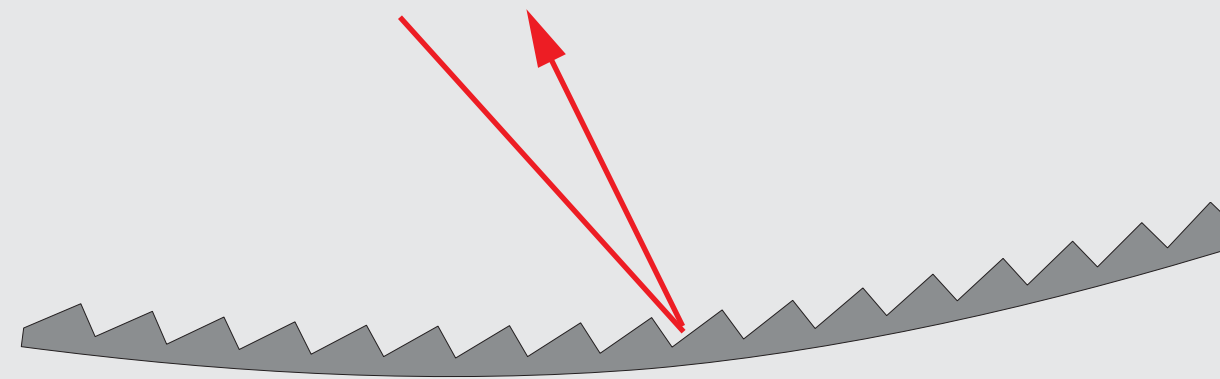
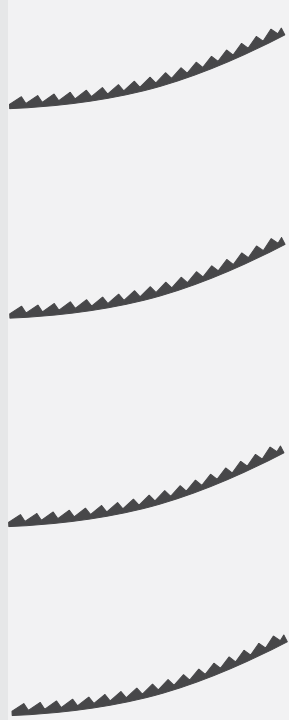
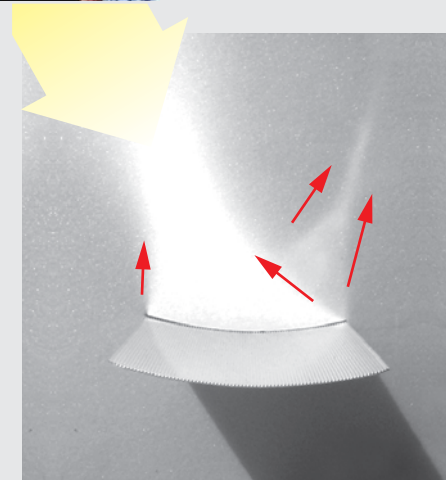


RETROFlex Innen RETROFlex Interior



Monofokale Lichtlenklamellen
Sonnenschutz mittels Retro-Reflexion
bei offener Lamellenanstellung
verbesserte Raumausleuchtung
jalousierbar
in ein- und zweischaligen Fassaden

*Monofocal light redirecting louvers
solar protection by retro-reflection
in open louver position
improved daylighting
with blind functions
in mono or double skin facades*



Monorefektivität Monoreflectivity

Monorefektiv =
Lichtauslenkung mit einer
einzigen Reflexion in
offener Lamellenstellung

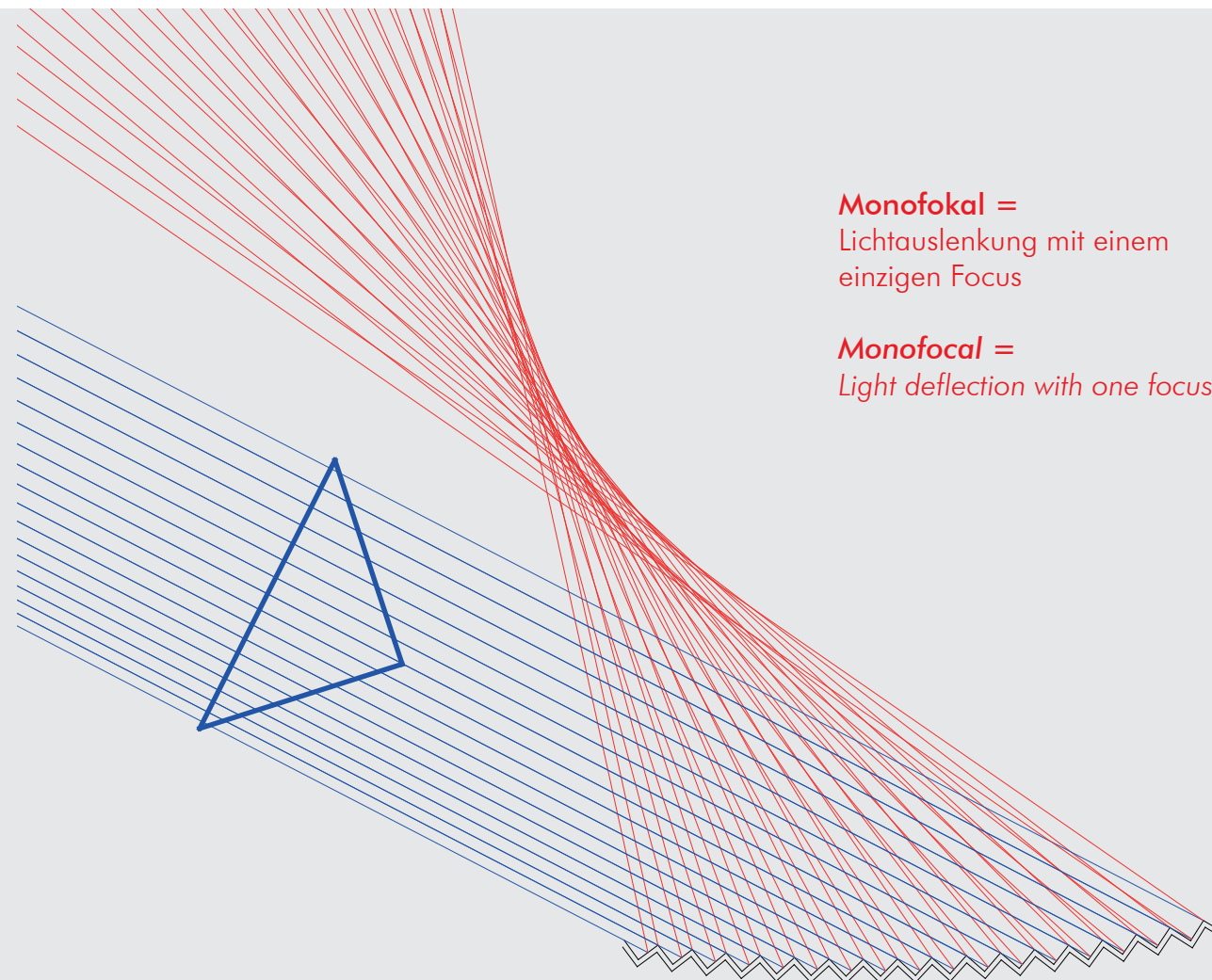
Monoreflective =
*Light redirection with
one single reflection in
open louver position*

Lamelle mit Fresnel-Optik
Louver with Fresnel-optics

Monofokal Monofocal

Monofokal =
Lichtauslenkung mit einem
einzigen Focus

Monofocal =
Light deflection with one focus



Monorefektiv:

Monos (griechisch: allein, einzeln, einzig)
reflexio (latein: zurückwerfen)
hier: Zurückweisung der Strahlung mit einer einzigen Reflexion
Gegensatz: multirefektiv, diffuse Reflexion der Strahlung mittels mehrerer Reflexionen zwischen den Lamellen (z. B. weiße, diffus reflektierende Oberfläche)

Monoreflective

Monos (Greek: alone, single, unique)
reflexio (Latin: throw back)
here: rejection of the radiation with a single reflection
Contrast: multireflective, diffuse reflection of radiation by means of multiple reflections between the louvers (e.g. white, diffusely reflecting surface)

Merkmale

- Mikrostrukturierte Lamellenoberseite (Riffelstruktur)
- Lamellenbreite von 12 - 80 mm
- als Jalousie oder auch für eine fixierte Anordnung geeignet z. B. im Isolierglas
- die Mikrostruktur mit Fresnel'scher Spiegelanordnung dient als Retro-Reflektor

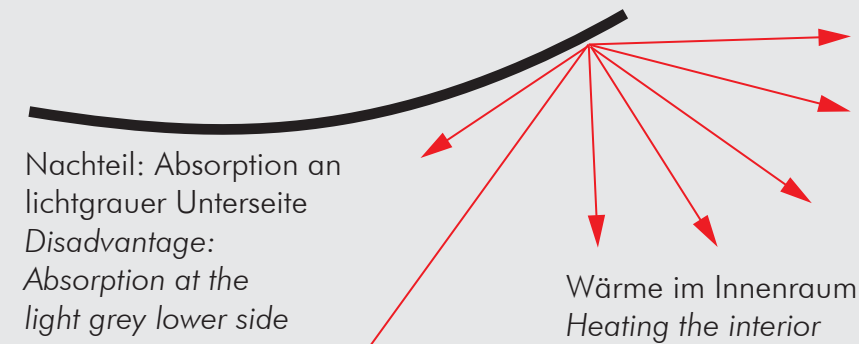
Characteristics

- *microstructured upper side of the louver*
- *width of the louver: 12 - 80 mm*
- *for tilting and gathering or as fixed system f. e. in insulation glass*
- *the microstructured surface with Fresnel-mirrors serves as retro-reflector*

Monorefektivität versus Multirefektivität Monoreflectivity versus Multireflectivity

Stand der Technik State of the Art

Multirefektives System
Multireflective system



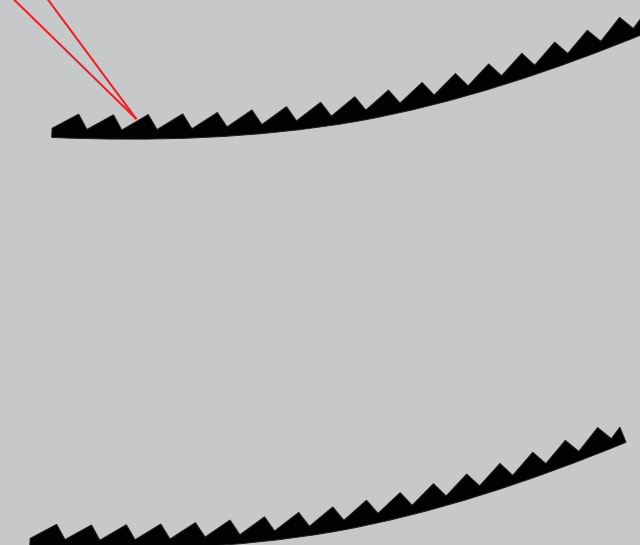
Spiegel-Oberfläche - Mirror surface

Neuester Stand der Technik Latest State of the Art

Licht- und Wärmereflexion
zurück in den Himmel
Light and heat reflection
back into the sky

Monorefektives System
Monoreflective system

Prismenspiegel - Prismatic mirror



RETROFlex Lamellen

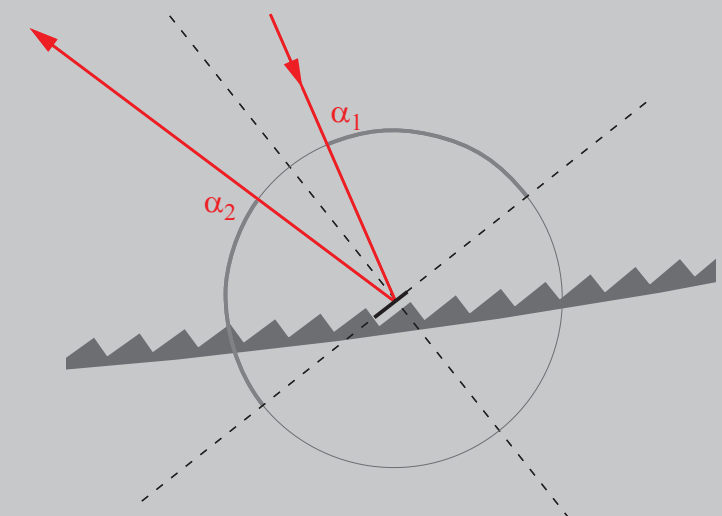
Bereits 1978 meldete der Autor eine Spiegellamelle zum Patent an, die jedoch Nachteile des zu hohen Wärmeeintrags aufgrund der Multireflexion aufwies. Im Jahre 2000 entstand die Idee, in die Lamellenoberfläche Reflexionsprismen einzuprägen. Der Vorteil ist offensichtlich:

- Die Lamelle reflektiert die Sonne auch bei offener gestellter Jalousie zurück in den Außenraum, ohne dass der Behang geschlossen werden muss.
- Das Prinzip der Monorefektivität wird bei offener Lamellenstellung verwirklicht.
- Die Absorption ist auf ein Minimum reduziert.

RETROFlex Louvers

Already in 1978 the author filed a patent for a mirror louver, which had the disadvantage of too much heat gain due to the multireflectivity. In 2000 the idea came to emboss prisms in the louver surface. The advantage is obvious:

- The louver reflects the sun back in outer space even without closing the blinds.
- The principle of monoreflectivity is realized with open louver position.
- The absorption is reduced to a minimum.



Weißer Lamellen versus Spiegellamellen White Louvers versus Mirror Louvers

Lichttechnik der weißen Lamelle:

Weißer Lamellen strahlen bei Sonneneinfall auf. Bei einer Außenbeleuchtungsstärke der direkten Sonne von 100.00 lx kommen hinter einer 3-Scheibenverglasung etwa 60.000 - 70.000 lx an. Bei einem Reflexionsvermögen von 90 % beträgt die Beleuchtungsstärke der weißen Oberflächen 50-60.000 lx - also etwa das 100fache der üblichen Beleuchtungsstärke auf einer Arbeitsfläche. Diese hohe Beleuchtungsstärke wird insbesondere im Kontrast zu einem dunkleren Innenraum als starke Blendung empfunden. Deshalb werden die Lamellen zuge- dreht. Allerdings kommt es jetzt zu einer Spiegelung der Reflexion in der Verglasung, die wiederum blendet, so dass die Jalousien erfahrungsgemäß komplett zuge- dreht werden müssen. Damit ist die Durchsicht der Fassade verhindert. Gleichzeitig wird im Innenraum das Kunstlicht gezündet - ein unnötiger Energiever- brauch, der auch die Klimabelastung erhöht.

Thermische Betrachtung:

Die weißen Lamellen reflektieren das Licht gestreut. Ein Teil reflektiert nach außen, ein Teil

fällt auf die Unterseite der oberen Lamellen und ein Teil wird nach innen gelenkt, so dass im Ergebnis bei einer geöffneten Lamellenstellung der größte Teil der Energie im Innenraum bleibt. Um eine Überhitzung und einen niedrigen g-Wert zu realisieren, muss die Lamelle zuge- dreht werden. Um dies zu vermeiden wird die Sonne primär nach außen gelenkt, der Raum ist jedoch abgedunkelt, die Durchsicht verhindert.

Wo ist der Unterschied zur RETROFlex Spiegellamelle?

Die RETROFlex Lamelle hat eine weiße Unterseite und eine Fresnel-Spiegeloptik an der Oberseite. Diese Spiegeloptik lenkt das auf die Lamelle auftreffende Licht zwischen den Lamellen zurück in den Himmel und zwar bei horizontaler Lamellenanordnung. Die Fresnel-Optik ist so berechnet, dass die Spiegelung in der Scheibe nicht in das Auge des Betrachters im Innenraum fällt, sondern an der Unterseite der oberen Lamelle abgefangen wird, so dass die Scheiben klar bleiben - befreit von Blend- und Spiegeleffekten.

Lighting:

White louvers glare in the sun. During 100,000 lx outer illuminance still 50,000 - 60,000 lx can be measured on the white louvers with 90% reflectivity behind a three-pane glazing - 100 times more than compared to the usual illuminance on a workplace surface during daytime. Such a high level of illumination is perceived as an extreme glare, in particular in contrast to the darker interior. Therefore, the louvers will be closed to reflect the light back outside and not to see the glaring surface. However, - now the mirroring of the reflection on the louver surface in the three-pane glazing leads to the consequence that the blinds must be closed completely. Disadvantageously the visibility through the façade is prevented now. At the same time the artificial light in the interior must be switched on - an unnecessary energy consumption that also boosts the climate load.

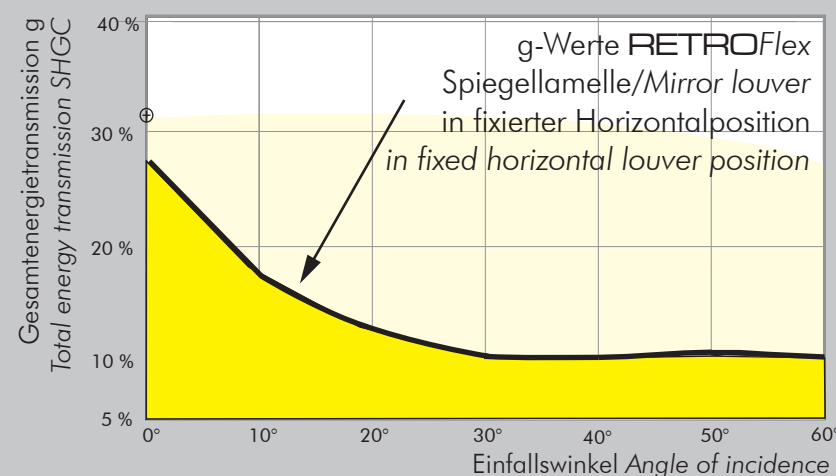
Thermal observation:

The white louvers reflect the light scattered. Some light reflects outwards, another part of the reflection hits the underside of the upper louvers

and some light is reflected in-wards. As a result, the majority of the reflected radiation remains in the interior during an open louver position. To avoid overheating and to achieve a low g-value, the louvers must be closed. Now the sun is primarily directed outwards and the interior is darkened, the view is lost.

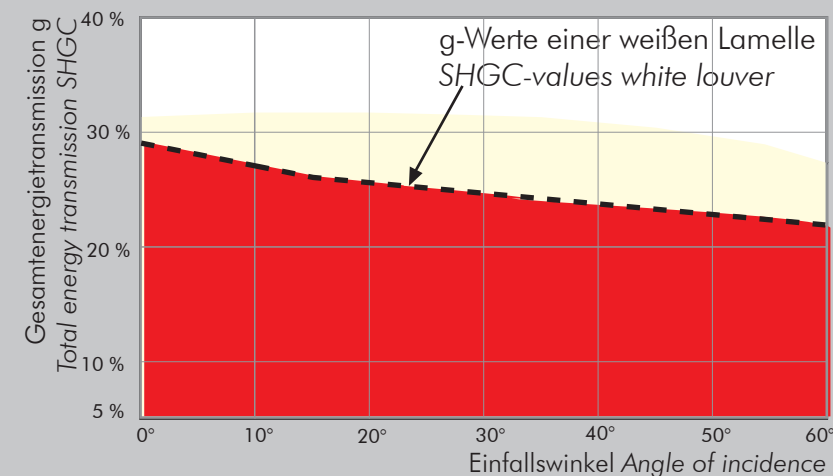
What is the difference in comparison to RETROFlex mirror louvers?

The RETROFlex louvers have only a white underside and a Fresnel mirror on their top surface. This mirror optics is designed to reflect the sun only to outside, even in a flat horizontal position of the louvers. Furthermore, the Fresnel optic is shaped in such a way that the reflections in the glass pane do not fall into the eye of the observer in the interior, but is captured on the underside of the upper louvers, so that the panes remain clear - free from glare and mirror effects.



