vorbehalten.

Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice



Lichtlenkgläser RETROFlexTherm für höchste visuelle Transparenz

Die RETROFlexTherm-Lamellensysteme werden als fertige Inlets an die Isolierglasindustrie zum Einbau in den Scheibenzwischenraum von 2- oder 3-Scheiben-Isoliergläsern geliefert. Der Glasaufbau selbst wird nach statischen und bauphysikalischen Anforderungen festgelegt, ebenso Lamellenabstand und Lamellenkipwinkel

Im Oberlichtbereich kann die Lamelle auch invers zur Lichtlenkung zum Innenraum eingebaut werden (siehe RETROFlex invers). Die RETROFlex- Lamellen sind fixiert oder jalousierbar. Die RETROFlex-Jalousie eignet sich auch für Verbundfenster in motorisierter, schwenkbarer Ausführung mit Auf- und Abfunktion.

Light redirecting glazings RETROFlexTherm, for highest visual transparency

RETROFlexTherm louvers are produced as readymade inserts for installation between the layers of a double or triple insulation glass unit. The thickness of the glazing are dimensioned according to the demands of the structural calculations. The distance and the tilt angle of the louvers as well as the functional layers on the glass are determined by building physics.

In the upper area of a window, the blinds can be installed inversely to improve the natural daylighting of the interior (see RETROFlex inverse). RETROFlexTherm louvers may be installed either in fixed positions or as Venetian blinds. If the blinds are installed in a composite window they are motorized for tilting and gathering.



RAUH Fenster

Verbundfenster mit Scheibenzwischenraum für

- RETROFlex-Jalousie, 25 mm oder
- RETROLuxTherm-Jalousie 20 mm

Composite window with space for

- RETROFlex-blind, 25 mm or
- RETROLuxTherm-blind 20 mm



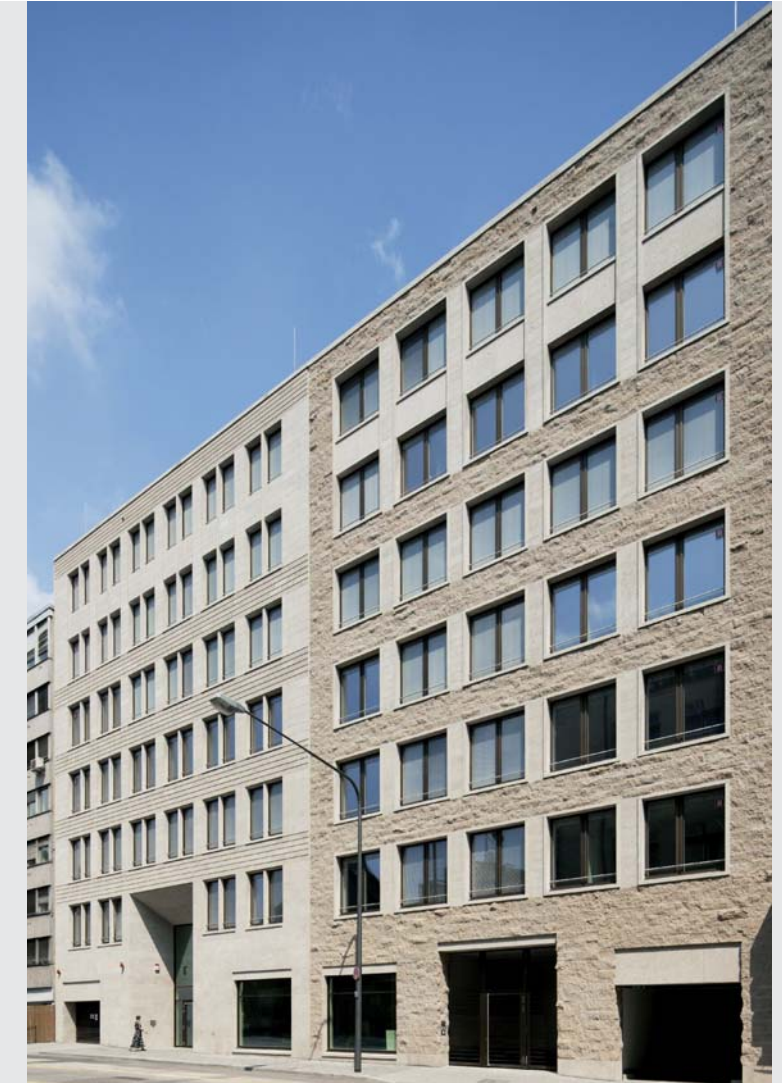


Stiftung Waisenhaus, Frankfurt, DE



Passivhausfenster:
Am Holzfensterflügel ist ein Aluminiumflügel mit einer Prallglasscheibe über Schanieren befestigt. Zwischen den Scheiben ergibt sich ein Schacht für die RETROFlex Jalousie.

Passive house window:
An aluminum window casement with an impact pane is attached at the wooden window casement with hinges. The distance between the glazing allows the installation of RETROFlex blinds.



Stiftung Waisenhaus, Frankfurt
Arch.: Braun Volleith Architekten, Frankfurt, Germany

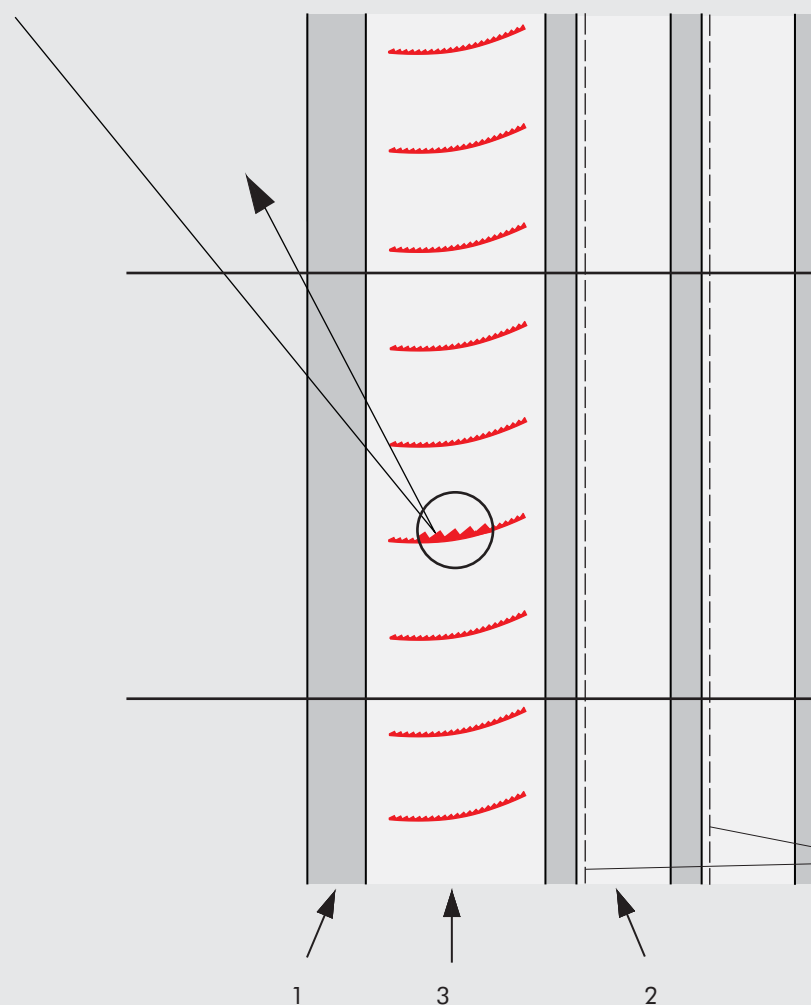




RETROFlex 25 mm[®] im Verbundfenster in composite window



Stiftung Waisenhaus, Frankfurt
Arch.:Braun Volleth Architekten, Frankfurt, Germany



Scheibenkonstruktion der Verbundfenster

Außenscheibe in Weißglas (1), zum Inneren Dreifach-Isolierglas (2) mit RETROFlex 25 mm Jalousie (3)

Erreichbare g-Werte:
im Sommer bei hoch stehender Sonne und flacher Lamellenanstellung.
g ~ 5 %

Glass layers in the composite window

Outer glass pane white glass (1), inner glazing triple insulation glass (2) with RETROFlex 25 mm blind (3)

Achievable SHGC-value:
during summer with high angles of incidence and small tilt angles.
SHGC ~ 5 %

Wärmeschutzschicht
low-e coating

1 3 2



Vorteil:

- Scheibentemperatur zum Innenraum max +4° bis +6° K über Raumtemperatur.
- Sekundäre Wärmestrahlung minimiert.
- Gleichzeitig:
 - gute Lichtverhältnisse im Innenraum
 - gute Durchsicht

Advantage:

- Temperature of the inner glass pane max. +4° to +6° K above room temperature.
- Secondary heat radiation minimized.
- At the same time:
 - good lighting conditions interior
 - good visual transmission



RETROFlex® in gewölbter Fassade / in curved facade

Rugo, Luxembourg Stadt, LU



RUGO
Luxembourg-ville, Luxembourg

Architekt / Architect:
BALLINIPITT, Luxembourg Stadt, LU

Fassadenbau / Facade construction:
TMS Technikgesellschaft Metall- und Stahlbau S.A.,
Grevenmacher, LU

Bauzeit / Construction
2010 - 2012

RETROFlex in zweischaliger nicht hinterlüfteter Doppelfassade. Für Wartungszwecke ist die Innenfassade mit öffnbaren Fensterflügeln ausgestattet. Die Innenfassade und die RETROFlex-Jalousien sind segmentiert, die Außenscheiben sind gewölbt ausgeführt.

RETROFlex in non-ventilated double-skin façade. For maintenance purposes, the inner façade is equipped with openable windows. The inner facade and the RETROFlex blinds are segmented, the outer glass panes are curved.