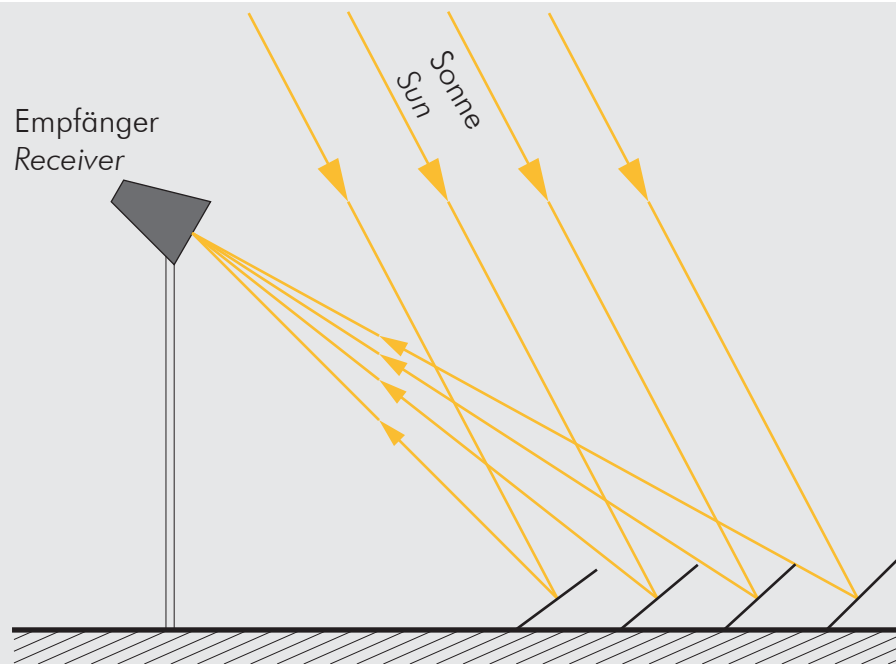
Vergleich der Energietransmission (g) bei horizontaler Lamellenanordnung

Comparison of the Energy transmission (SHGC) with flat orientated louvers



Erfindungsgedanke

Concept



Solarturmkraftwerk, Heliostaten in Fresnel'scher Anordnung
Solar tower power plant, heliostats in Fresnel arrangement

Das Prinzip der Fresnel-Optik wird bei Sonnenkraftwerken genutzt, um die Sonnenenergie in einen zentral angeordneten Empfänger einzulenken.

The principle of Fresnel optics is also used in solar power plants to redirect the solar energy into a centrally located receiver.

Ausgangspunkt der Entwicklung war die Idee, eine hoch effektive Spiegellamelle zu entwerfen, die den Innenraum vor Überhitzung schützt, jedoch ohne die Lamellen zuzudrehen und gleichzeitig die Durchsicht und den diffusen Tageslichteintrag zu sichern.

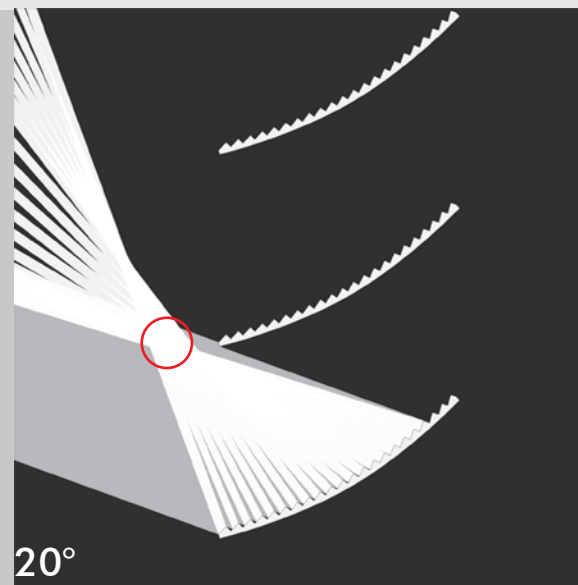
Die Lösung entwickelte sich aus der Beobachtung von Sonnenkraftwerken, die ein Spiegelfeld aufweisen, das parallel einfallendes Sonnenlicht auf einen Kessel an der Spitze eines Turmes konzentriert. Die einzelnen Spiegel sind mit zunehmender Entfernung vom Turm steiler angestellt und folgen einer sogenannten Fresnel Optik, benannt nach dem französischen Physiker Fresnel, der auch die ersten Prismen für Leuchttürme entwickelte.

Der innovative Gedanke war, die Spiegelgeometrie des Kollektorfeldes auf der Oberfläche einer Lamelle abzubilden. Das Ergebnis ist eine konkav/konvex Lamelle, die immer wieder optimiert wird. Bei der Optimierung geht es um Materialeinsparungen und Industrialisierungsprozesse in der Herstellung der Fresneloptiken sowie der kompletten Behänge.

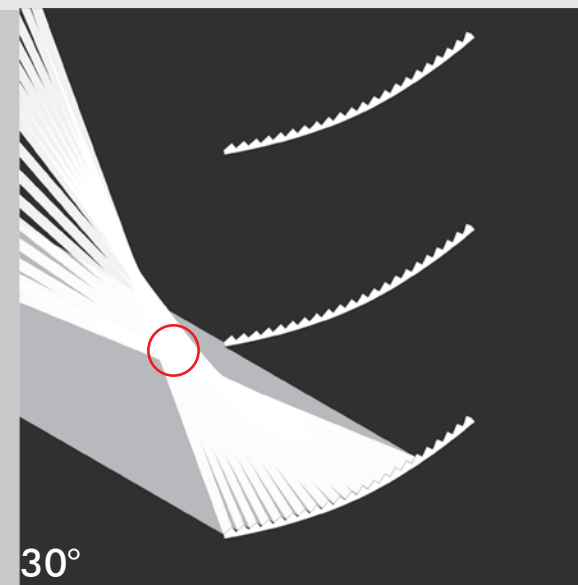
The starting point for the development was the idea of designing a highly effective mirror louver that protects the interior from overheating. The task was to develop a protection function without closing the louvers and to ensure a high transparency and daylight illumination.

The solution came by studying solar power plants, which have a mirror field to concentrate parallel incident sunlight onto a boiler at the top of a tower. The individual mirrors are set at a steeper angle as the distance from the tower increases and follow a so-called Fresnel optic, named after the french physicist Fresnel, who also developed the first prisms for lighthouses.

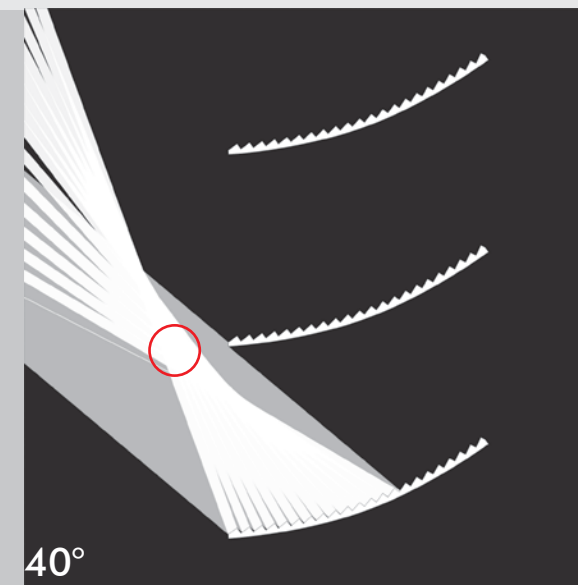
The innovative idea was to project the mirror geometry of the collector field onto a lamella surface. The innovative idea was to reproduce the mirror geometry of the collector field on the surface of a lamella. The result is a concave/convex lamella which is continuously optimised. The optimisation is about material savings and industrialisation processes in the production of the Fresnel optics and the complete blinds.



30° Lamellenneigung



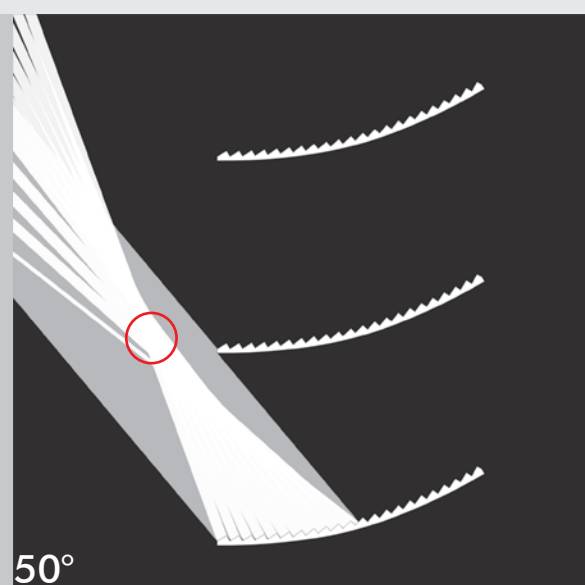
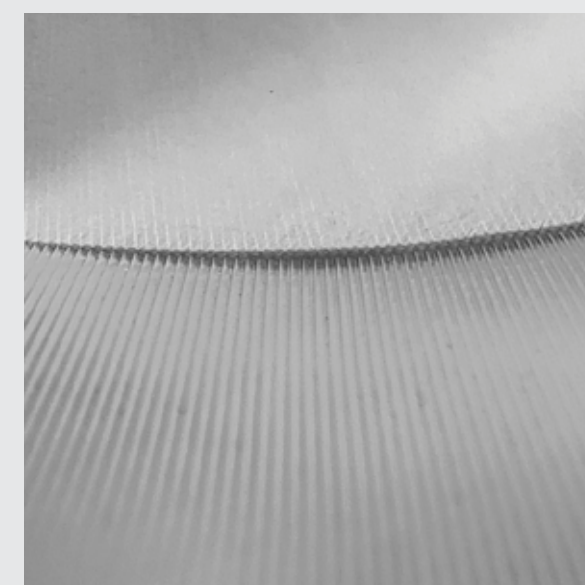
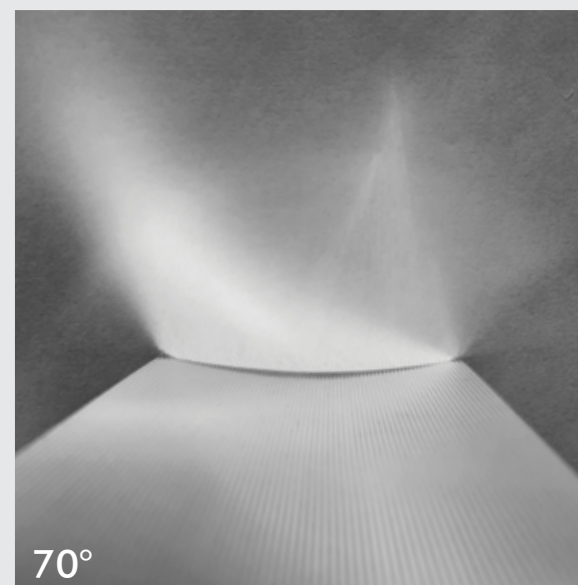
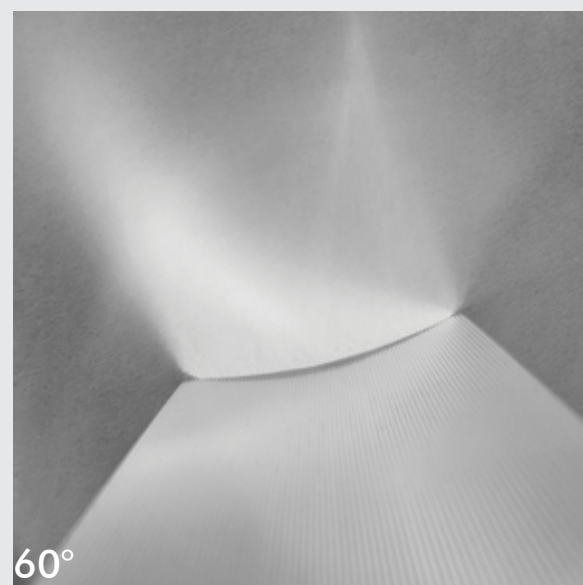
25° Lamellenneigung



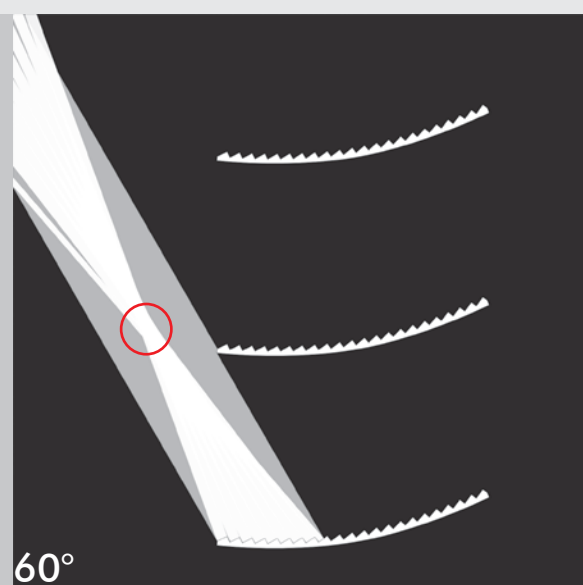
20° Lamellenneigung

Schutzfunktionen *Protective functions*

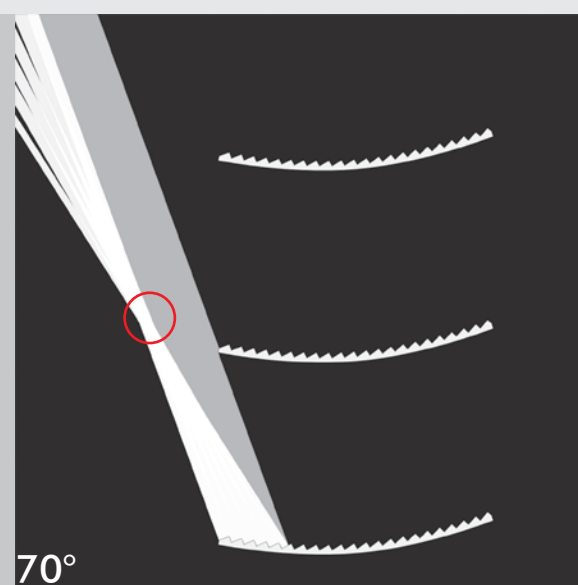
RETROFlex bietet Schutz vor Überhitzung und Überbelichtung (Blendung) insbesondere bei hoher Sommersonne. Bei flachen Einfallswinkeln und im Winter wird das Lichtlenksystem verschwenkt, um einen Lichteintritt zwischen den Lamellen zu verhindern. Die Sonnenenergie wird mit einer einzigen Reflexion ausgeblendet (Monorefektivität). Hierdurch sind Absorptionen und Wärmeaufladung der Fassaden verhindert. Die Lamellentemperatur ist deutlich niedriger als die Scheibentemperatur.



15° Lamellenneigung



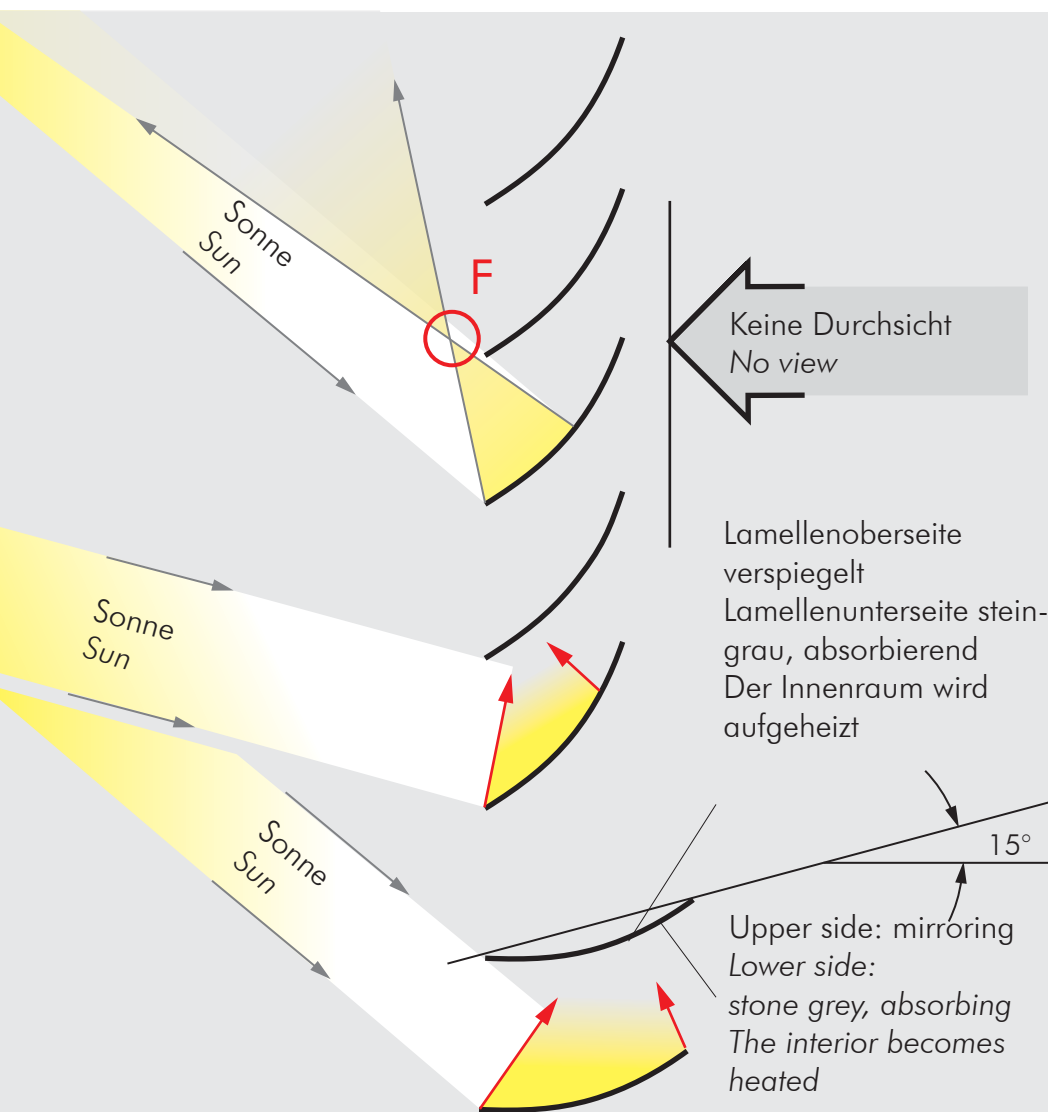
10° Lamellenneigung



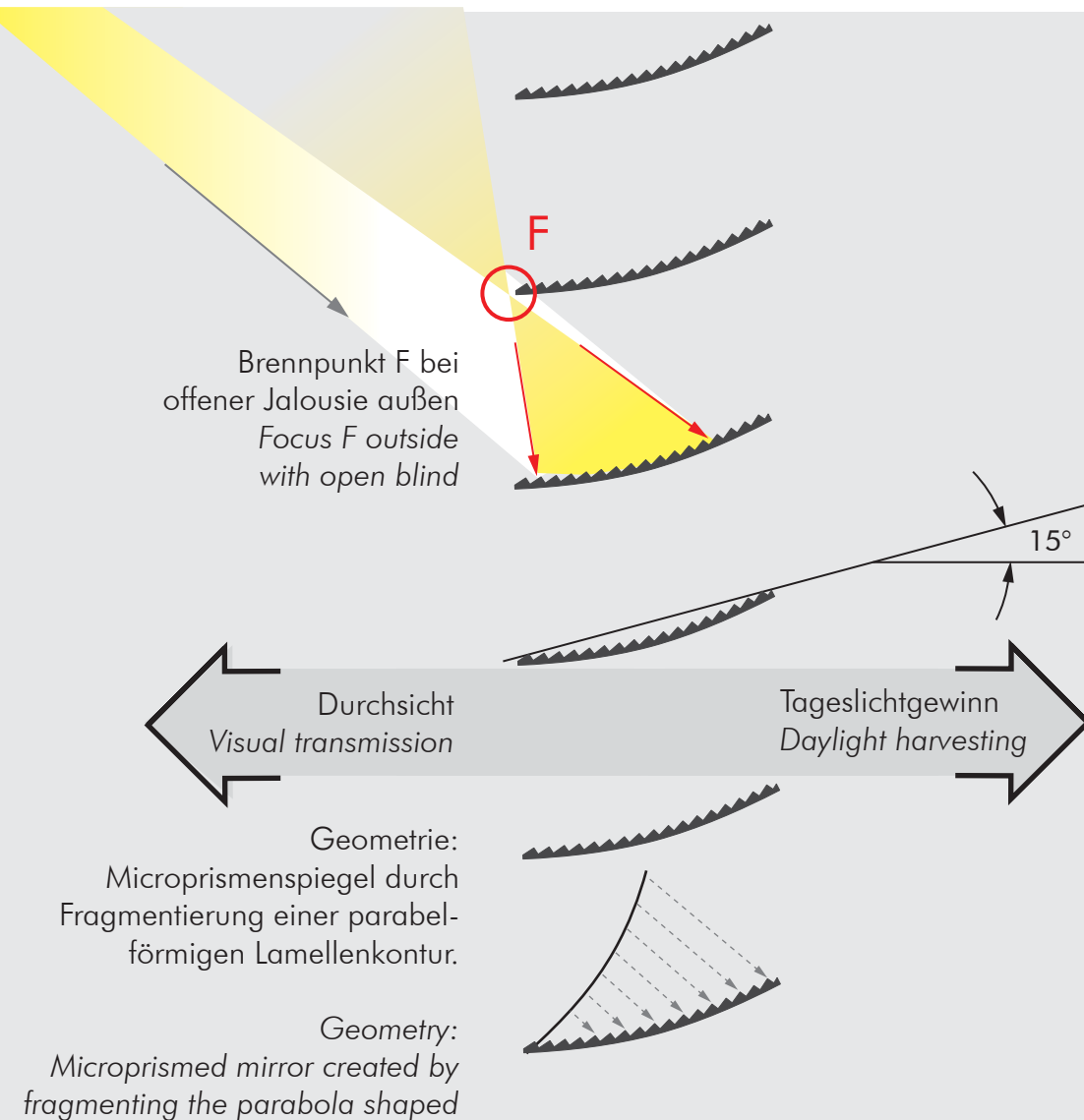
horizontale Lamellenlage

RETROFlex offers protection against overheating and excess illumination (glare) especially when louvers are positioned horizontally in summer. The light-redirecting system is tracked in order to prevent direct penetration between louvers in winter and when incoming light is low. Solar energy is reflected by a single reflection. This action prevents absorption processes and heating of the system. Louver temperature is measurably lower than glass temperature.

Stand der Technik: Spiegellamelle State of the art: Mirror Blind



GENESIS Microstructured Louver



Funktionsprinzip:

Spiegel zur Lichtumlenkung

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.

Problemlösung:

Weiterentwicklung zur RETROFlex-Lamelle:

Der Behang wird geöffnet. Die Lamellenoberseite wird mikrostrukturiert.

Functional principle:

mirrors to redirect daylight

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.

Solution:

Further development of RETROFlex:

The upper side of the louver is microstructured, making it possible to open the blinds.

1 RETROFlex® *

$$F_c = g_{tot}/g_{Glas} [g=SHGC]$$

$$0,32 = 0,10 / 0,31$$

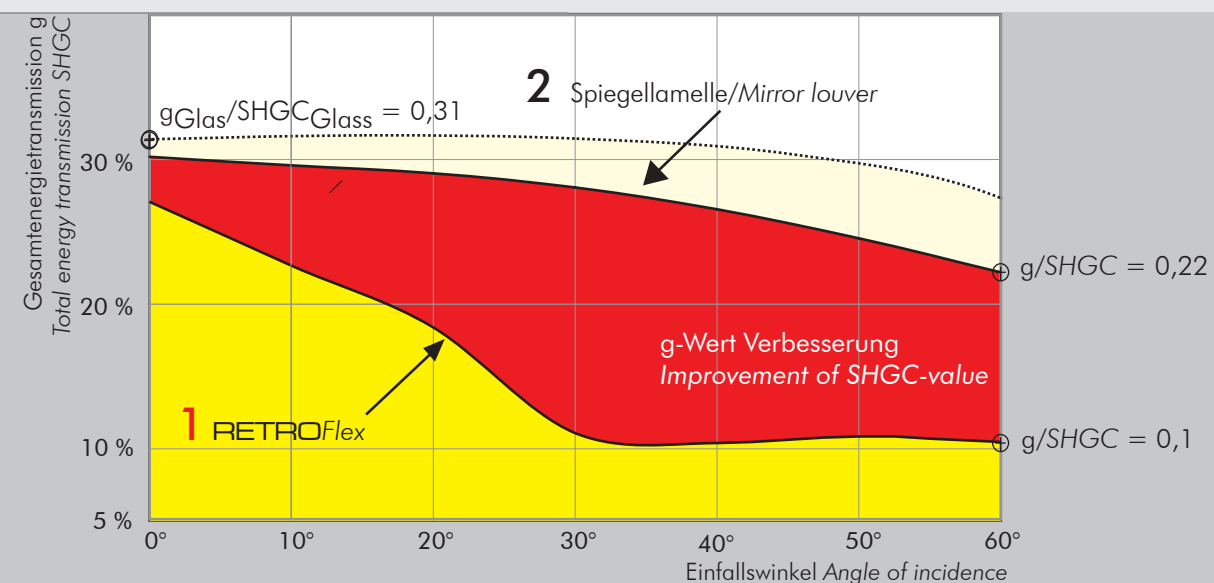
* Raytrace-Berechnung

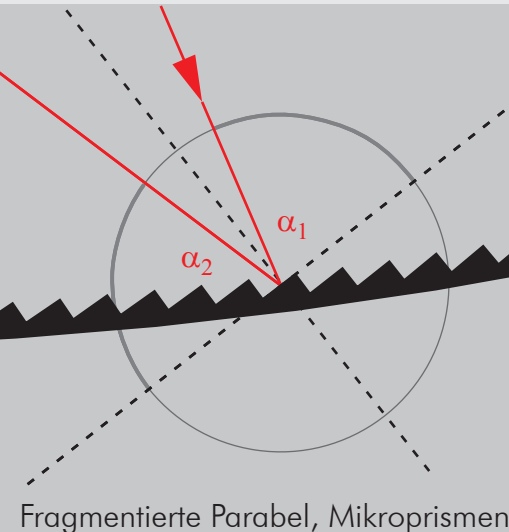
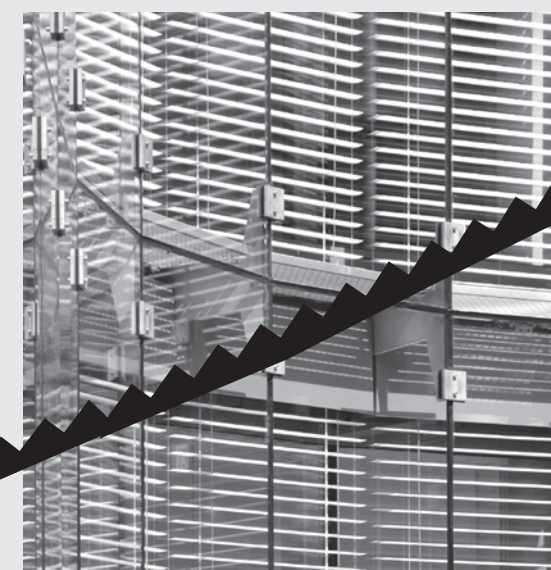
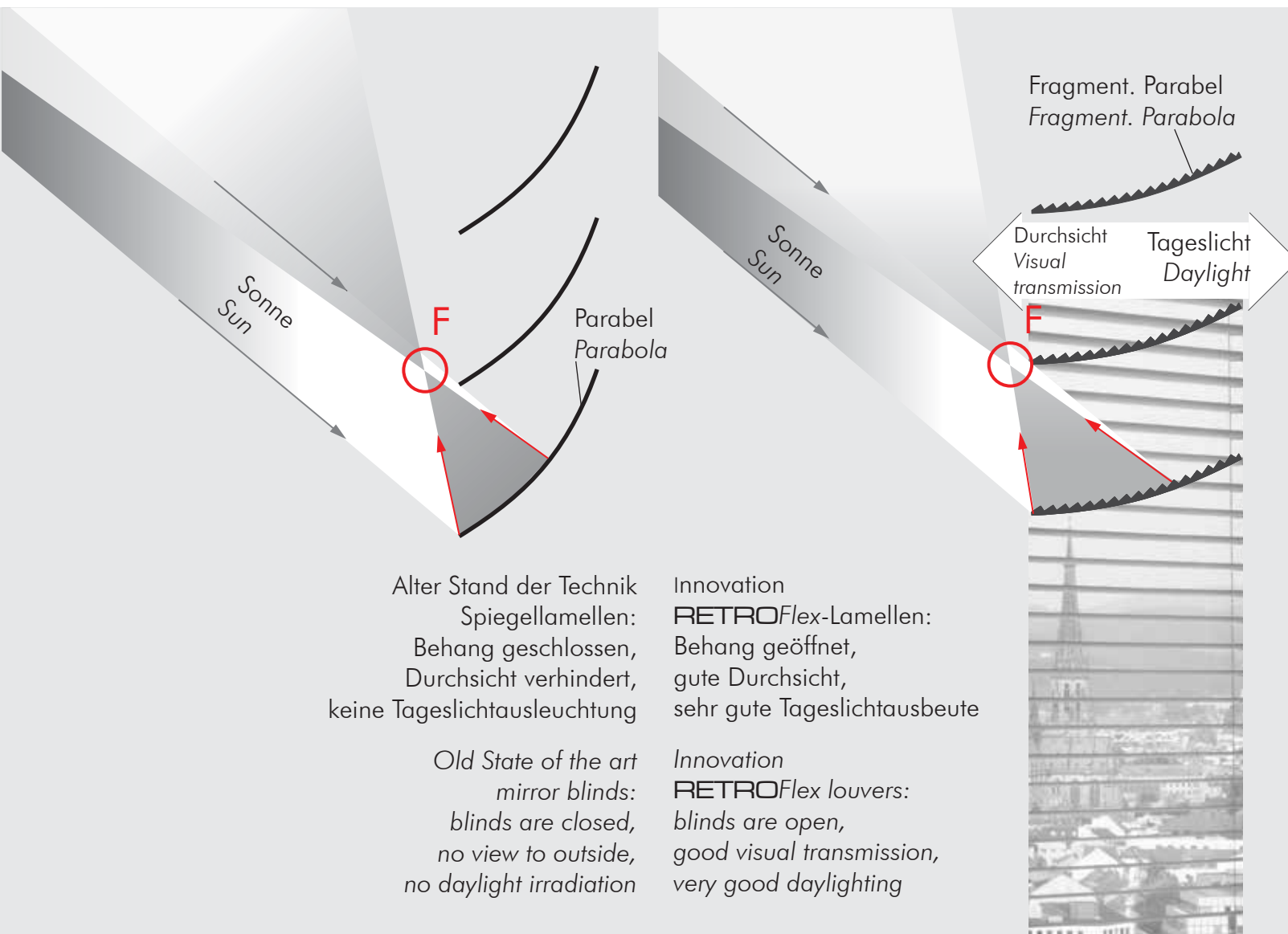
2 Spiegellamelle/Mirror louver*

$$F_c = g_{tot}/g_{Glas} [g=SHGC]$$

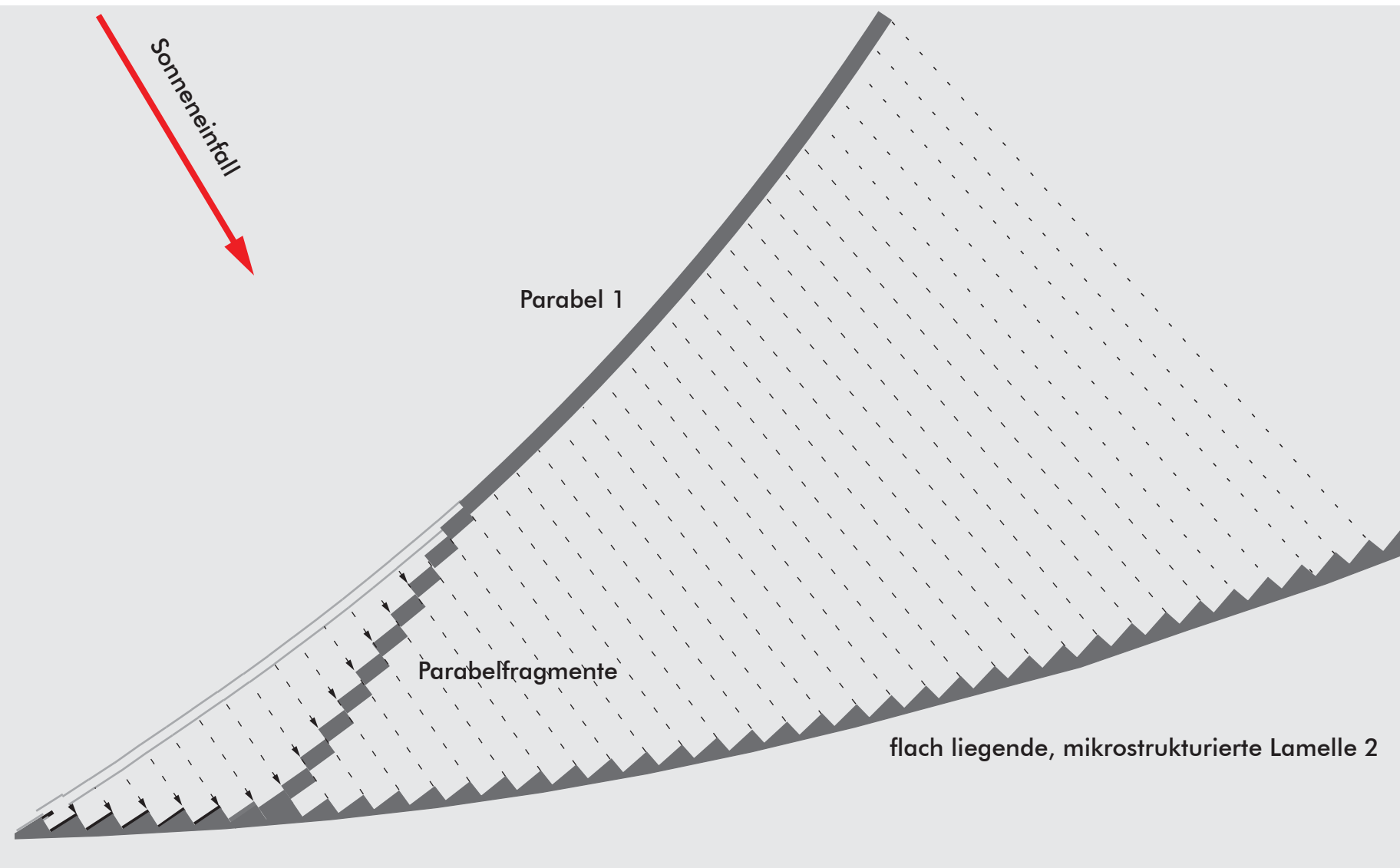
$$0,71 = 0,22 / 0,31$$

* Raytrace-Berechnung





GENESIS



Konstruktionsprinzip der Fresnelloptik

Grundlage der Konstruktion ist eine parabelförmige Lamelle (1) mit einem Brennpunkt auf der zum Außenraum orientierten Behangseite. Diese Parabel wird fragmentiert. Vereinfacht dargestellt werden die Parabelfragmente auf eine flach gestellte Lamelle (2) verschoben, wodurch der flach liegenden Lamelle die Optik einer geschlossenen Lamelle aufgeprägt wird.

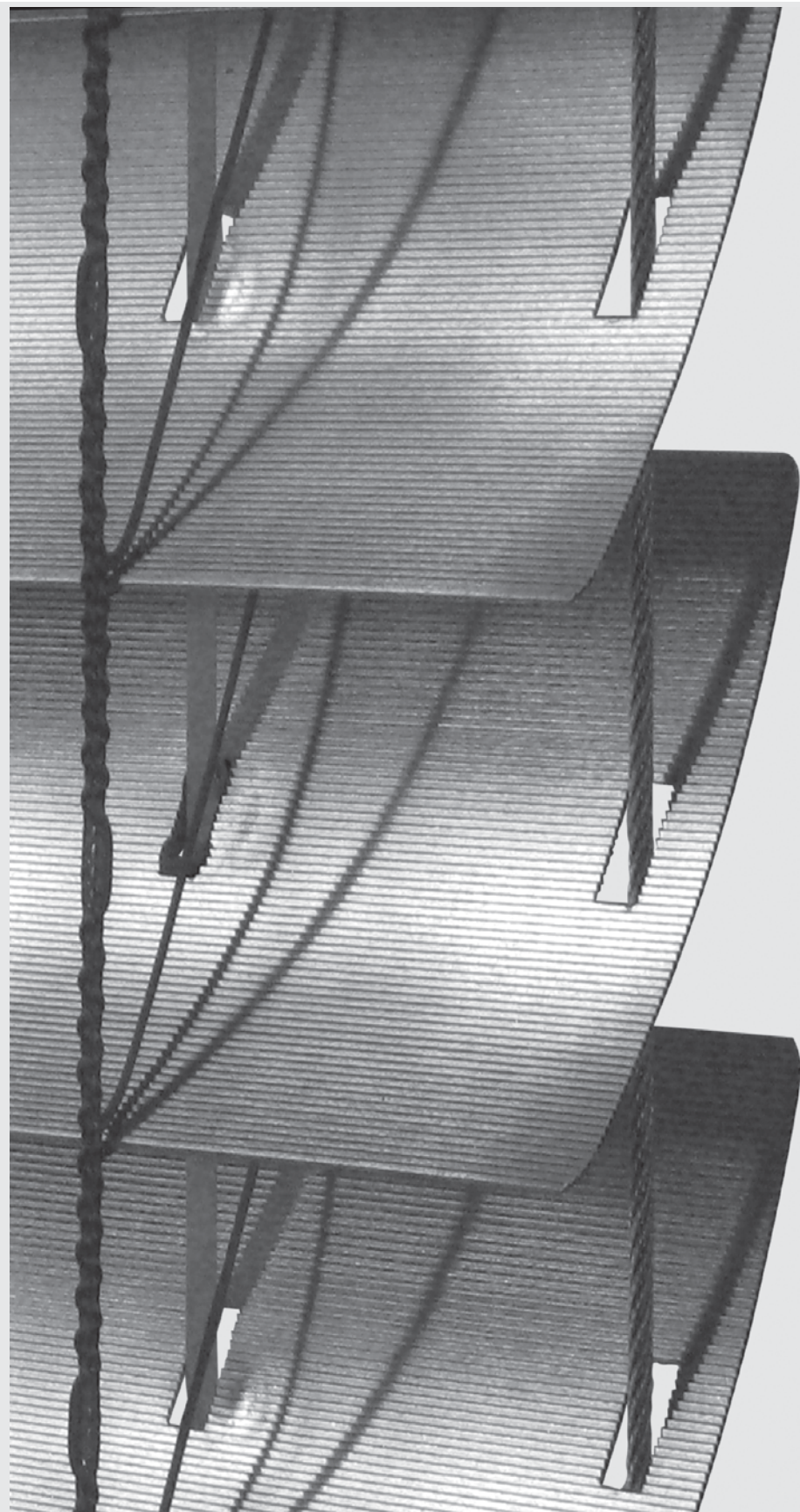
Der Vorteil ist, dass der Jalousiebehang - obgleich offen - das optische Verhalten eines geschlossenen Behangs aufweist. Der Behang bleibt trotz seiner Schutzfunktion offen, durchsichtig und transparent für diffuse Himmelsstrahlung.

Construction principle of Fresnel optics

The basis of the construction is a parabolic shaped louver (1) with a focal point exterior, oriented to outside the curtain. The parabola is fragmented. Simplified explained: The parabola fragments are put onto the surface of a flat louver (2). Hereby the surface of the flat louver adopts the optics of an enclosed louver.

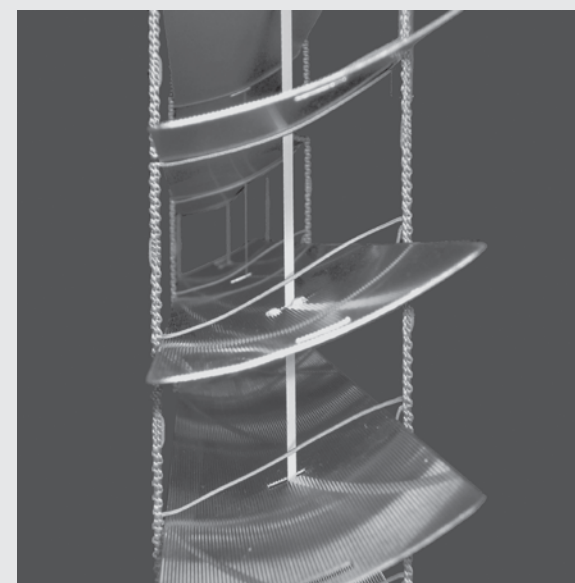
The advantage is that the blinds - although open - behave like a closed blind. Despite its protective function, the curtain remains open with view to outside and transparent for diffuse radiation from the sky.