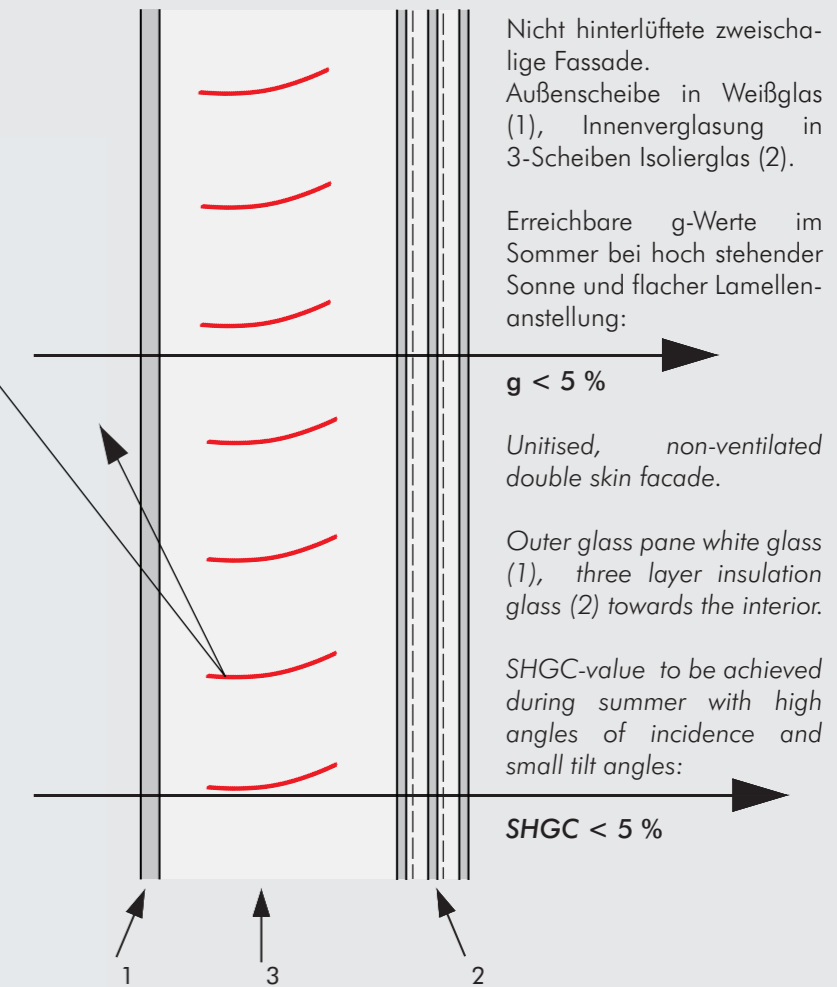
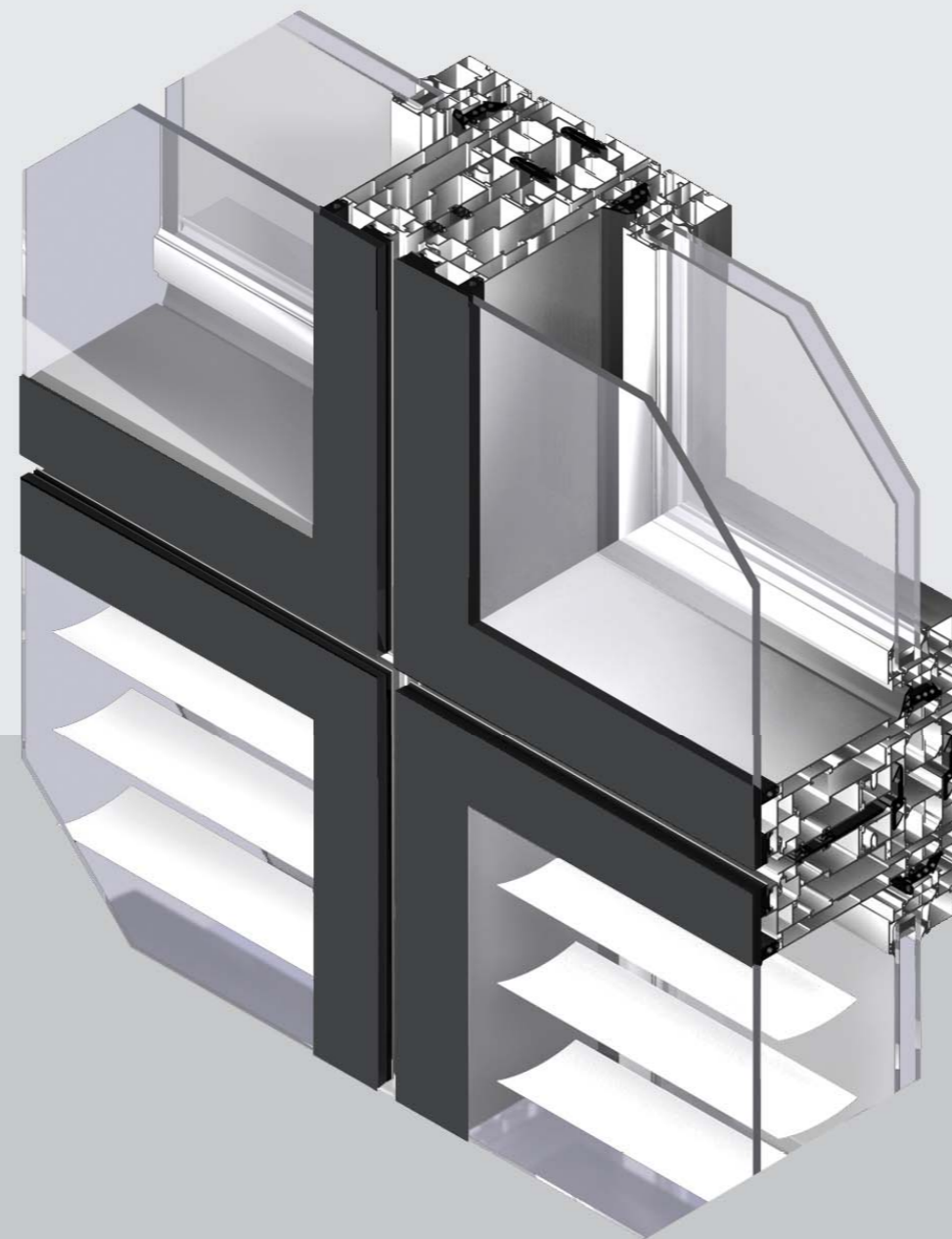




Zweischalige Fassade, nicht hinterlüftet Double skin façade, non-ventilated

Zweischalige Fassade mit Zwei- oder Dreischeiben-Isolierglas zur Rauminnenseite und Extra-clear-Glas auf der Außenseite. Die Fassade kann auch mit Parallelausstellfenstern ausgerüstet werden. Gesamtdicke der Fassade < 20 cm.

Double skin facade with two- or three-layer insulation glass towards the interior and extra-clear glass on the outside. Openings of the facade can be achieved by parallel flipper windows. Total thickness of the façade < 20 cm.



Vorteil:
Maximale Scheibentemperatur zur Rauminnenseite +2°K über Raumtemperatur. Maximale, gemessene Temperatur im Scheibenzwischenraum + 55° C bei Verwendung von RETROFlex, 80 mm.

Begründung:
Durch die guten Reflexionseigenschaften der Mikroprismen kommt es nur zu einer sehr geringen Absorption.

Advantage:
Maximum temperature of the inner glass pane + 2° K above room temperature. Maximum temperature measured between the glass panes + 55° C with RETROFlex, 80 mm.

Reason:
Very low absorption due to the good reflection properties of the micro-prism mirror.

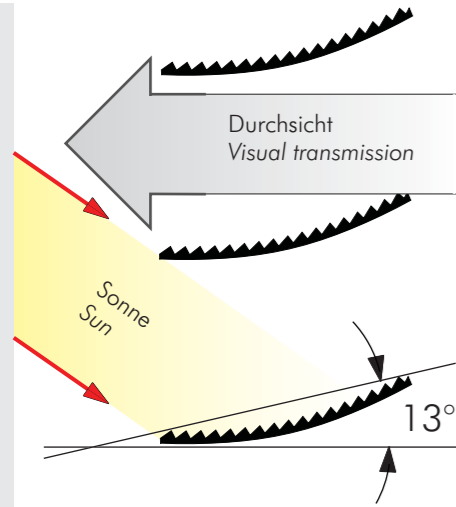
© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG

Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind nur Richtwerte und können je nach Glasbeschichtung, Glasdicke und Lamellenabstand zum Glas abweichen. Änderungen vorbehalten.