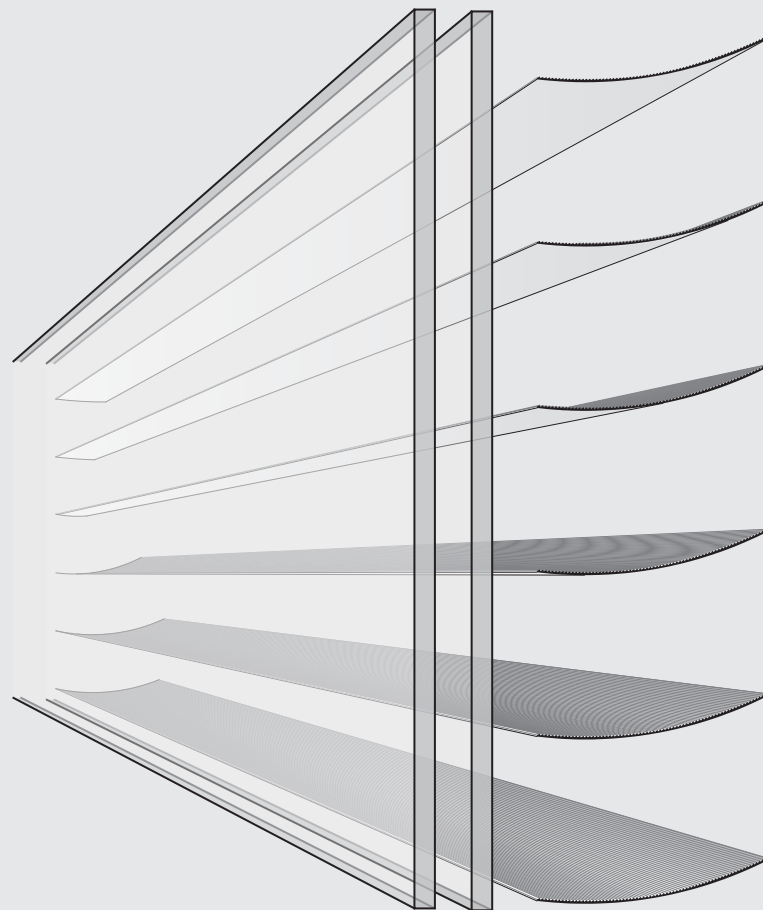
Die Lamellen werden bei hohen Behängen spannselgeführt. Eine Nachführung der Lamellenkippwinkel ist erst ab $< 30^\circ$ Sonnenlicht erforderlich.
 Bei hoher Sommersonne stehen die Lamellen horizontal.

*The louvers are guided with tension ropes in case of higher hangings.
 Adjustment of the slat tilting position is only necessary for sunlight angles $< 30^\circ$.
 In high summer sun the slats are horizontal.*

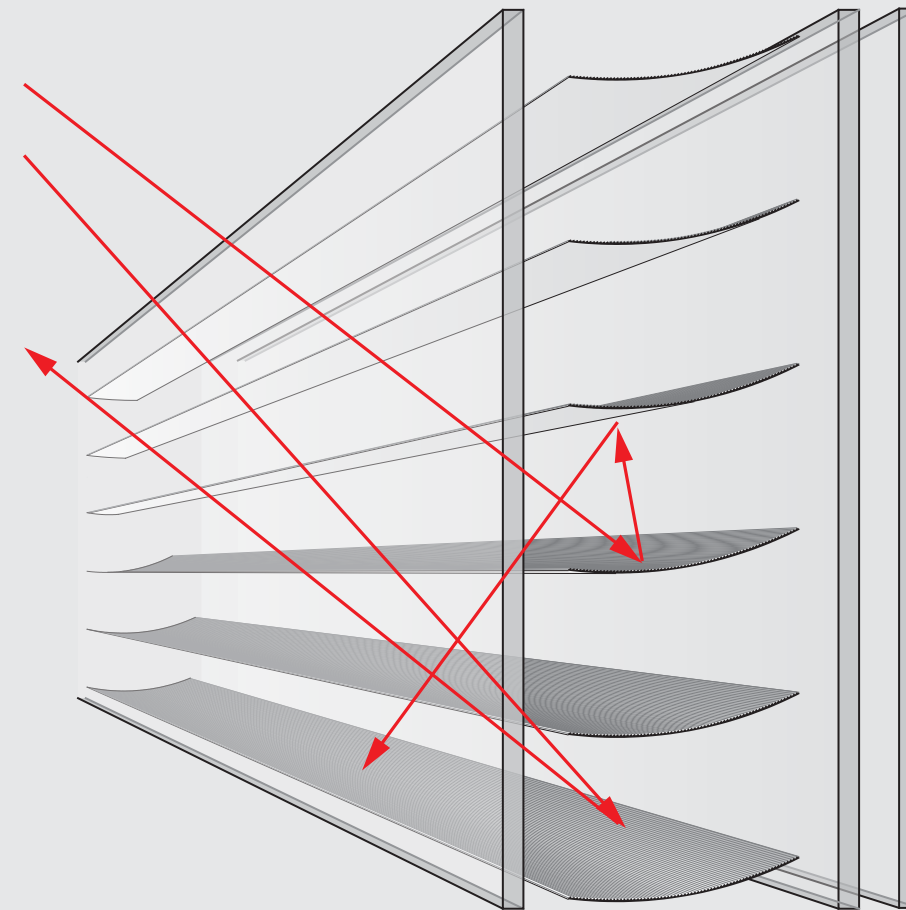


Anordnung in der Fassade Placement within the Facade

RETROFlex 80 mm Innenraumanordnung
RETROFlex 80 mm Interior installation

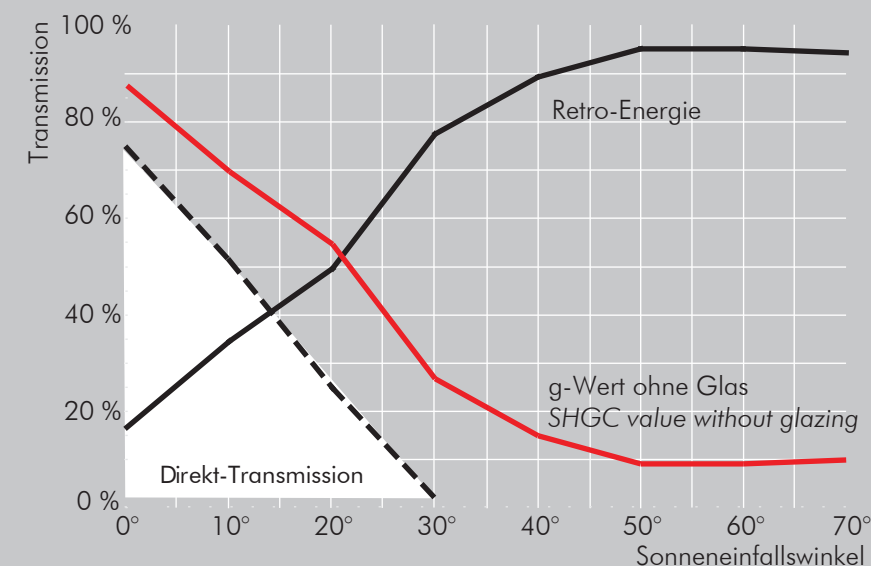


Zweischalige, nicht-hinterlüftete Fassade
Non-ventilated double-skin façade

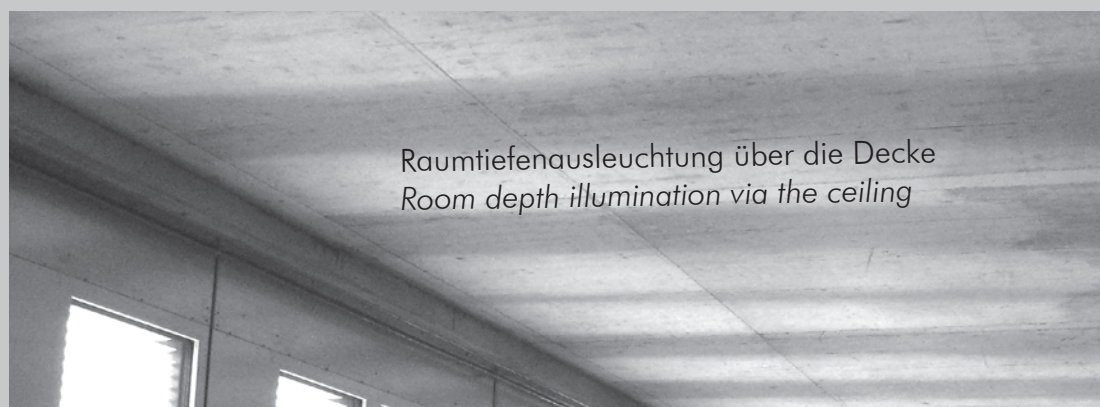
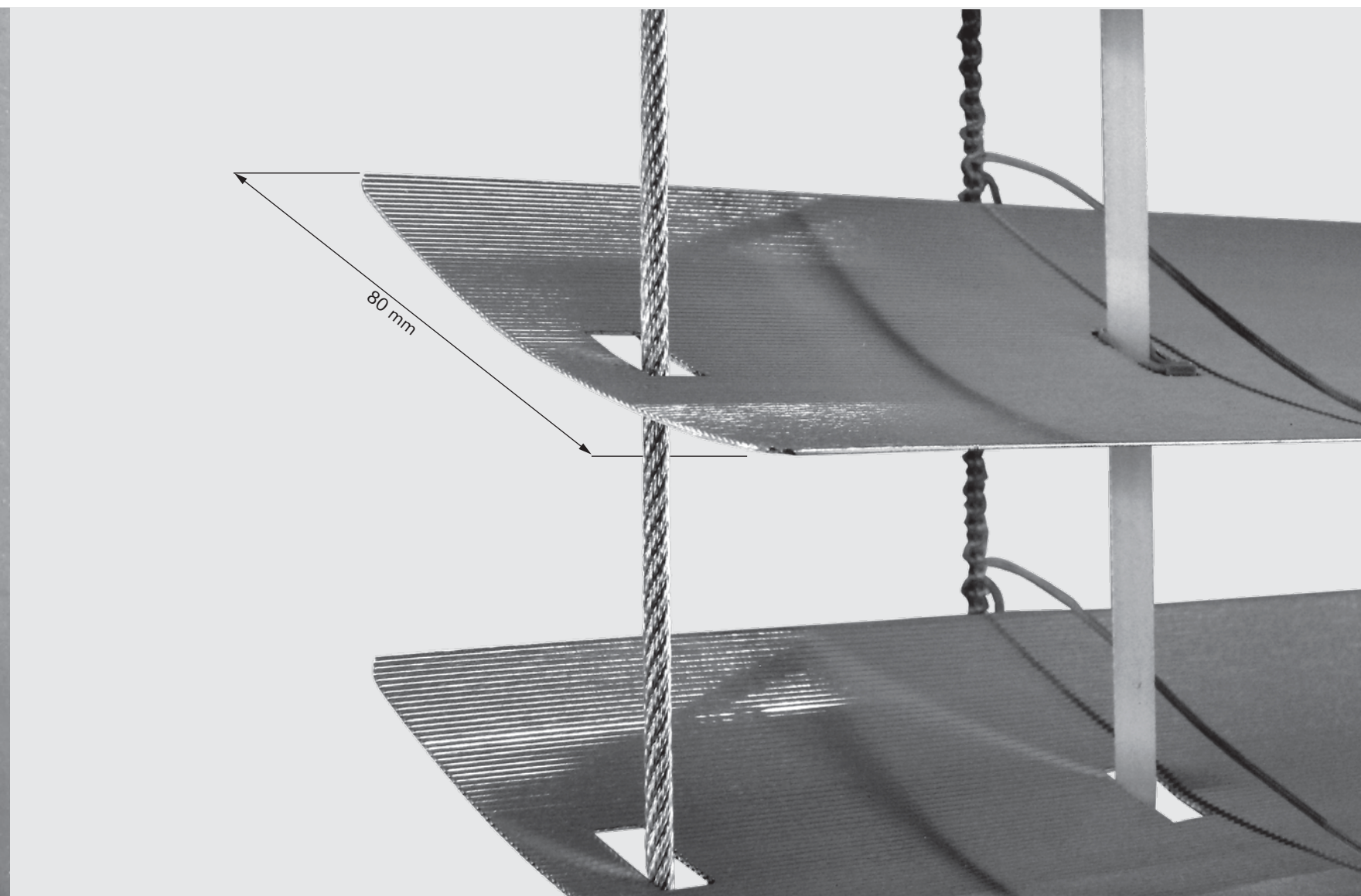
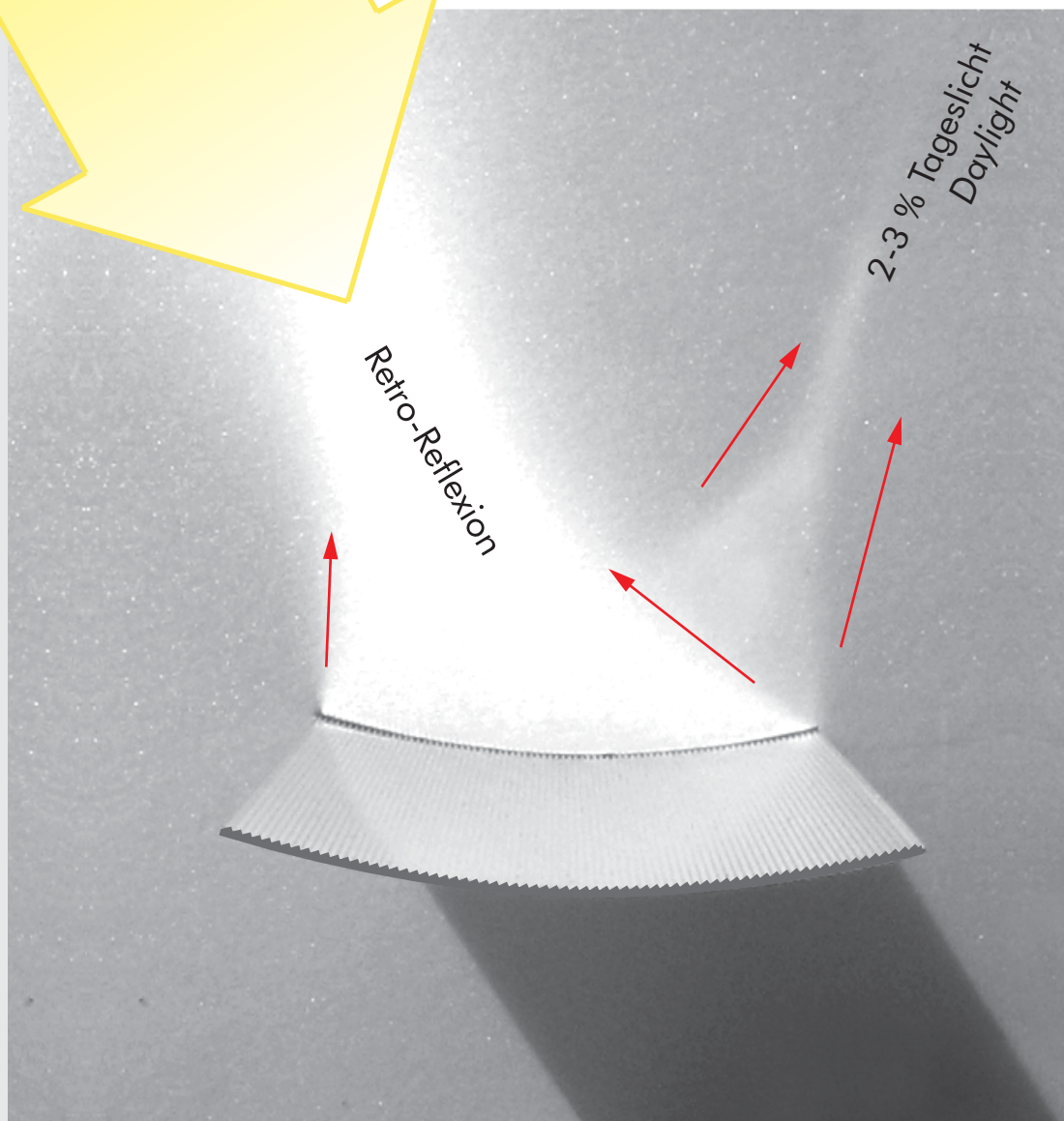


System-Kenngrößen für Lamellen in Horizontalposition, ohne Glas: g-Wert und Direkttransmission
Die g-Werte variieren je nach Position der Jalousien unter Glas oder zwischen den Verglasungen sowie in Abhängigkeit mit den Glasbeschichtungen und deren Position im Glasaufbau.
Die Schattenlinie wird auf 30° gelegt, so dass die Behänge auf 30° Sonneneinfall horizontal stehen, jedoch gleichzeitig die niedrigste Energietransmission aufweisen.

System parameters for louvers in the horizontal position, without glass: SHGC values and direct transmission.
The SHGC-values vary depending on the position of the blinds under glass or between the glazings, as well as depending on the glass coatings and their position in the glass structure.
The shadow line is placed at 30° so that the hangings are horizontal at 30° solar incidence, but at the same time have the lowest energy transmission.



Jalousiedetails Blind Details



Lichtumlenkung an die Decke
Light redirection onto the ceiling

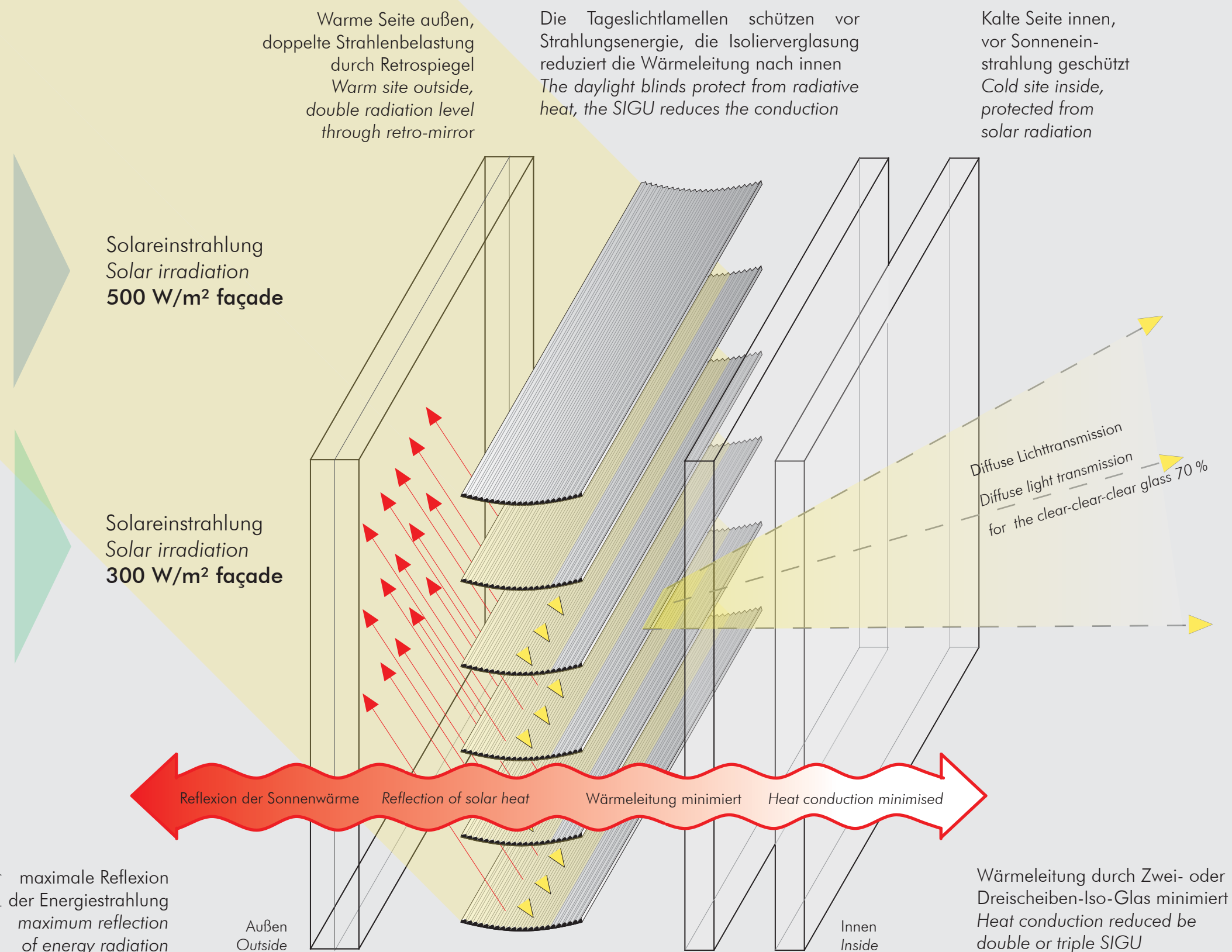
2-3% der Sonnenstrahlung reichen bei offen gestellter Jalousie aus, um den Innenraum bis 6 m Tiefe selbst bei leicht bewölktem Himmel tageslichtautonom auszuleuchten. Beim Schließen der Lamellen wird eine ausreichende Abdunklung für Beamerpräsentationen erzielt.

2-3% redirected sunlight is enough to illuminate rooms with open blinds up to a 6 m depth, making them daylight autonomous – even with an overcast sky. When closing the louvers a sufficient darkening for beamer presentations is achieved.

RETROFlex-Lamellen werden in allen gängigen Breiten hergestellt: 25/50/80 mm. Die Lamellen sind in Leiterkordeln gefädelt und verfügen bei hohen Behängen über Spannseile. Die Lamellen werden über Aufzugsbänder gerafft.

RETROFlex louvers are produced in standard widths: 25/50/80 mm. The slats are threaded in ladder cords and have tension cables for larger blinds. The slats are gathered by means of lift tapes.

Energietransfer Energy Transfer



Die Außenscheibe unterliegt einer doppelten Strahlungsbelastung durch einfallende und retro-reflektierte Strahlung. Die Außenscheibe sollte daher möglichst in eisenarmem, farbneutralem Glas ausgeführt werden, um eine Absorption und Wärmeentwicklung zu vermeiden. Umso geringer die Temperatur der Aussenscheibe ist, umso geringer ist die Wärmestrahlung zwischen den Lamellen auf die innere Isolierverglasung. Umso besser der Reflexionsgrad der Lichtlenk-lamellen, umso geringer ist die Aufheizung des Luftzwischenraumes.

Wichtig:

Die Lichtstrahlung muss **monorefektiv** reflektiert werden, d.h. einfallende Sonne ist unter Vermeidung von Pendelreflexionen zwischen den Lamellen mit nur einer einzigen Reflexion in den Außenraum zurückzureflektieren. Dies lässt sich nur mit einer präzisen Lichtlenkoptik der Spiegellamellen erreichen. Ungezielte Streueffekte (z.B. an weißen Lamellen) führen zu deutlich höheren Temperaturen zwischen den Scheiben, da es zu Mehrfachreflexionen und damit zu erhöhter Absorption kommt.

Der vorliegende Temperaturverlauf ist mit **RETROLux** oder mit **RETROFlex**-Lamellen bei Einfallswinkeln $> 45^\circ$ und bei horizontaler Lamellenposition erreichbar. Die Lamellenkontur ist von entscheidender Bedeutung, da nur bei diesen Lamellen und horizontaler Lamellenposition die niedrigen Temperaturen und die gleichzeitige Durchsicht von 75 - 90 % zwischen den Lamellen und die gleichzeitige verbesserte Raumausleuchtung zu realisieren ist.

Üblicherweise betragen Maximalwerte der Solarstrahlung 500 W/m^2 . Die Maximaltemperatur der Innenscheibe liegen dann meist noch unter 3 K über Raumtemperatur - also deutlich unter 28°C . Die Temperaturen in der Kavität sollten 60°C nicht übersteigen, um die Langlebigkeit von Motoren, Kunststoffteilen und Geweben nicht zu gefährden.

Temperaturentwicklung Temperature Development

The outer pane is exposed to a double radiation load by incident and retro-reflected sun. The outer pane should therefore, be made from low-iron, colour-neutral glass to prevent absorption and heat generation. The lower the temperature of the outer glazing is, the lower the heat radiation between the louvers will be on the inner glazing. The better the reflectivity of the light redirecting louvers is, the lower the heat-up of the air space will be.

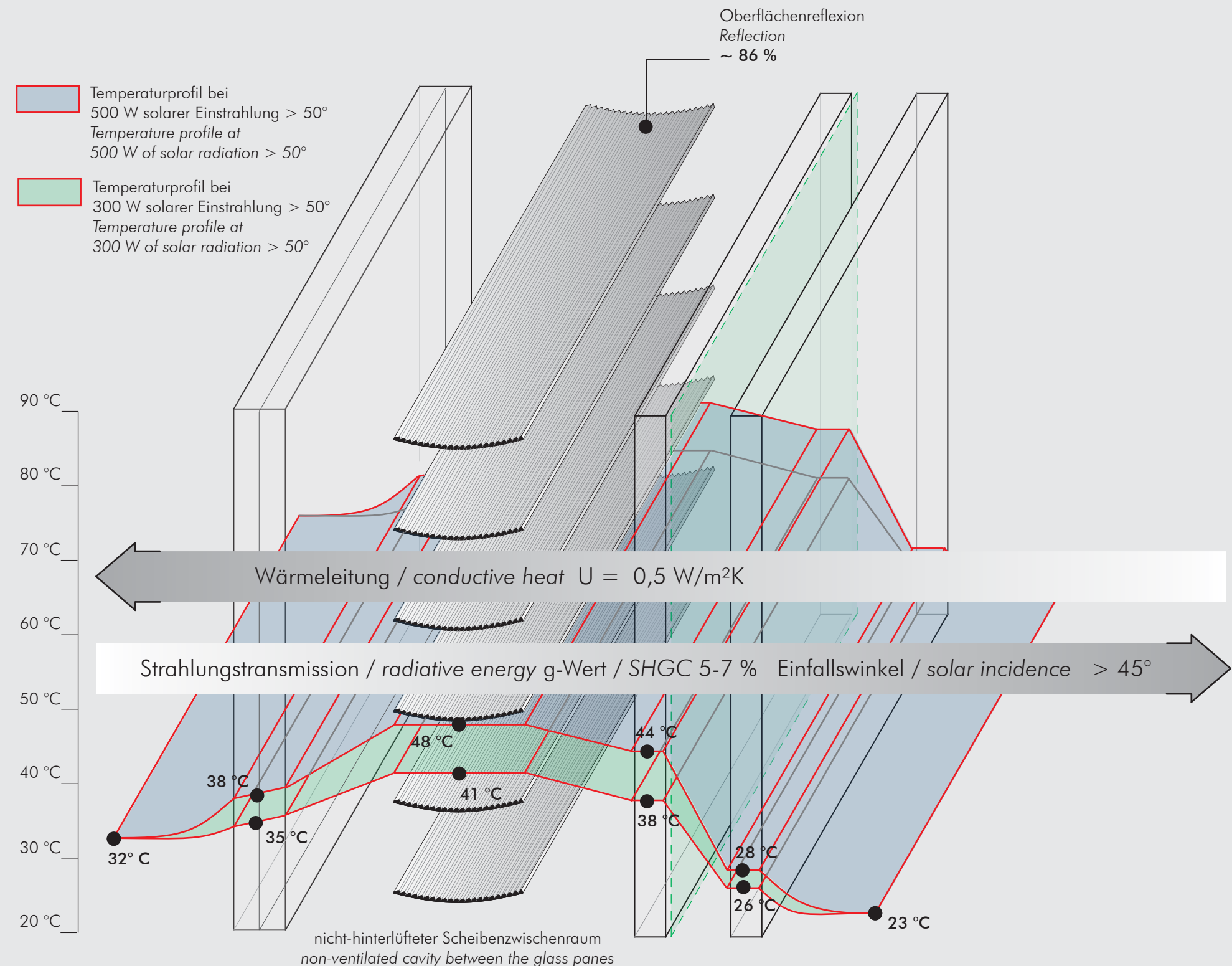
Important:

The sun irradiation must be reflected **monoreflective**, i.e. incident solar radiation has to be reflected with one single reflection into the outer space in order to avoid ping-pong effects between the louvers. Only a precise light control optics of the mirror louvers can achieve this quality. Diffuse scattering effects (e.g. with white louvers) lead to much higher temperatures between the glass panes, since there are multiple reflections and thus increased absorptions.

The temperature profile presented can be reached by **RETROLux** or **RETROFlex** blinds at angles of incidence $> 45^\circ$ and with horizontal louver position. The contour of the blinds is of crucial importance, because the low temperatures can be realized even in a horizontal louver position simultaneously a visual transmission of 75 - 90 % between the louvers and the desired improved daylighting is achieved.

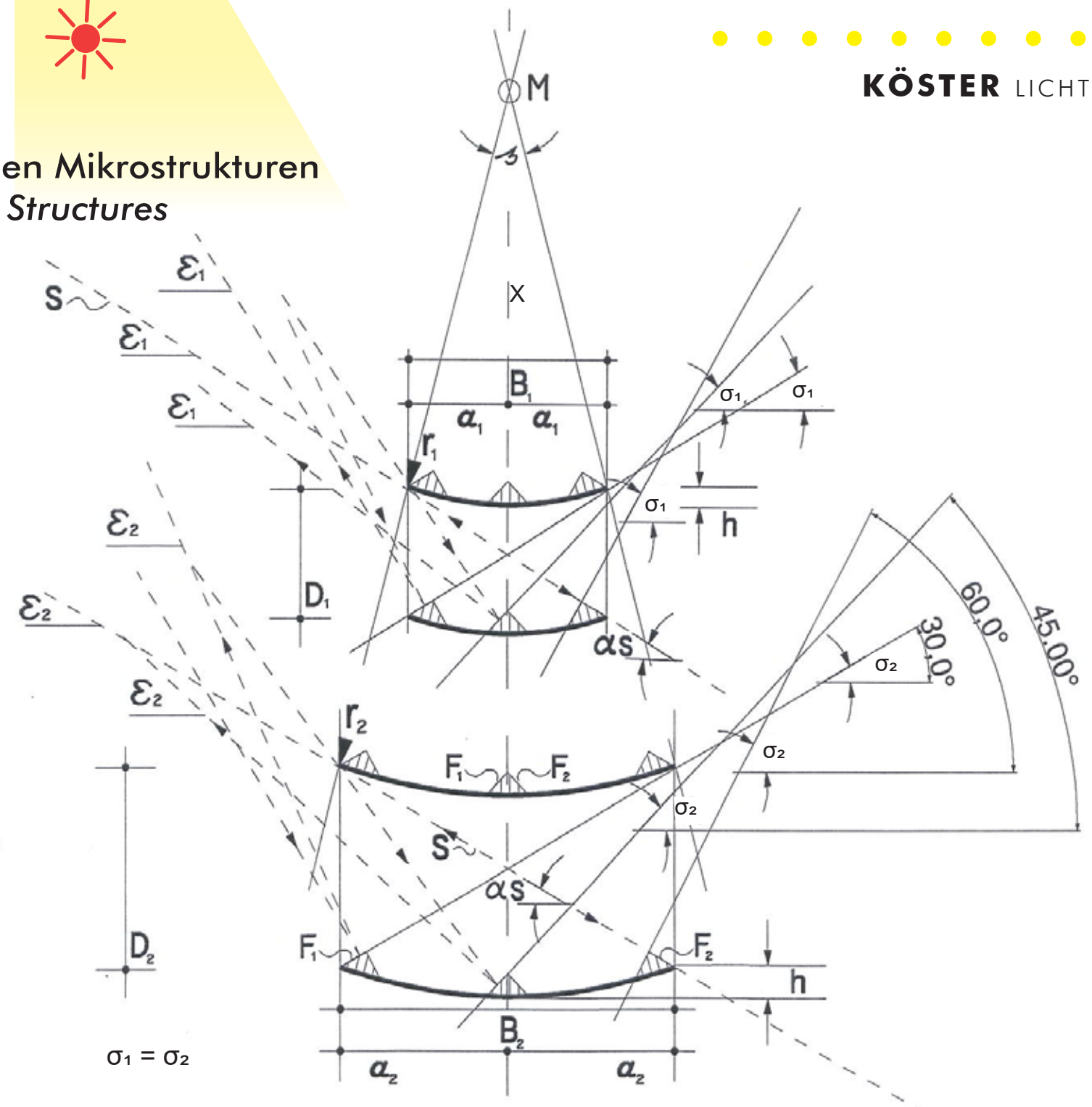
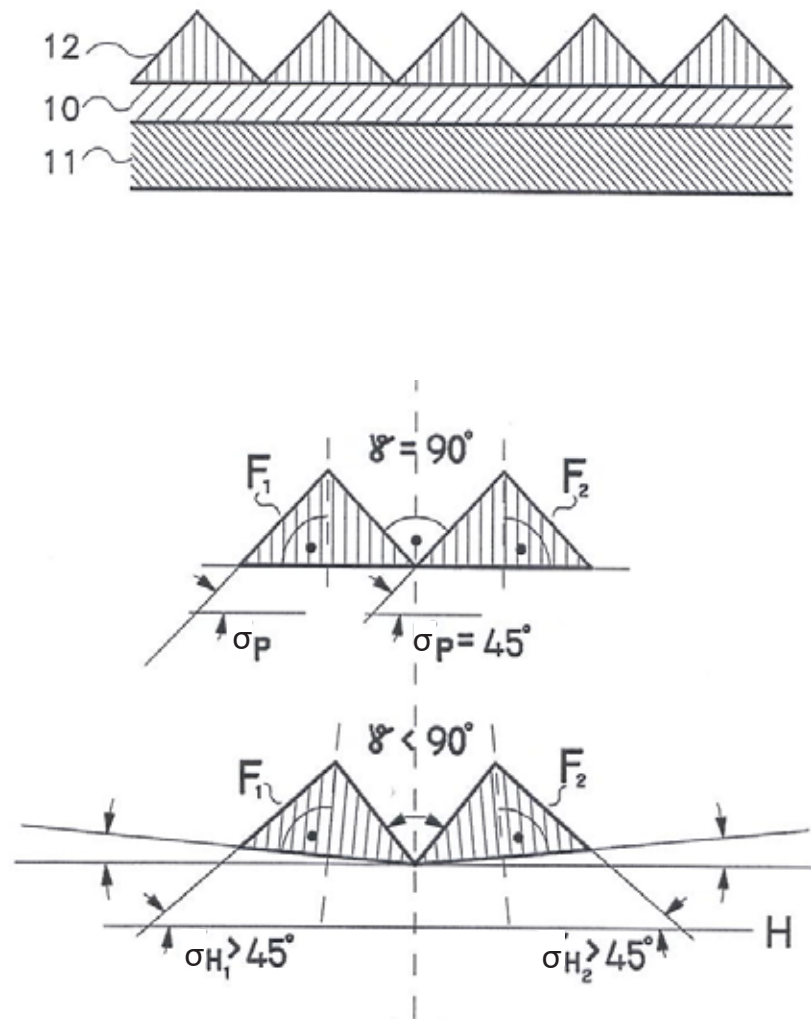
Maximum values of solar irradiation are approx. 500-600 W/m². The maximum temperature of the inner glass pane will not extend 3 K above room temperature - and will be below 28 °C.

The temperatures in the cavity should not extend 60 °C to ensure the longevity of the motors, plastic parts and fibers.





Lamellenbeschichtung mit nanoskaligen symmetrischen Mikrostrukturen Lamellar Coating with Nanoscaled Symmetrical Micro Structures



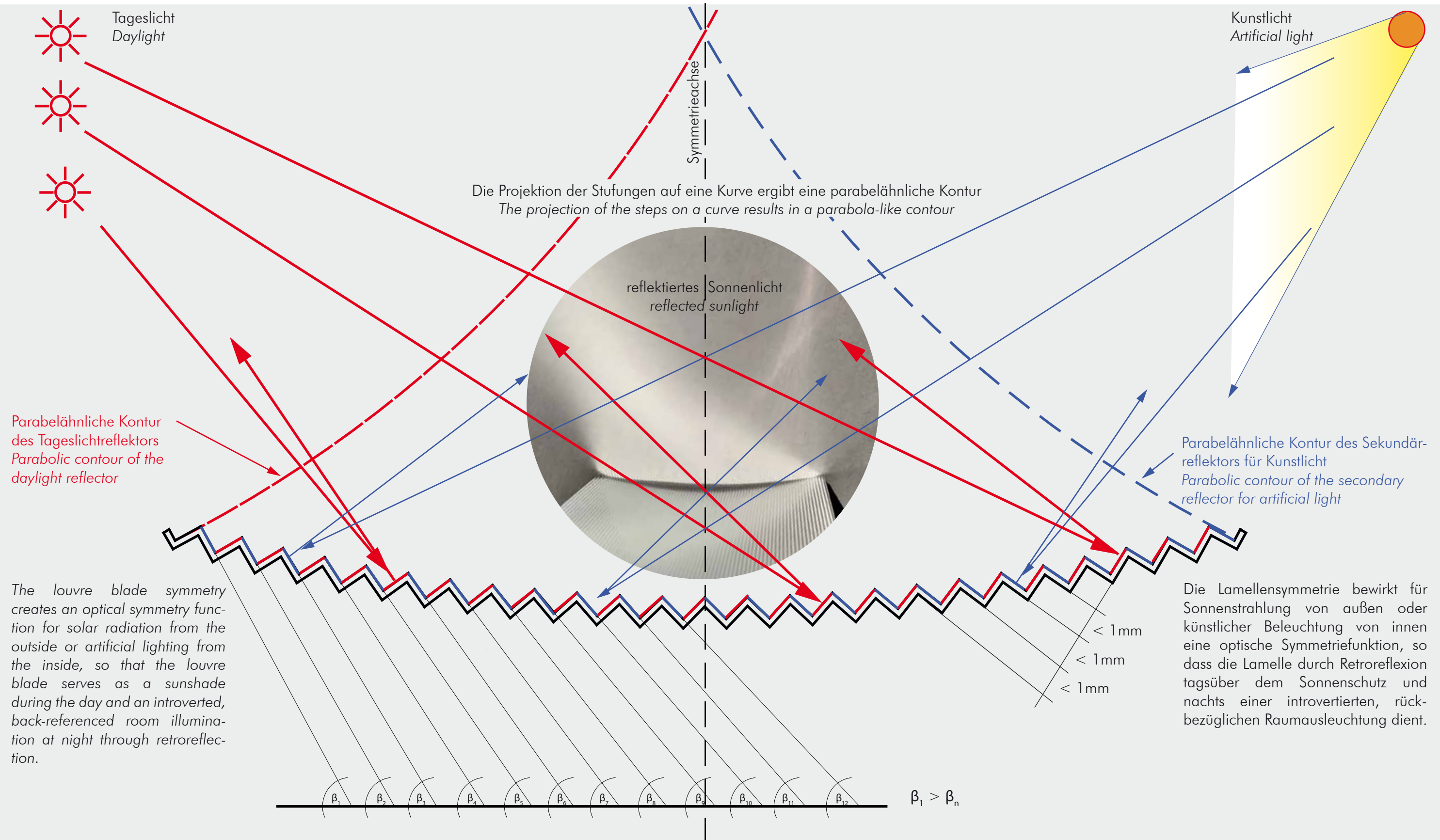
Die neueste Entwicklung der RETRO Flex Technik sieht vor, Mikrostrukturen (12) auf eine Folie (10) aufzubringen und diese in einem Verbund mit einer Standard-Alulamelle (11) zu bringen. Die Patente bestehen unter anderem darin, den Faltenwinkel γ zwischen den Mikroprismen durch konkav/konvex Ausformung der Lamellen zu reduzieren, so dass über den Lamellenquerschnitt näherungsweise eine Fresneloptik entsteht. Der Vorteil dieser Technologie ist die Möglichkeit, die Struktur in großen Verarbeitungsbreiten auf bahnförmiges Material aufzubringen und

dieses im Anschluss in schmale Bänder zu spalten. Die Bänder können dann, wie üblich, in Jalousieautomaten zu konkaven/konvexen Lamellen ausgeformt werden. Die Geometrie der Lamellenausformung ist obigen Figuren für verschiedene Lamellenbreiten zu entnehmen. Kontinuierliche Winkelzunahme von einer Längskante der Jalousie zur gegenüberliegenden Längskante bewirkt eine fokussierte Lichtreflexion ($\sigma_1 = \sigma_2$). Die Lamellen sind an der x-Achse gespiegelt. Die Lamellen sind zukünftig in Breiten von 16, 25, 60, 80 mm erhältlich.