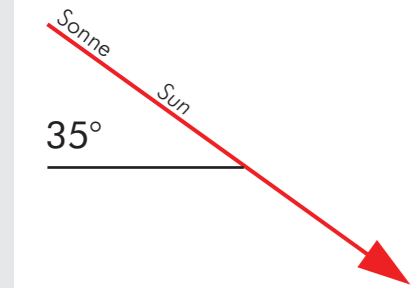
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values only. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice

Strahlenverfolgung / Raytracing analysis RETROFlex vs. Spiegellamelle / mirror blind

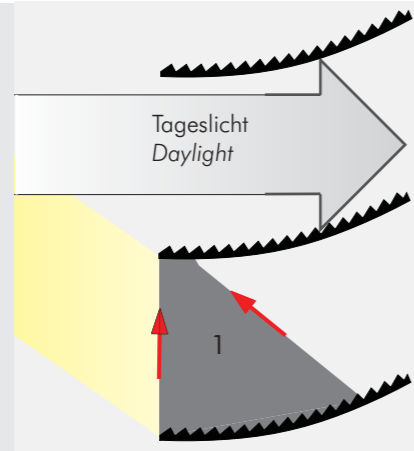
RETROFlex



Durchsicht bei offener Jalousie sehr gut
Excellent visual transmission with open blinds

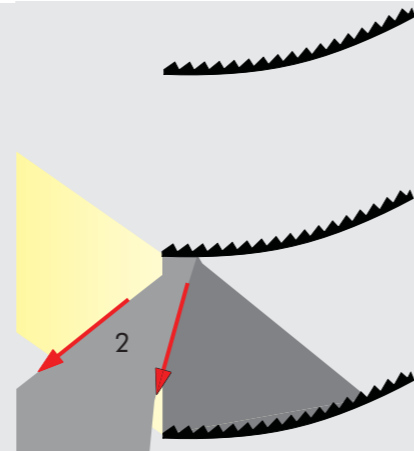


Durchsicht minimal / nicht vorhanden
No visual transmission



1. Lichtumlenkung komplett auf weiße Unterseite
1. Light redirection onto white bottom

1 Reflexion



2. Lichtumlenkung komplett nach aussen
2. Light redirection to the outside

MISSION ACCOMPLISHED!

2 Reflexion

Lichtumlenkung komplett auf graue Unterseite (Absorption).
Light redirection onto gray bottom side (absorption).

Licht- und Wärmestrahlung zurück auf Oberseite der unteren Lamelle.
Light redirection back onto upper side of the lower blind.



Bei offener RETROFlex-Lamelle: Gute Durchsicht, Ausblendung der überhitzenden Sonne, Tageslichtlenkung an die Decke und in die Raumtiefe.

Open RETROFlex-blind: good visual transmission, cut-off of the overheating sun, daylight redirection onto the ceiling and into the interior.

Trotz angekippter Spiegellamellen (43° Schließwinkel) wirkt der Behang aufgrund von Pendelreflexionen zwischen den Lamellen und Absorption wie eine Heizvorrichtung.
Even if the blinds are tilted 43° the louvers still function like a heater due to reflections between the blinds and absorption.

3 Reflexion

Lichtumlenkung zurück auf graue Unterseite. Sonnenstrahlung weitgehend absorbiert. Aufheizung der Fassade.
Light redirection back on gray bottom side. Most of the radiation absorbed, heating of the façade.

4 Reflexion

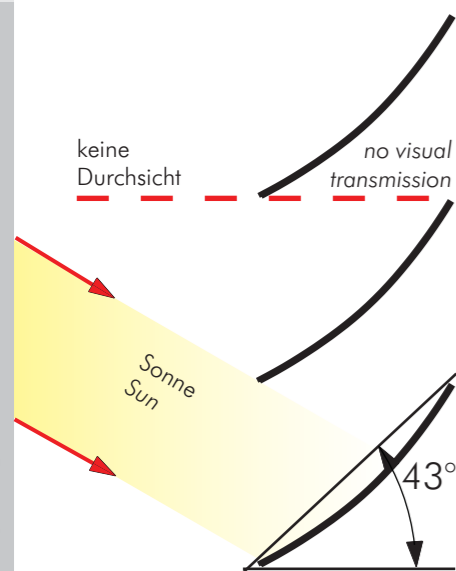
Licht- und Wärmestrahlung zurück auf Oberseite der unteren Lamelle.
Light redirection onto der upper side of the lower blind.

5 Reflexion

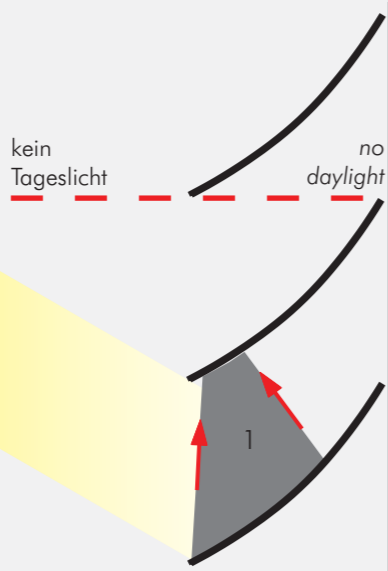
Restlicht nach aussen. Nach 5 Pendelreflexionen vollständige Absorption der Sonnenstrahlung: Lamellenheizung.
Light redirection to the outside. The sun irradiation is completely absorbed after 5 reflections: Heating by the blinds.

MISSION IMPOSSIBLE!