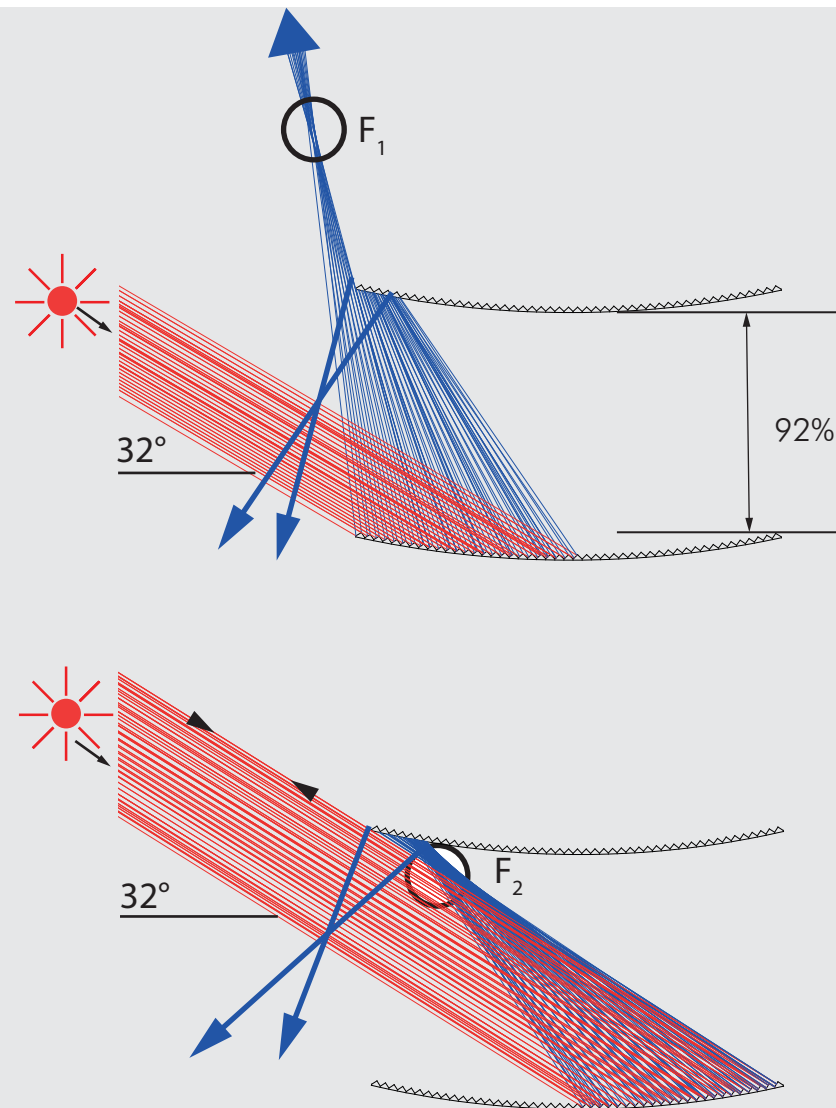
The latest development of the RETROFlex technology is to apply microstructures (12) on a film (10) and bond them to a standard aluminum lamella (11). The patents consist, among other aspects, in reducing the fold angle γ between the microprisms by concave/convex shaping, so that an approximate Fresnel optic is created over the lamella cross-section. The advantage of this technology is the possibility to apply the structure in large processing widths to web-shaped material and then to split it into smaller strips. The strips can then as usual be formed into concave/convex slats in automat-

ic blind machines. The geometric rules of shaping are shown in the above figures for different slat widths. Continuous angle increase from one longitudinal edge of the louver to the opposite longitudinal edge causes a focussed light reflection ($\sigma_1 = \sigma_2$). The blades are mirrored along the x-axis. In future the blades are available in widths of 16, 25, 60, 80 mm.

Weiterentwicklung der Fresneloptik als Sonnenschutz und als Sekundärreflektor für künstliche Beleuchtung Further Development of the Fresnel Optics as Solar Protection and as Secondary Reflector for Artificial Light

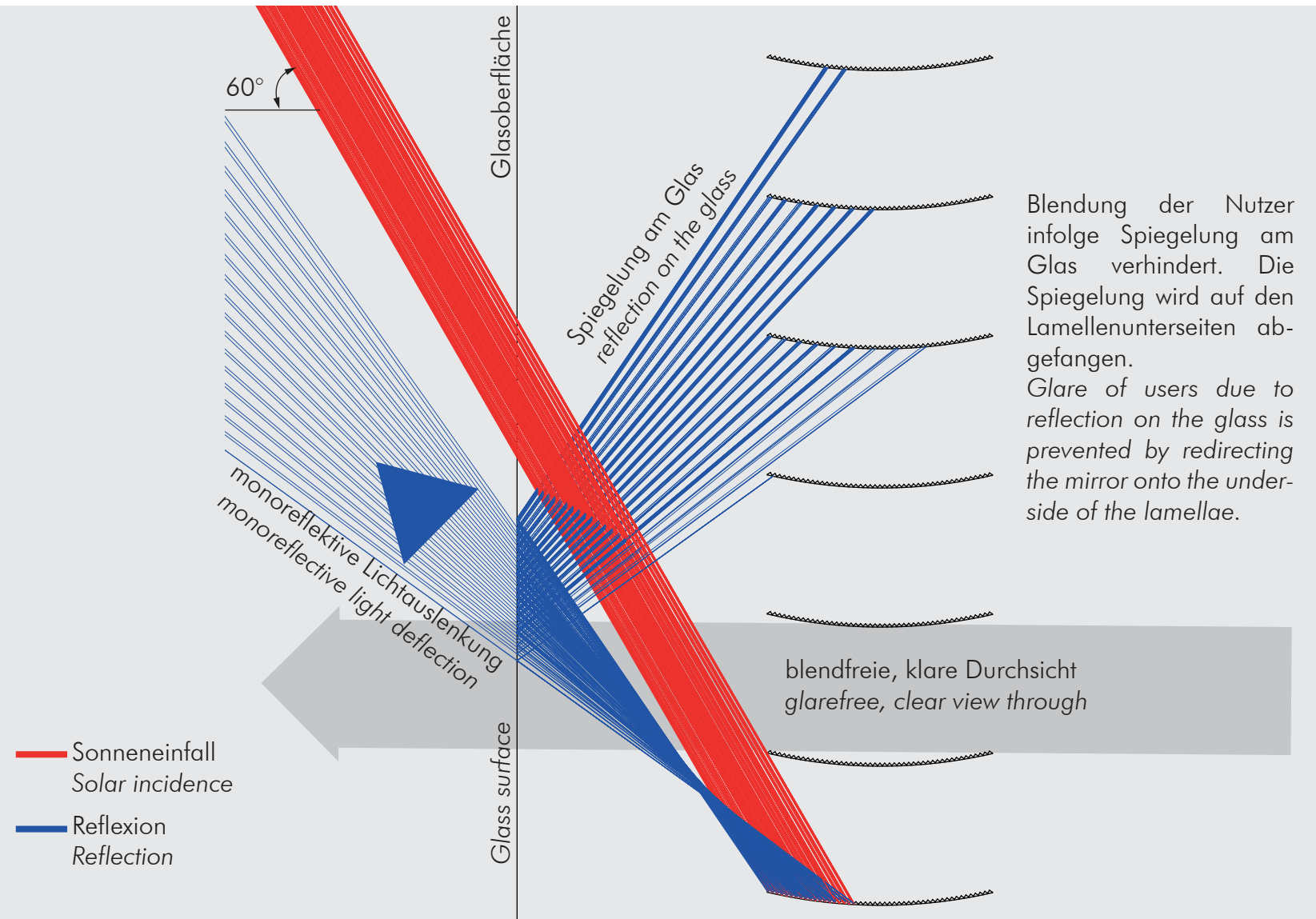


Vermeidung von Spiegeleffekten im Glas durch präzise Lichtführung der reflektierten Strahlen Avoidance of Mirror Effects in the Glass Through Precise Light Guidance of the Reflected Beams



Die Abbildungen zeigen die fokussierende Optik der Lamellenoberfläche in der äußeren und inneren Lamellenhälfte für einen Sonneneinfall um 32°. Dies ist der Winkel der Schattenlinie bei horizontal offener gestellter Jalousie! Die Rückreflexion in die äußere Verglasung kann keine störende Spiegelung in der Glasfassade bewirken (rechtes Bild).

The illustrations show the focusing optics of the slat surface in the outer and inner slat halves for a sun incidence of 32°. This is the cut off angle in horizontal blind position. The back reflection into the outer glazing cannot cause a disturbing glare reflection in the outer glazing (right figure).



Die spezielle Optik der Lamellen wurde so entwickelt, dass keine Spiegelblendung in den äußeren Scheiben entsteht. Die Spiegelungen am Glas werden an der Unterseite der Lamellen abgefangen und können nicht in das Auge des Betrachters treffen. Dies ist eine grundlegende Bedingung für den Einsatz von Spiegelsystemen. Die Scheiben bleiben durchsichtig, ohne dass sich die Lamellen als Spiegelbild in diesen sichtbar abbilden. Es ist ein wesentlicher Vorteil der speziellen Spiegeltechnik gegenüber weißen Lamellen, die immer als weißes Spiegelbild auf der Innenscheibe bei intensiver Sonnenstrahlung blenden. Um die Blendungen zu vermeiden werden weiße Lamellen zugekehrt, die Durchsicht und der Lichteintritt ist dann leider verloren.

The special optics of the louvers have been designed to prevent mirror glare in the outer panes. The reflections on the inner glass surface are intercepted at the underside of the louvers and cannot fall into the eye of the observer. This is a fundamental condition for the use of mirror systems. The panes remain transparent without the visible reflection of the slats. This is a significant advantage of the special mirror technology compared to white slats, which always dazzle as a white mirror image on the inner pane in intense sunlight. To avoid the glare, white louvers are turned closed and the view through and the entry of light is lost.

Blendung der Nutzer infolge Spiegelung am Glas verhindert. Die Spiegelung wird auf den Lamellenunterseiten abgefangen.
Glare of users due to reflection on the glass is prevented by redirecting the mirror onto the underside of the lamellae.

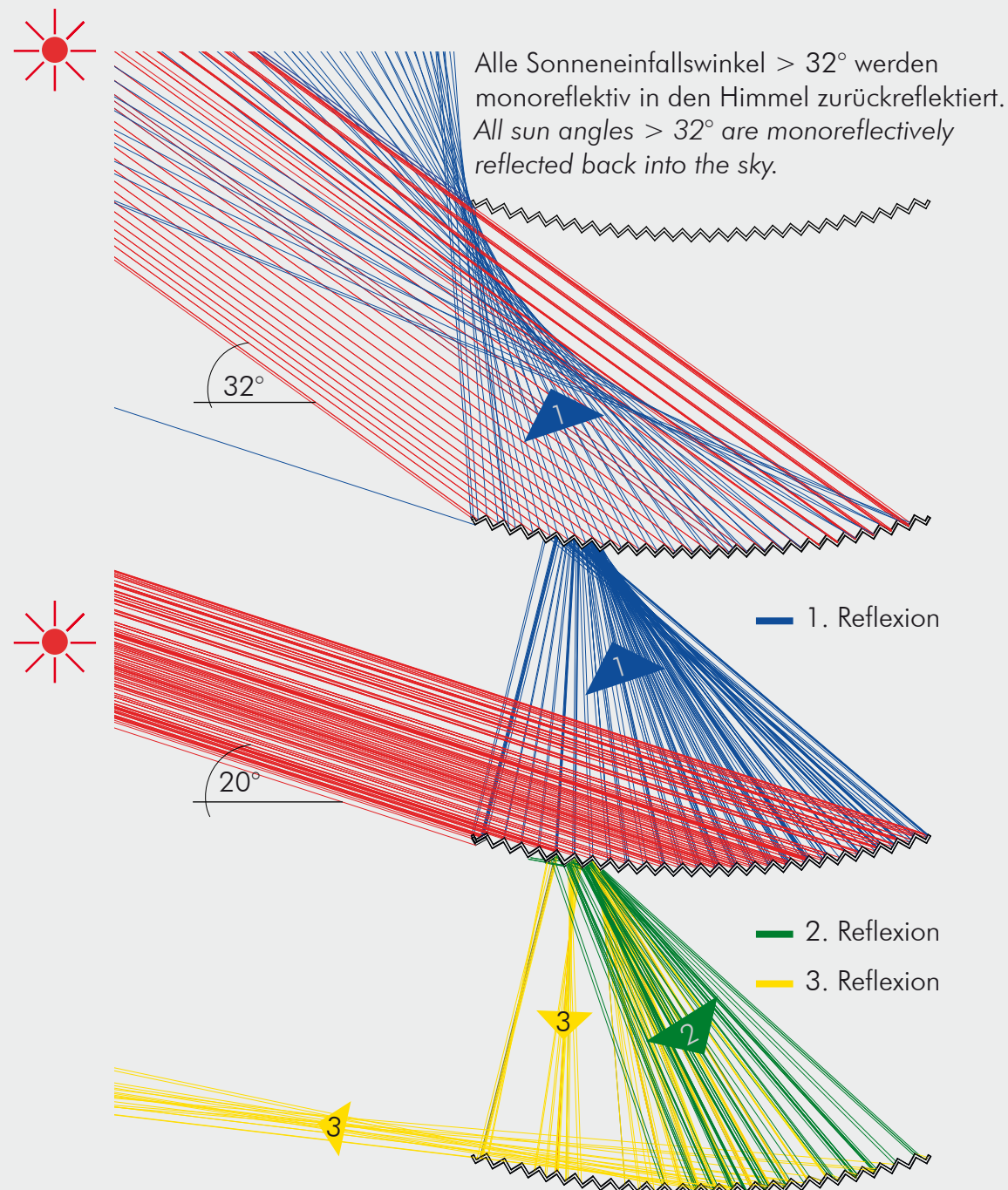
blendfreie, klare Durchsicht
glarefree, clear view through

— Sonneneinfall
Solar incidence
— Reflexion
Reflection

Passives Kühlverhalten durch Lichtauslenkung bei horizontaler Lamellenanstellung

Passive Cooling Behaviour Through Light deflection with horizontal blind position

Gezähnte Lamellenkontur
Toothed Blind Contour



Gezähnte Lamelle (links):

Die flache einfallende Sonne (rot) wird auf die Unterseite der oberen Lamelle umgelenkt (blau). Die faltenförmigen Stufen lenken das Licht zunächst zurück auf die Lamellenoberseite der unteren Lamelle (grün). Schlussendlich wird die umgelenkte Strahlung in den Himmel diffus und blendfrei zurückreflektiert (gelb).

Nanostrukturlamelle (rechts):

Die glatte Lamellenseite der Nanostrukturlamelle steuert das Licht unmittelbar zurück in den Außenraum.

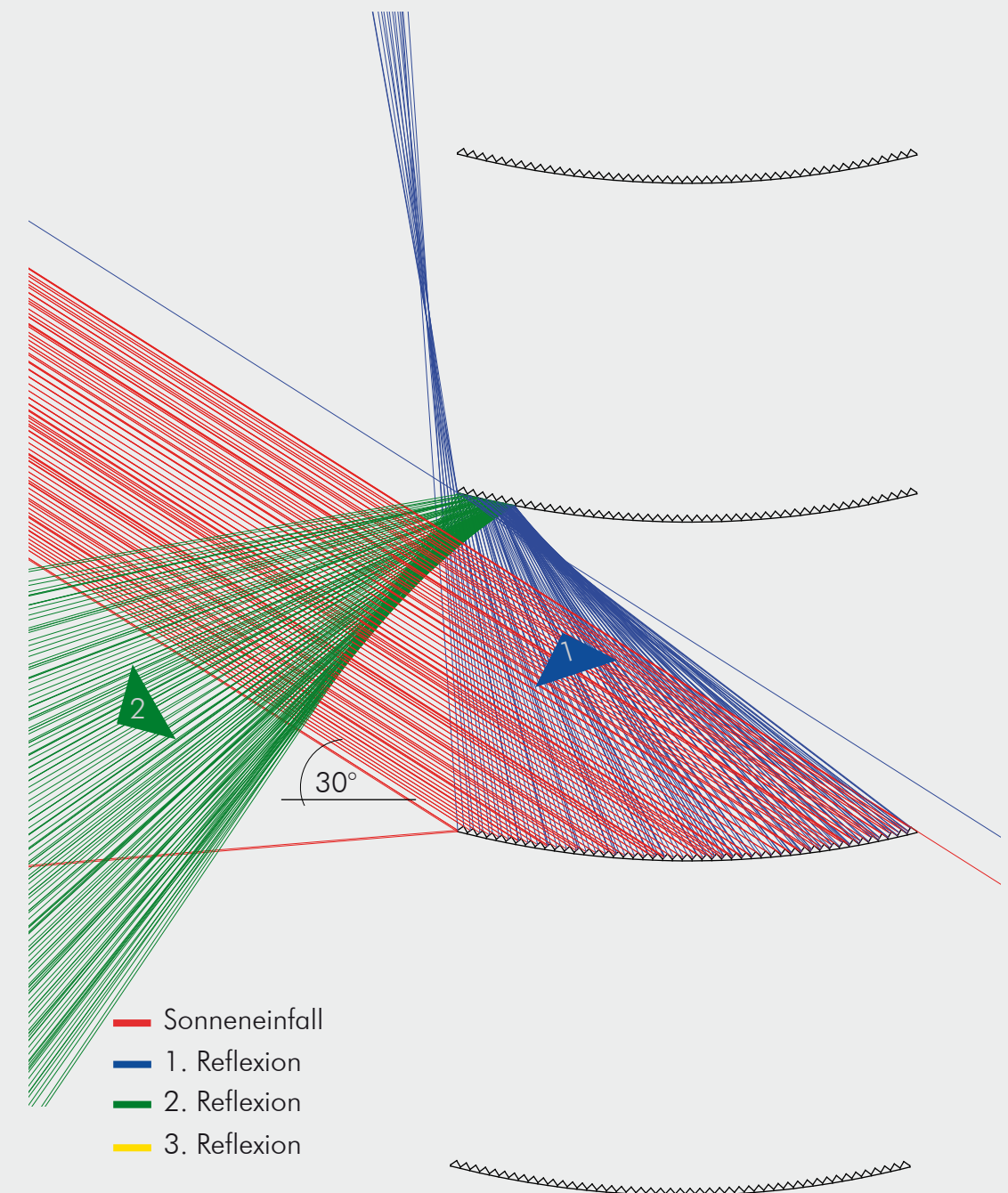
Toothed Blind (left):

The flat incident sun (red) is deflected onto the underside of the upper slat (blue). The folded steps first deflect the light back onto the upper side of the lower slat (green). Finally, the redirected radiation is reflected back into the sky diffusely and without glare (yellow).

Nanostructured Blind (right):

The smooth slat side of the nanostructured louver directs the light directly back into the outside space.