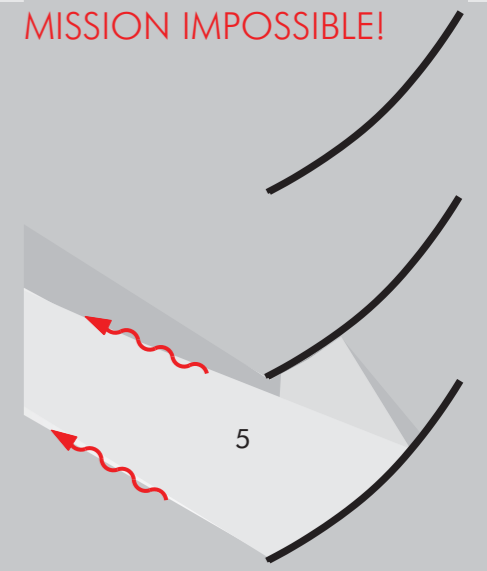
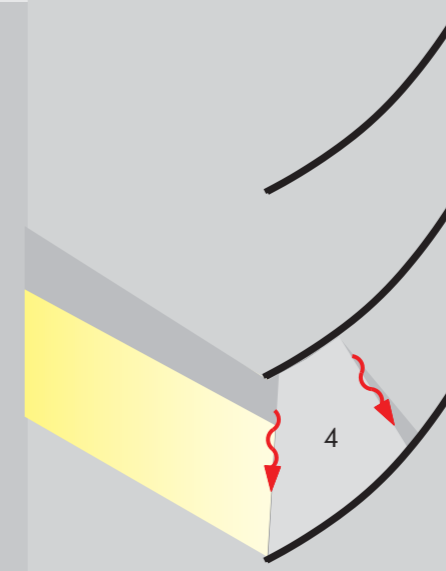
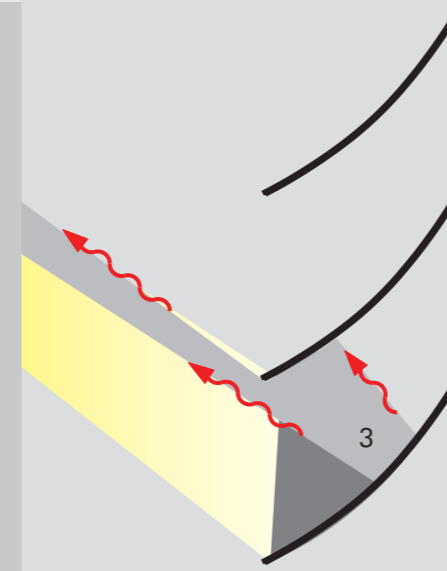
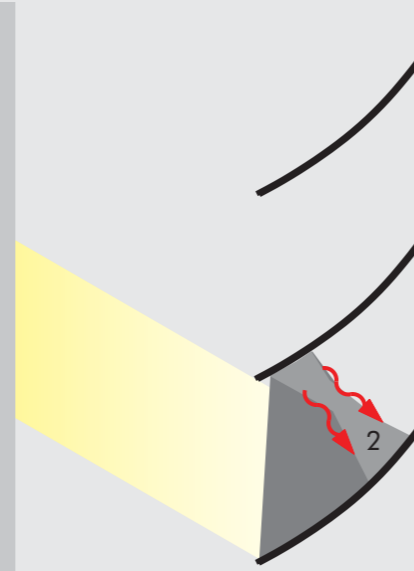
Systems developed by Dr. Helmut Köster
Spiegellamelle Mirror blind



keine Durchsicht
no visual transmission

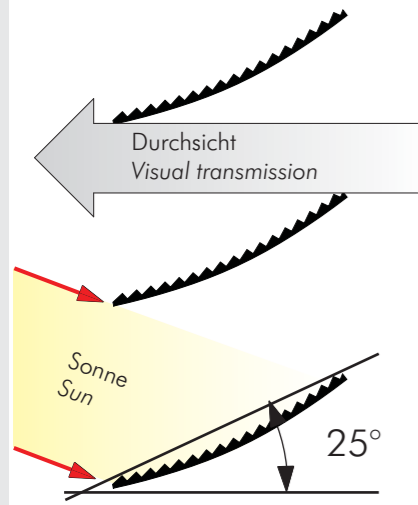


kein Tageslicht
no daylight

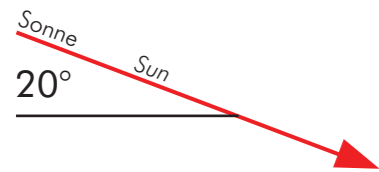




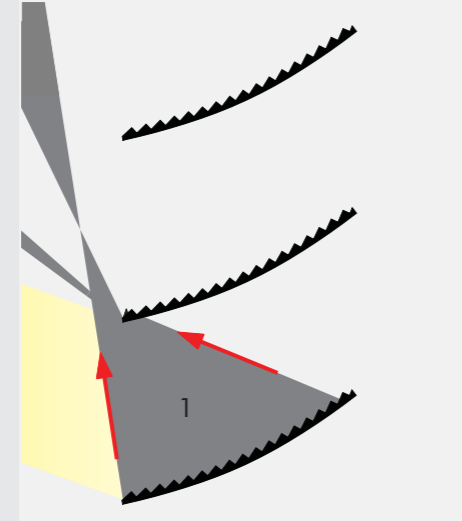
RETROflex



Durchsicht vorhanden
Visual transmission



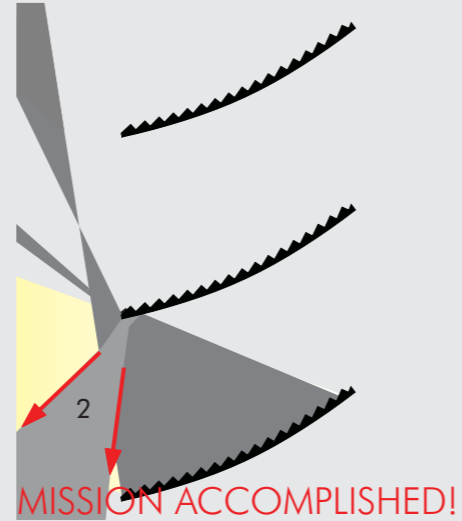
Durchsicht vorhanden
Visual transmission



Lichtumlenkung teilweise auf weiße Unterseite, teilweise nach aussen.
Light redirection partial on white bottom side, partial to the outside.

1 Reflexion

Lichtumlenkung teilweise auf graue Unterseite (Absorption), teilweise nach innen.
Light redirection partial on gray bottom side, partial to the inside.



MISSION ACCOMPLISHED!

Lichtumlenkung nach aussen (passive Kühlung).
Light redirection to the outside (passive cooling).