Flachlamelle mit nanoskaliger Mikrostruktur und glatter Unterseite
Flat blind with nanoscale microstructure and a smooth low side



Materialität und Oberflächencharakteristika *Materials and Surface Characteristics*

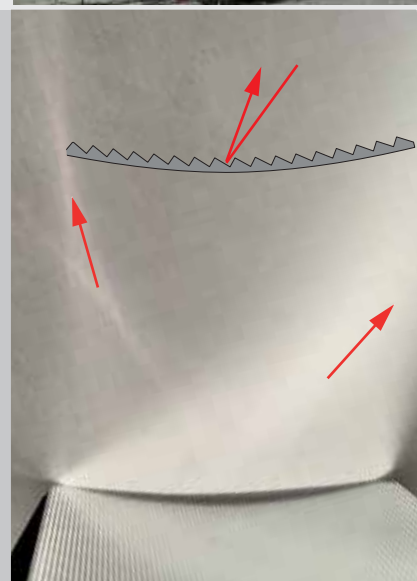
BOB Gilching, Neubau Bürogebäude und Technologiezentrum
PURE Gruppe Architektengesellschaft mbH, Regensburg



HDI Gerling, Hannover

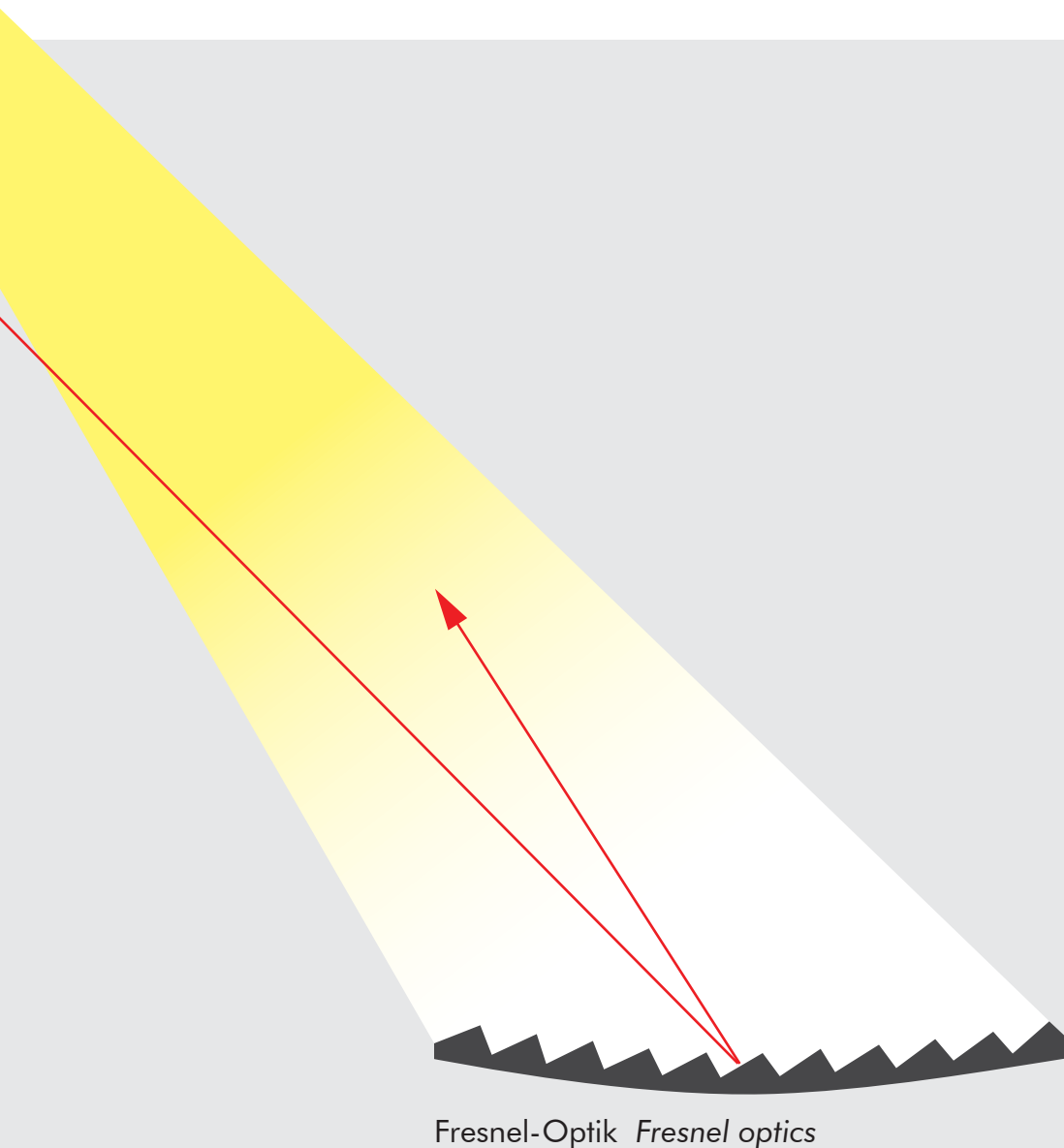


Architekt Ingenhoven
Foto: Gerd Fahrenhorst



BOB Gilching sowie HDI Gerling verwenden die **RETROflex** Lamelle mit einer reduzierten Lichtlenkung nach innen, die bei den großen Fensterflächen ausreicht, um die Gebäude auch in der Tiefe mit Tageslicht auszuleuchten. Beide Gebäude zeichnen sich durch eine ähnliche Materialität in der Fassade aus, die hervorragend mit der hochreflektierenden Lamellenoberfläche harmonisiert.
HDI Gerling nutzt die Lamellen primär im EG für die Konferenz- und Besprechungsräume sowie für die Mensa.

BOB Gilching as well as HDI Gerling use the **RETROflex** louvre blade with a reduced light deflection towards the inside, which is sufficient to illuminate the buildings even in depth. Both buildings are characterised by a similar materiality in the façade, which harmonises excellently with the highly reflective louvre surface.
HDI Gerling uses the louvres primarily on the ground floor for the conference and meeting rooms as well as for the refectory.



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

Lamellen hinter Glas:
 Louvers behind glass:
 $R \sim 85 \% \rightarrow F_C < 0,48$
 $g_{\text{Glas}} 0,52 \rightarrow g_{\text{tot}} < 0,25$

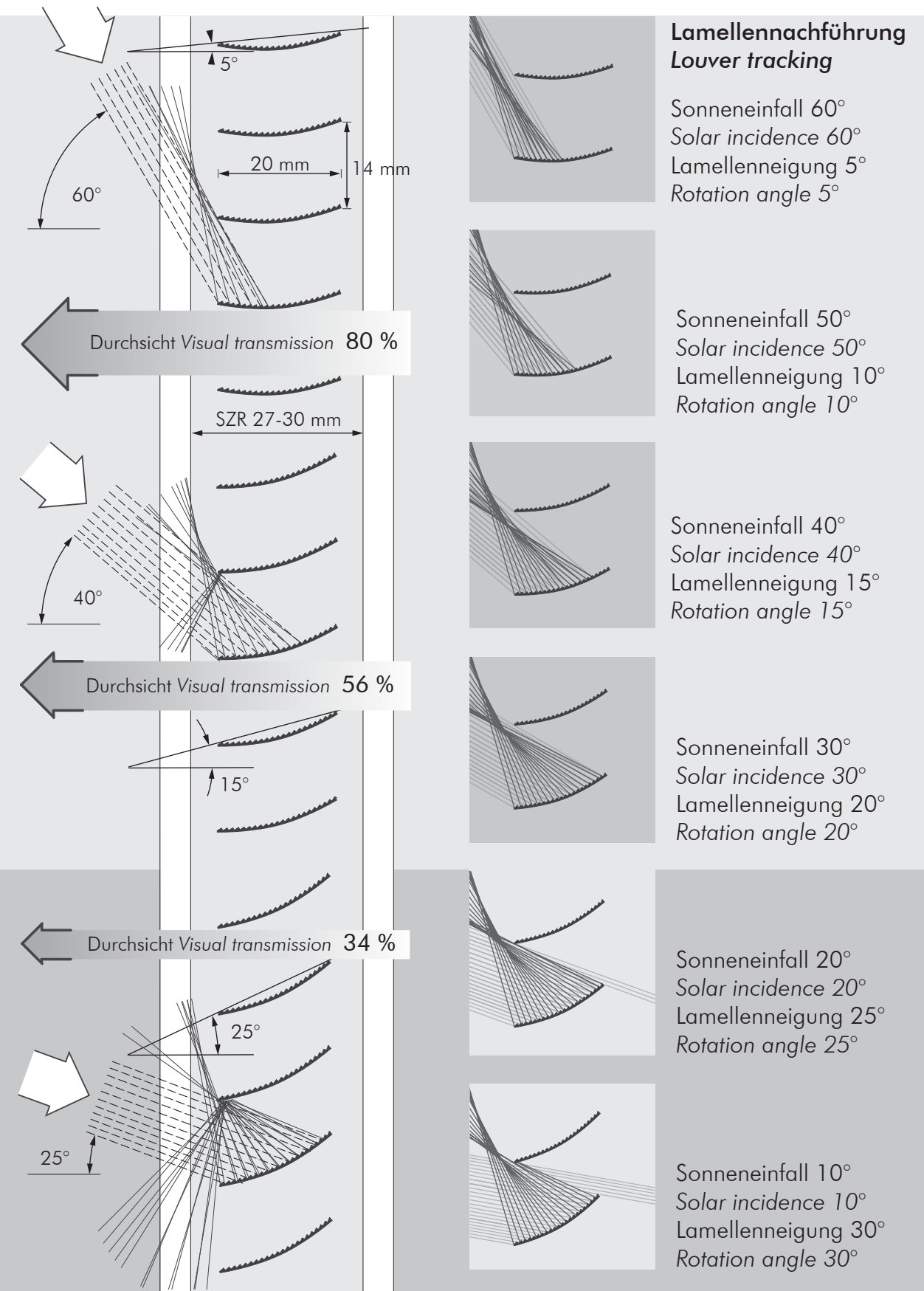
$R \sim 96 \% \rightarrow F_C < 0,32$
 $g_{\text{Glas}} 0,32 \rightarrow g_{\text{tot}} < 0,17$

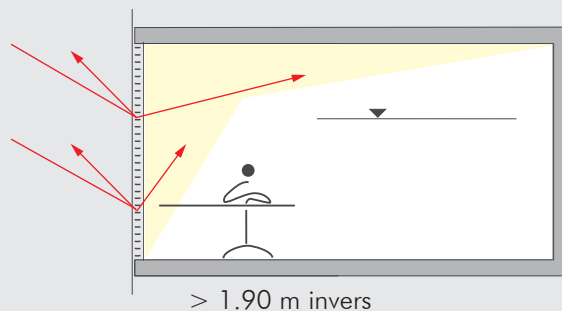
Lamellen im SZR:
 Louvers in SIGU:
 $R \sim 96 \% \rightarrow F_C < 0,154$
 $g_{\text{Glas}} 0,52 \rightarrow g_{\text{tot}} < 0,08$

$g = \text{SHGC} = \text{TSET}$

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

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 multi-layer insulation glass, the SHGC-values can be improved to $\text{SHGC} < 0.07$.





Lichtlenkgläser RETROFlexTherm für höchste visuelle Transparenz

Die RETROFlexTherm-Lamellensysteme werden als fertige Inletts 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 Lamellenkippwinkel.

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.



Verbundfenster mit
Scheibenzwischenraum für

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

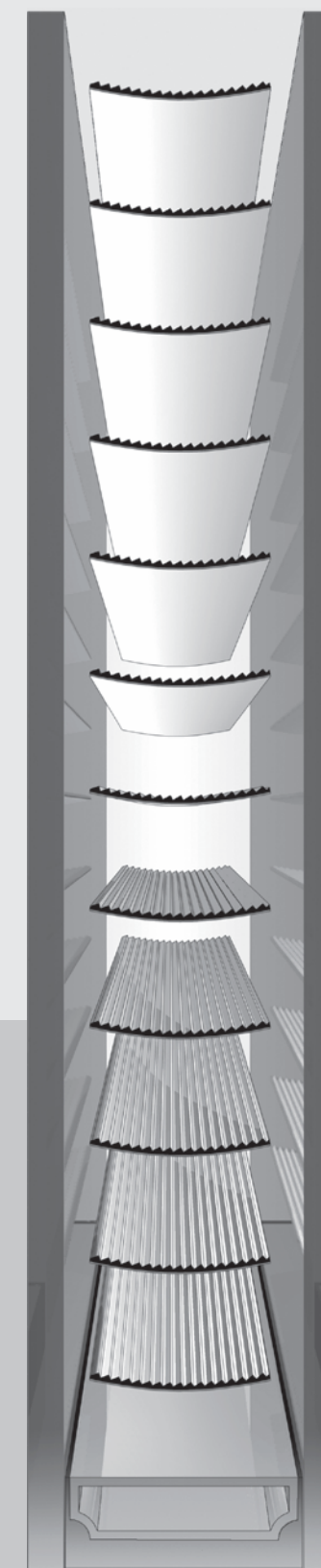
Composite window with space for

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

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 motorised for tilting and gathering.



Stiftung Waisenhaus, Frankfurt



Passivhausfenster:

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

Passive house window:

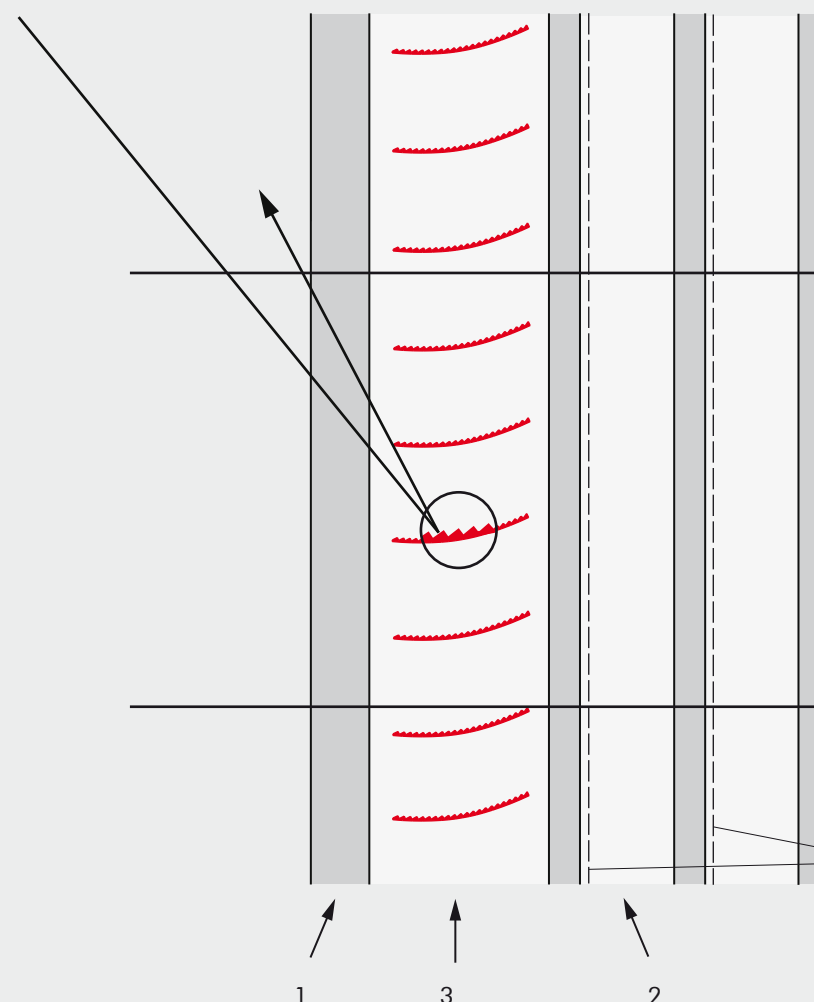
An aluminum window casement with an impact pane is attached at the wooden window casement with hinges. The distance between the glazing allows the installation of RETROFlex blinds.



Arch. B&V Braun Canton Architekten, Frankfurt am Main



RETROFlex 25 mm im Verbundfenster in Composite Window



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

Vorteil:

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

Advantage:

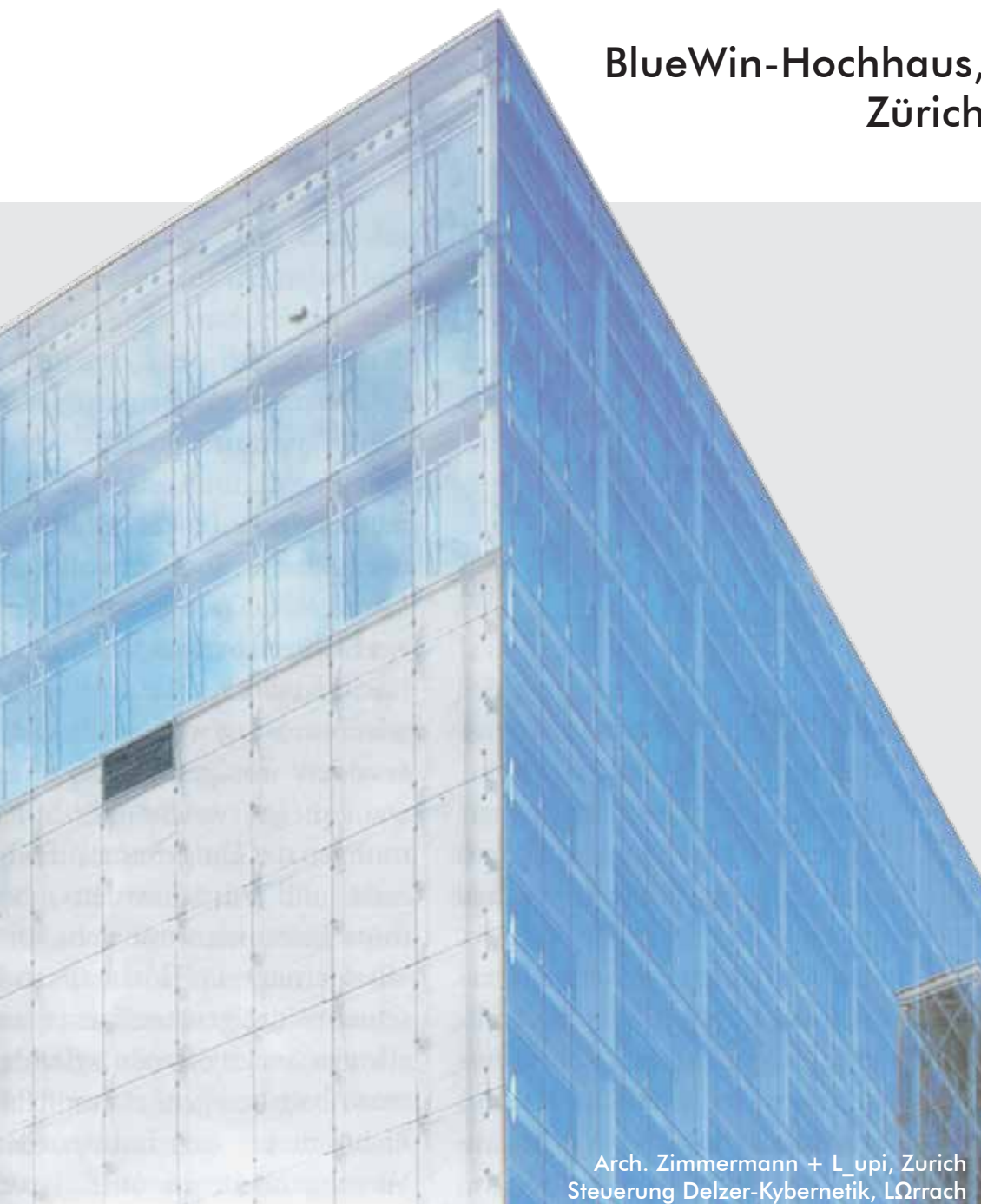
- Temperature of the inner glass pane max. +4 to +6 K above room temperature.
 - Secondary heat radiation minimized.
- At the same time:
- good lighting conditions interior
 - good visual transmission



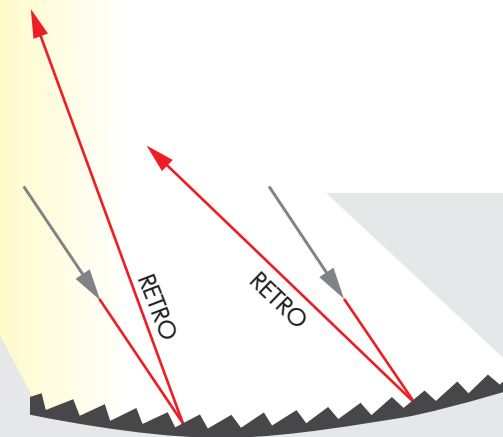
Alor, Luxembourg



BlueWin-Hochhaus, Zürich



Arch. Zimmermann + L_upi, Zurich
Steuerung Delzer-Kybernetik, LÖrrach



RETROFlex-Jalousie für höchste visuelle Transparenz

RETROFlex-Lichtlenk-
mellen werden in Leiter-
kordeln als Jalousie ge-
fädelt und innenraum-
seitig oder in einer ge-
schlossenen zweischaligen
Fassade angeordnet.

Die Aluminium-Lamellen
besitzen einen mikrostruk-
turierten Fresnel-Spiegel
als Retro-Reflektor und
eine weiße Unterseite.

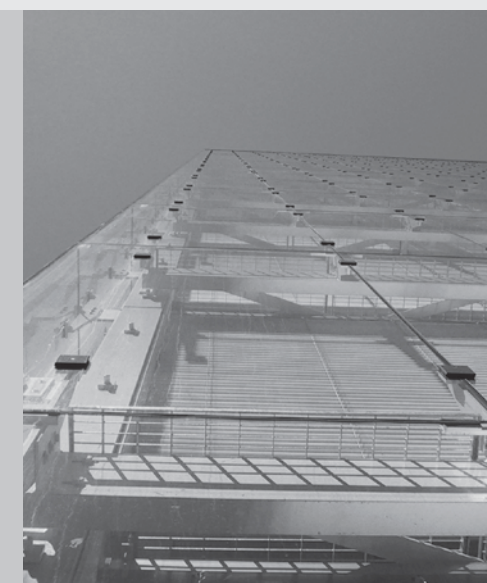
RETROFlex-Jalousien
werden motorisch oder
mit Kurbelgetriebe ange-
boten.