2 Reflexion

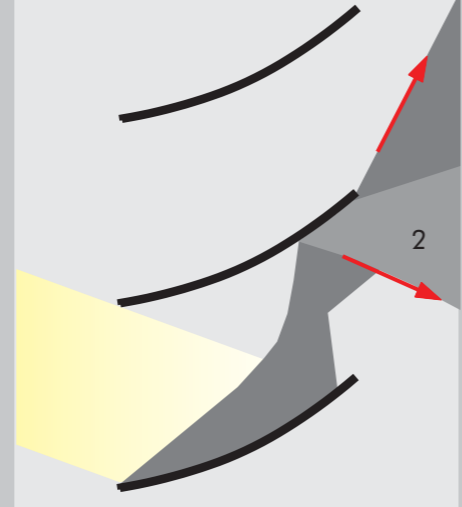
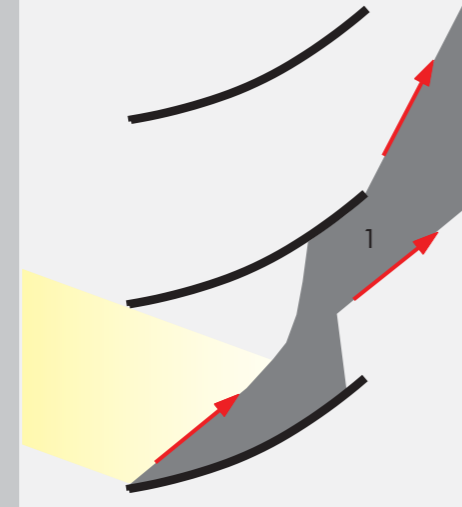
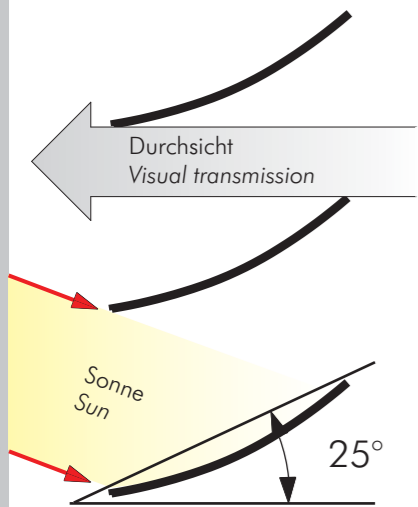
Lichtumlenkung nach innen (passive Solarheizung).
Light redirection to the inside (passive solar heating).



Bei gleicher Lamellenneigung und gleicher Durchsicht ergeben sich gegensätzliche Funktionsprinzipien der Spiegellamellen bzw. der RETROflex-Lamellen:
RETROflex = passive Kühlung
Spiegellamelle = passiver, solarer Wärmeeintrag, keine passive Kühlung.

There are completely different functional principles of the mirror blinds, respectively the RETROflex-blinds despite of same tilt angle and same visual transmission:
RETROflex = passive cooling
mirror blind = passive solar heating, no passive cooling.

Spiegellamelle Mirror blind

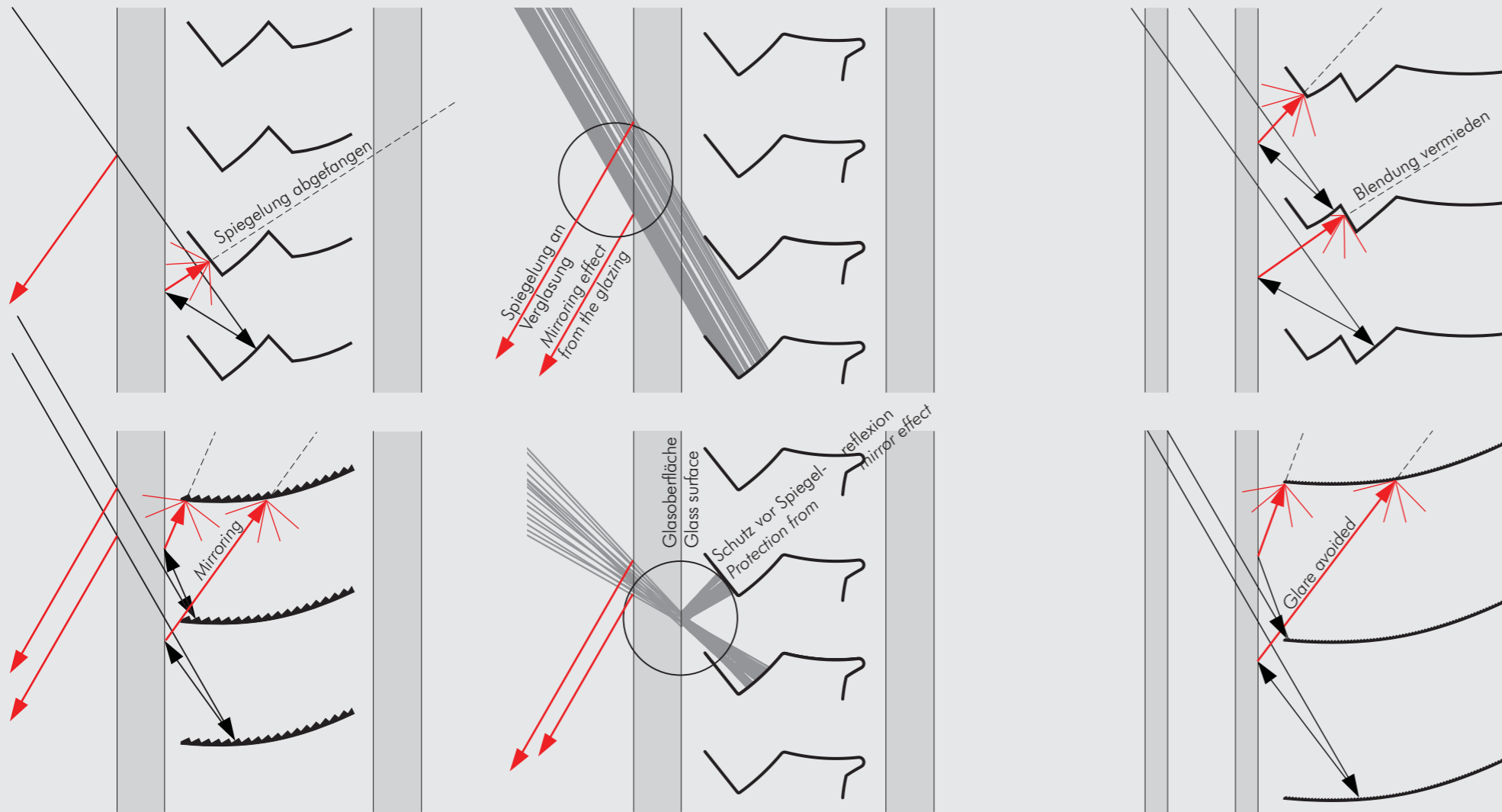


MISSION IMPOSSIBLE!

Wärme Heat

Blendung Glare

Vermeidung von Blendung im Glas Prevention of glare in the glass



Die RETROFlex-Lamellen werden so gesteuert, dass gespiegelte Lichtstrahlung ausschließlich auf die Unterseite der oberen Lamelle fällt.

Helle Flächen – insbesondere konventionelle Spiegellamellen oder weiße Lamellen – erzeugen Blendreflexe im Glas. Diese Reflexspiegelungen können die Ursache für störende Blendungen am Bildschirmarbeitsplatz sein und die Durchsicht durch die Glasfassade verhindern.

RETROLux vermeidet diese Störeffekte durch spezielle Lamellenausformungen. Die Lamellen sind so gestuft, dass diese an ihrer Oberseite die einfallende Sonne reflektieren und an der Unterseite der Stufung die Spiegelung abfangen, ohne zur Blendquelle zu werden.

RETROFlex louvers are regulated so that reflected light is guided onto the underside of the overlying louver.

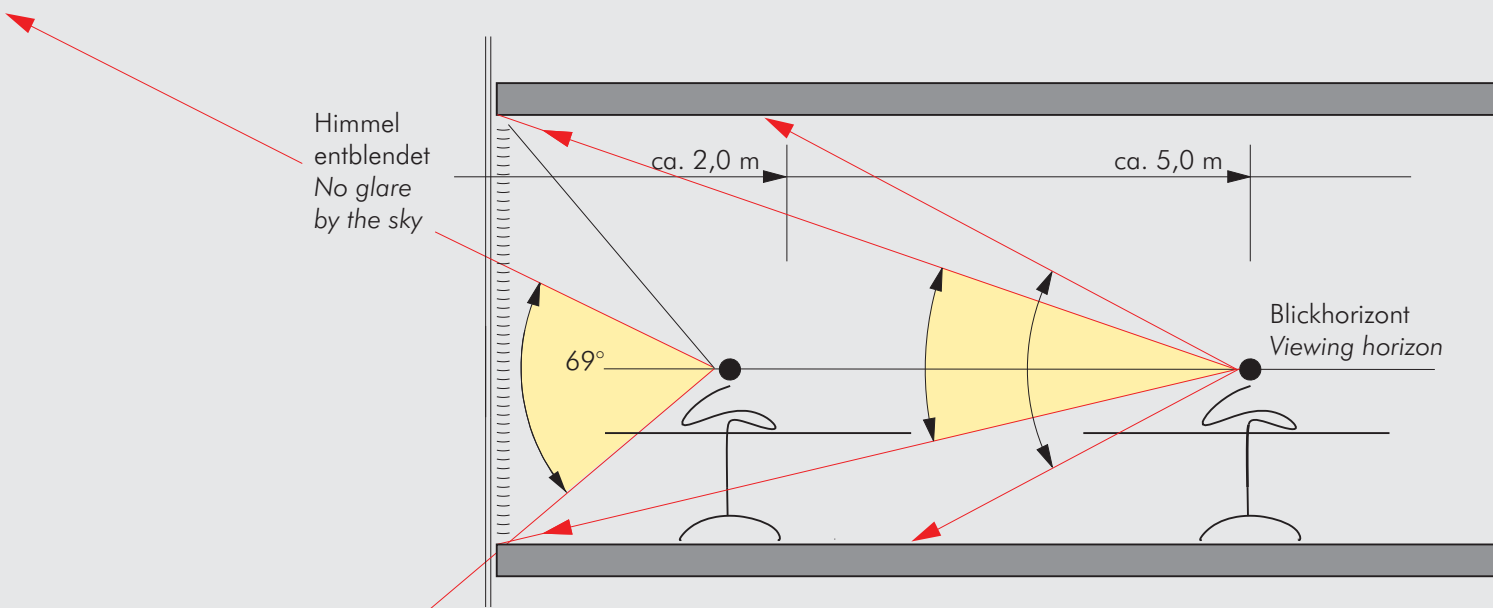
Bright surfaces - particularly conventional mirroring or white louvers - produce reflected glare in glass. This mirroring can be the cause of bothersome glare effects on monitor workstations and can reduce the transparency of glass façades.

RETROLux can prevent these problems with its special louver shape. Each louver is stepped so that light is both reflected from the topside and captured on the stepped underside without becoming a source of glare.

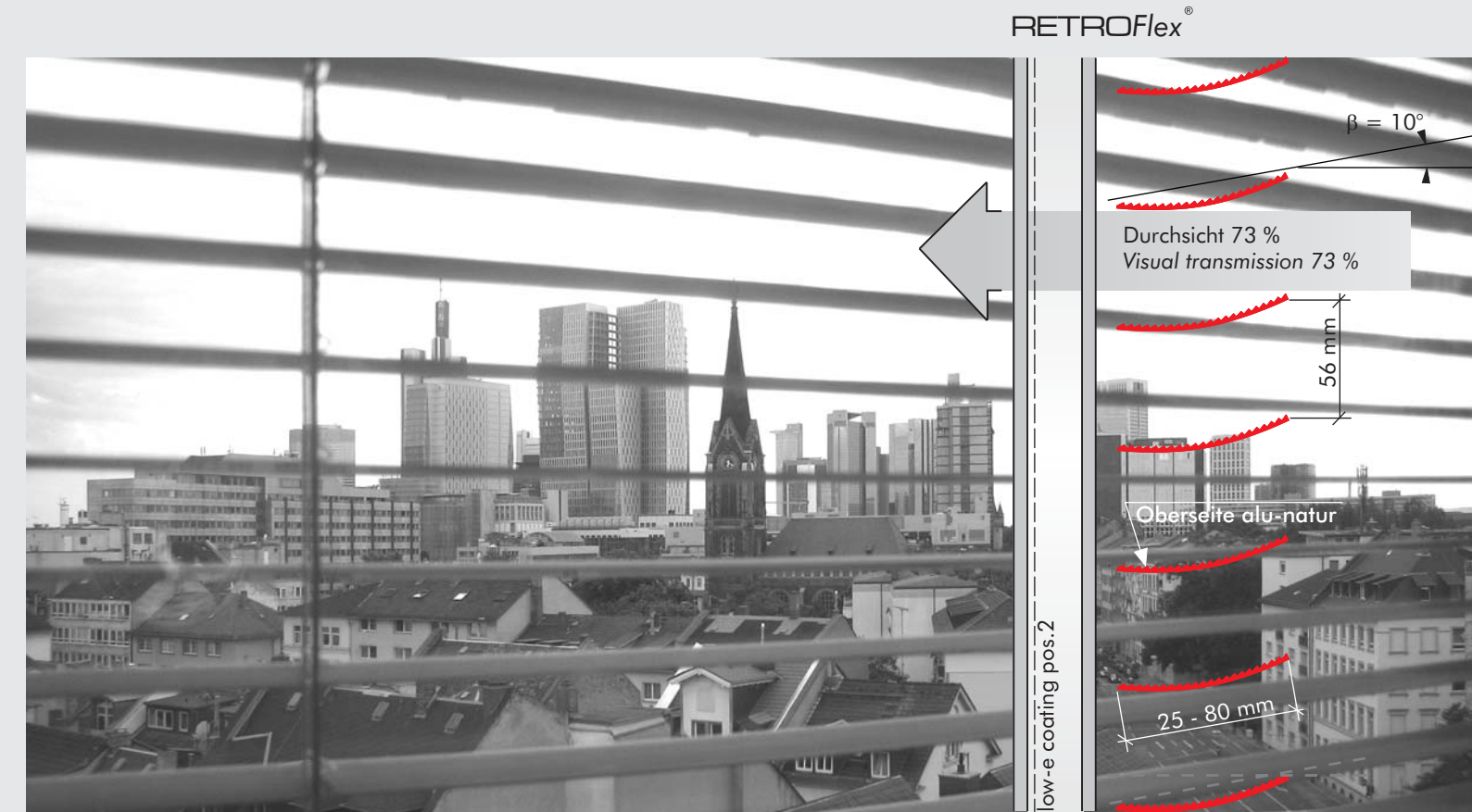


Beispiel: Blendung durch Spiegelung im Frontglas eines Autos.
Example: Glare due to mirror effect in a car windshield.

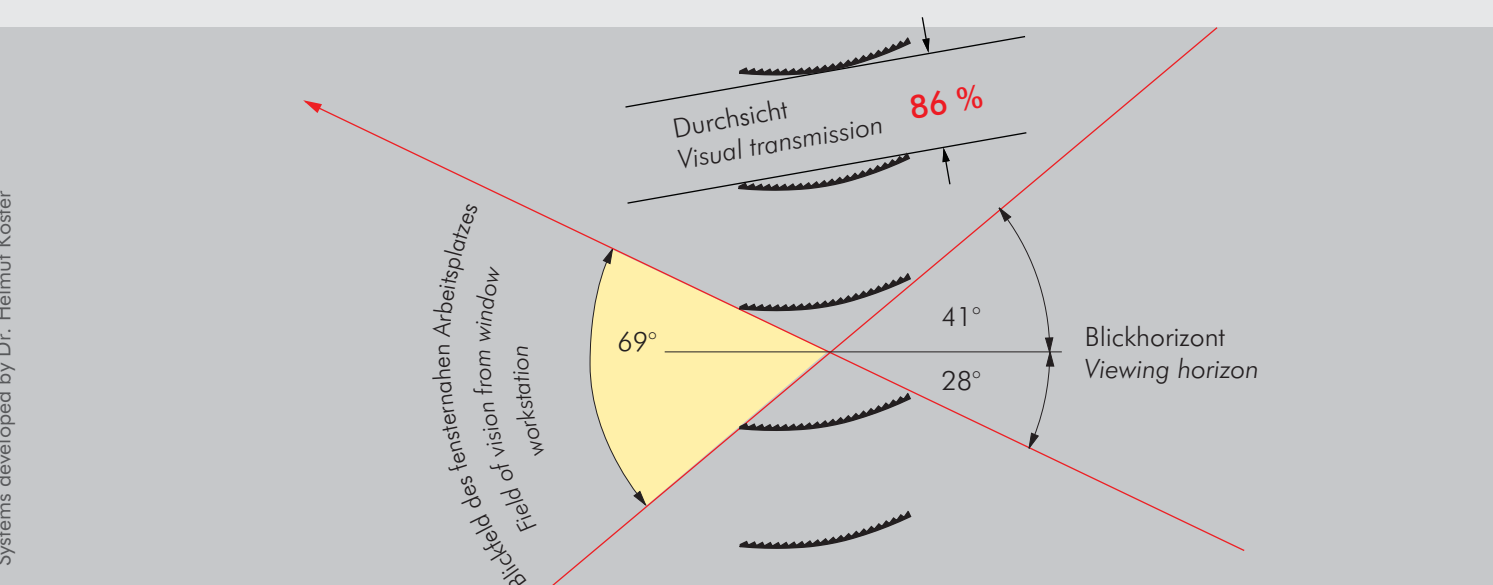
RETROflex® Durchsicht View out



Prinzip der Durchsichtigkeit:
Mit größerer Entfernung nimmt die Durchsichtigkeit zu
Principles of visual transmission:
From larger distance the visual transmission is improving



Horizontale Durchsicht 73% in Sonnenschutzposition
Horizontal view 73% in sun protection position



Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind Richtwerte. Änderungen vorbehalten.
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. Subject to change without notice



Randbedingungen	
Durchsicht	73%
Oberseite	alu-spiegelnd
Lamellenkippwinkel β	10°
Lamellenbreite	80 mm / 25 mm
Lamellenabstand	56 mm / 17,5 mm
gGlas	0,5
gges.	0,12
Einfallswinkel γ	60°
Specifications	
Visual trans.	73%
Upper side	alu-mirror
Tilt angle β	10°
Width	80 mm / 25 mm
Distance	56 mm / 17.5 mm
gGlass	0.5
g _{tot}	0.12
Angle of incidence	60°