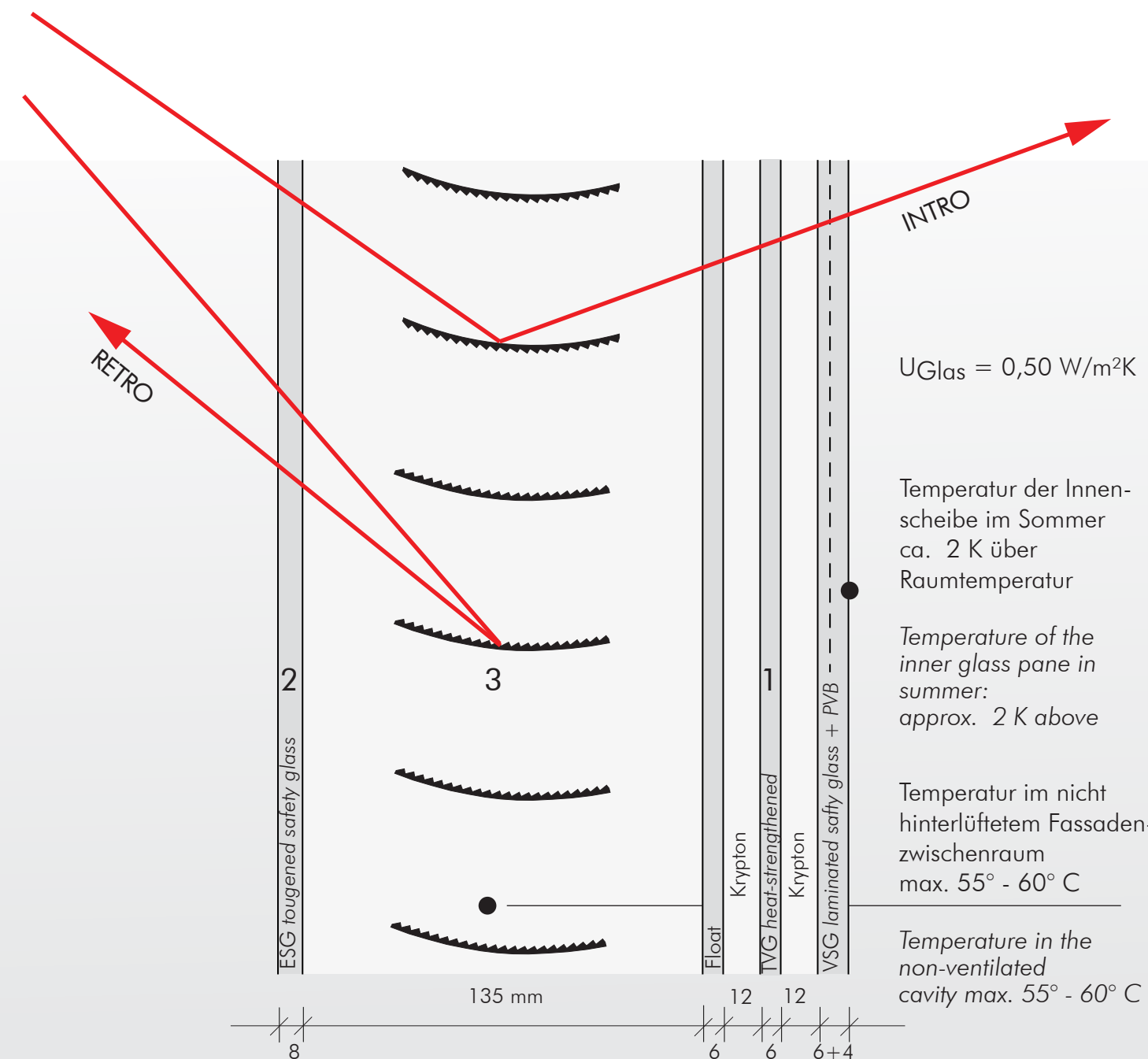
RETROFlex-Venetian blinds for highest visual transparency

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

The aluminum louvers
have a micro-structured
Fresnel mirror as a retro
reflector and a white
underside.

RETROFlex Venetian
blinds are offered motor-
ized or with hand cranks.





1. Dreischeibenisolierverglasung 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

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

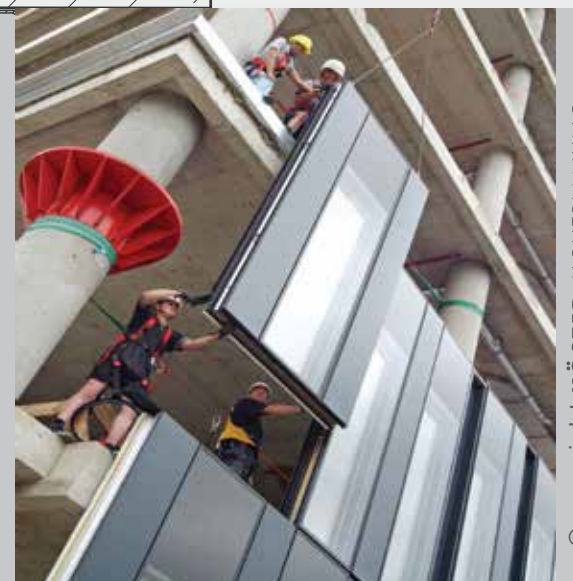
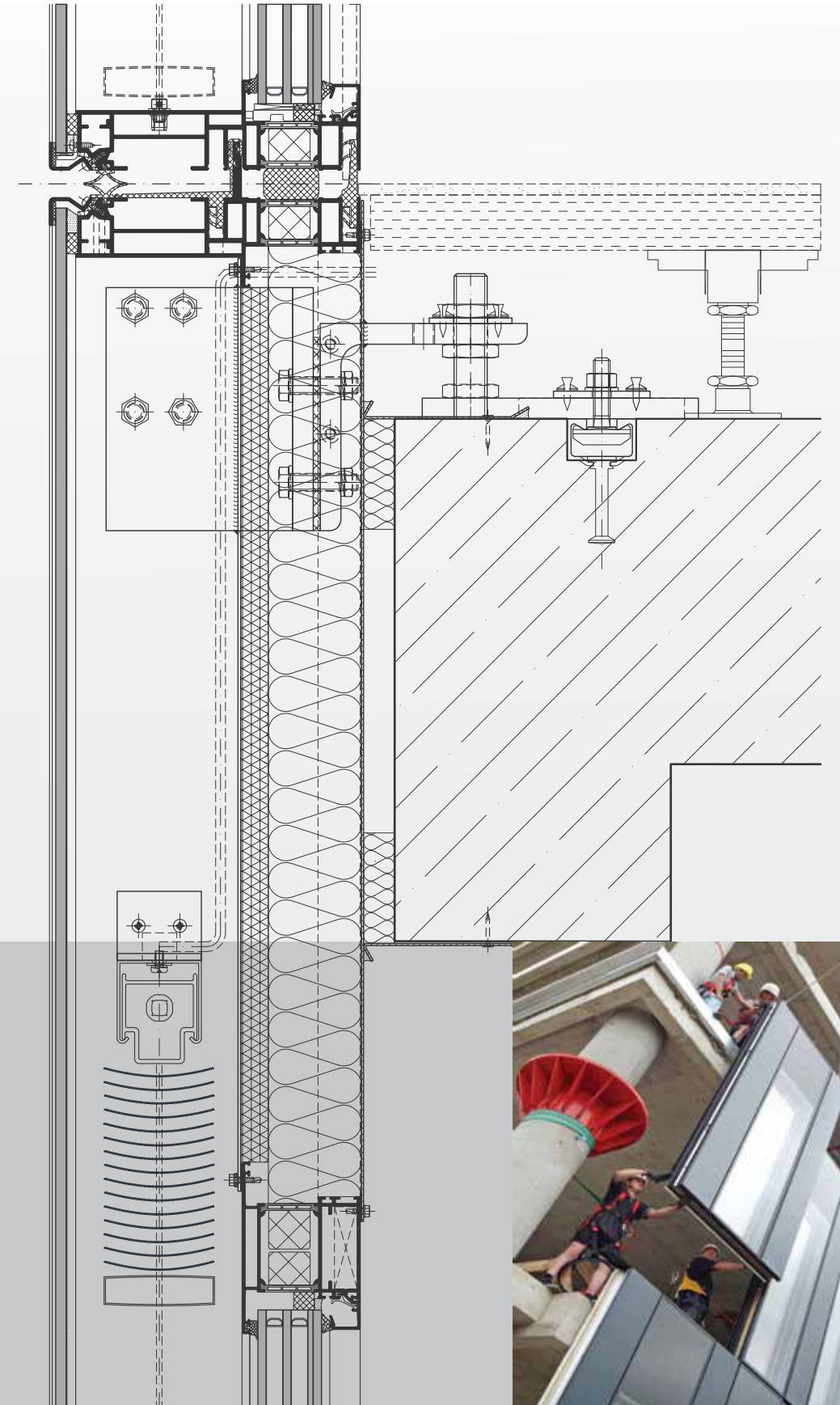
Energie AG, Linz

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, um Kondensatbildung zu vermeiden.

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

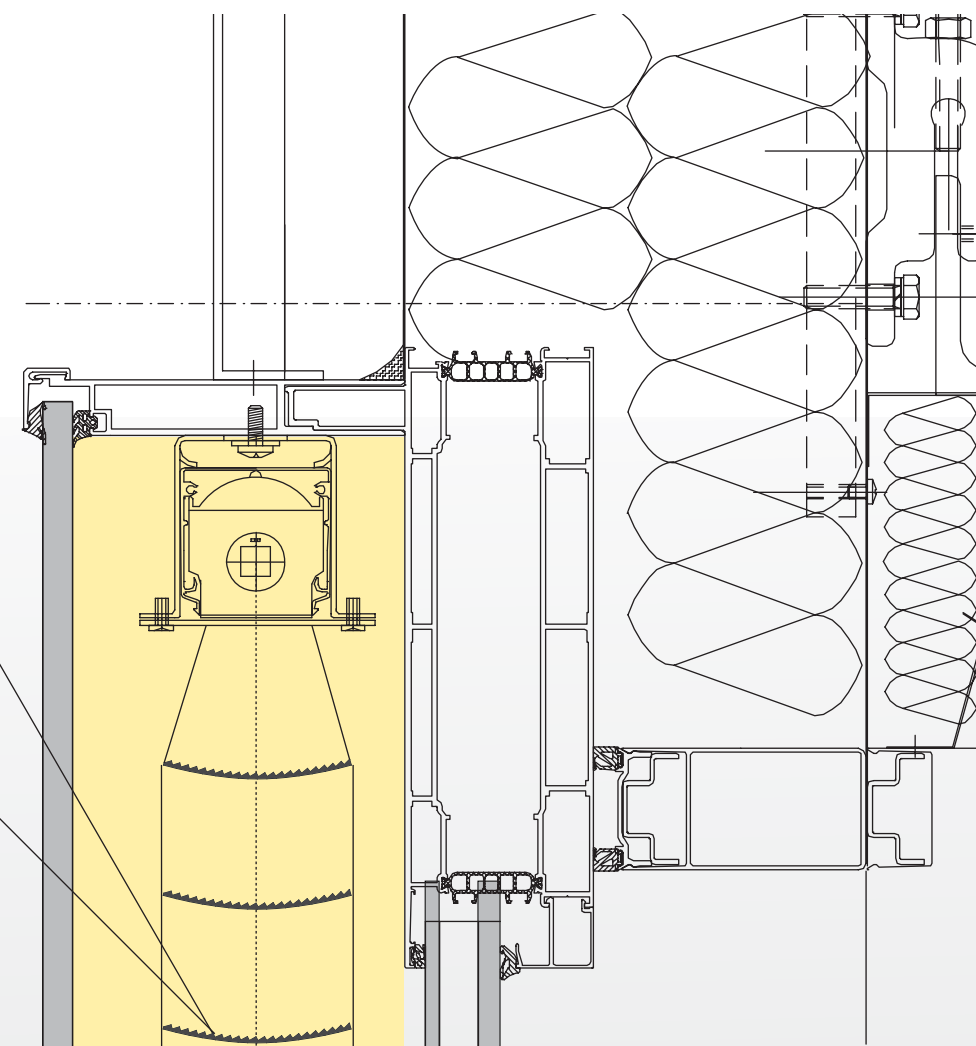
The „Power Tower“ of Energie AG Upper Austria has been constructed with a non-ventilated unitised double-skin façade by company GIG. The GIG LEDS façade (Low Energy Double Skin) is the first high-rise compatible “passive house” façade. The inner space of the double skin is ventilated by means of a drier-unit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

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.



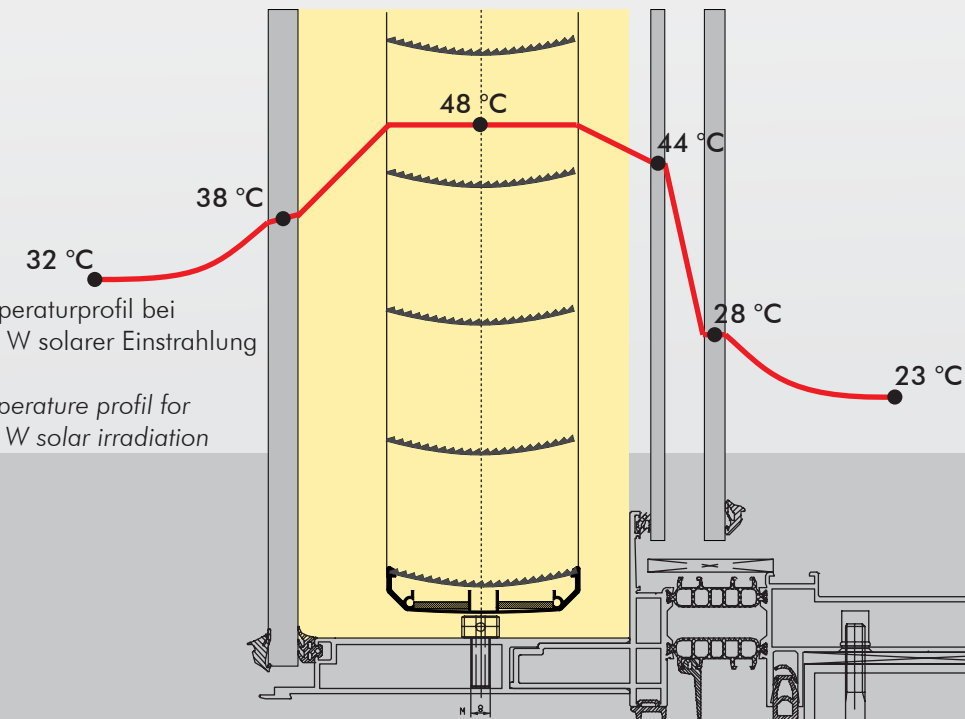


Litex/Sopharma Triple Towers
Verwaltungsgebäude, Sofia, Arch. Dimitar Pascalev
Tageslichtfassade: Köster Lichtplanung, Frankfurt am Main
in Kooperation mit Dipl.-Phys. Kiril Velkovsky, Sofia



Temperaturprofil bei
500 W solarer Einstrahlung

Temperature profil for
500 W solar irradiation



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 **RETRO Flex**. 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 façade 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.

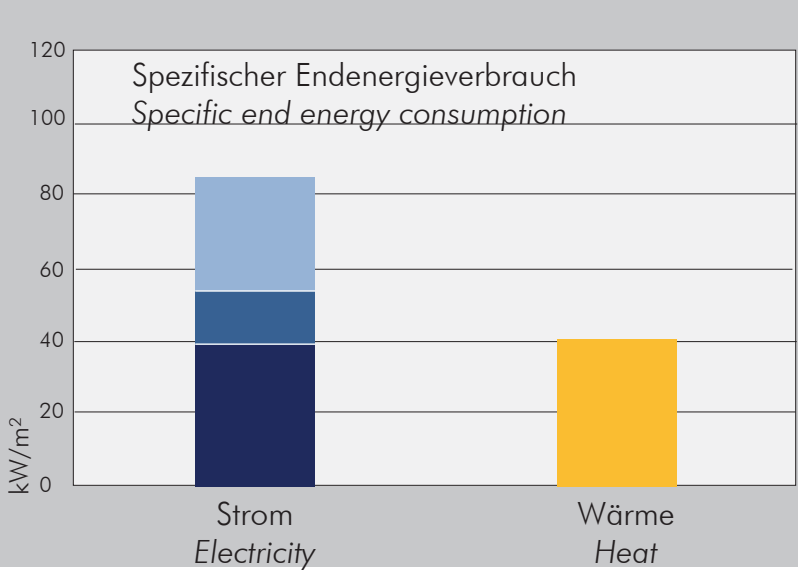
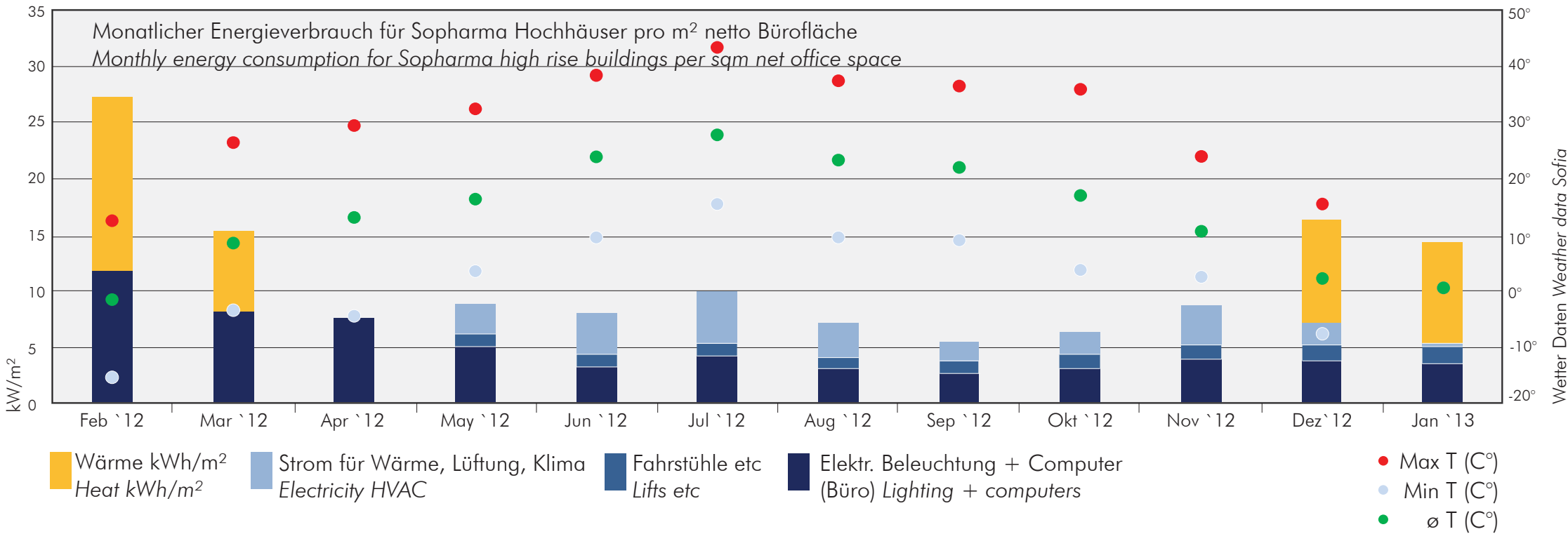
Jahresenergiebilanz
Annual Energy Balance

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

Trotz Ganzglasfassade:
Geringster Energieverbrauch
zur heißesten Jahreszeit:
August/September/Oktober

Despite fully glazed facade:
Lowest energy consumption at
the warmest time of the year:
august, september, october



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

Wärme Heating	40.7 kWh/m²a
Strom für Wärme, Lüftung, Klima Electricity HVAC	31.6 kWh/m²a
Fahrstühle etc. Lifts etc.	14.4 kWh/m²a
Elektr. Beleuchtung + Computer (Büro) Lighting + computers (offices)	39.2 kWh/m²a

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

Zertifizierung Certification

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

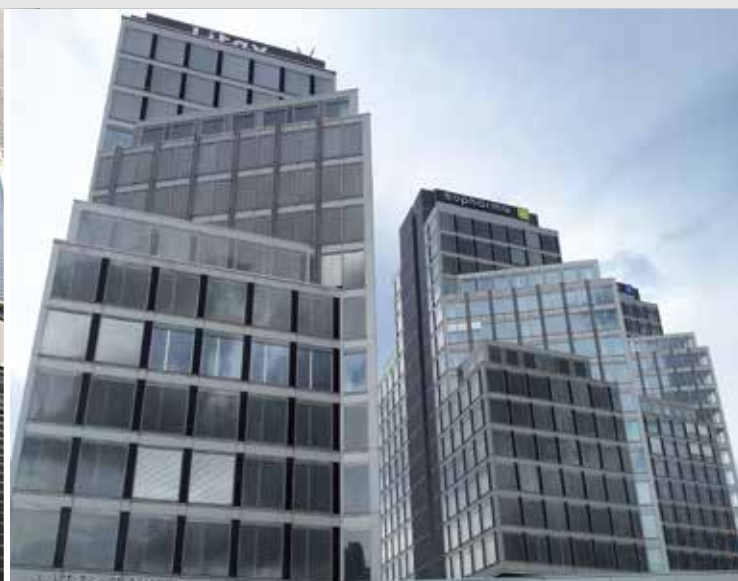


VIP Property Award 2011
- Mall of the Year

- Special award for eco-contribution for architecture and construction

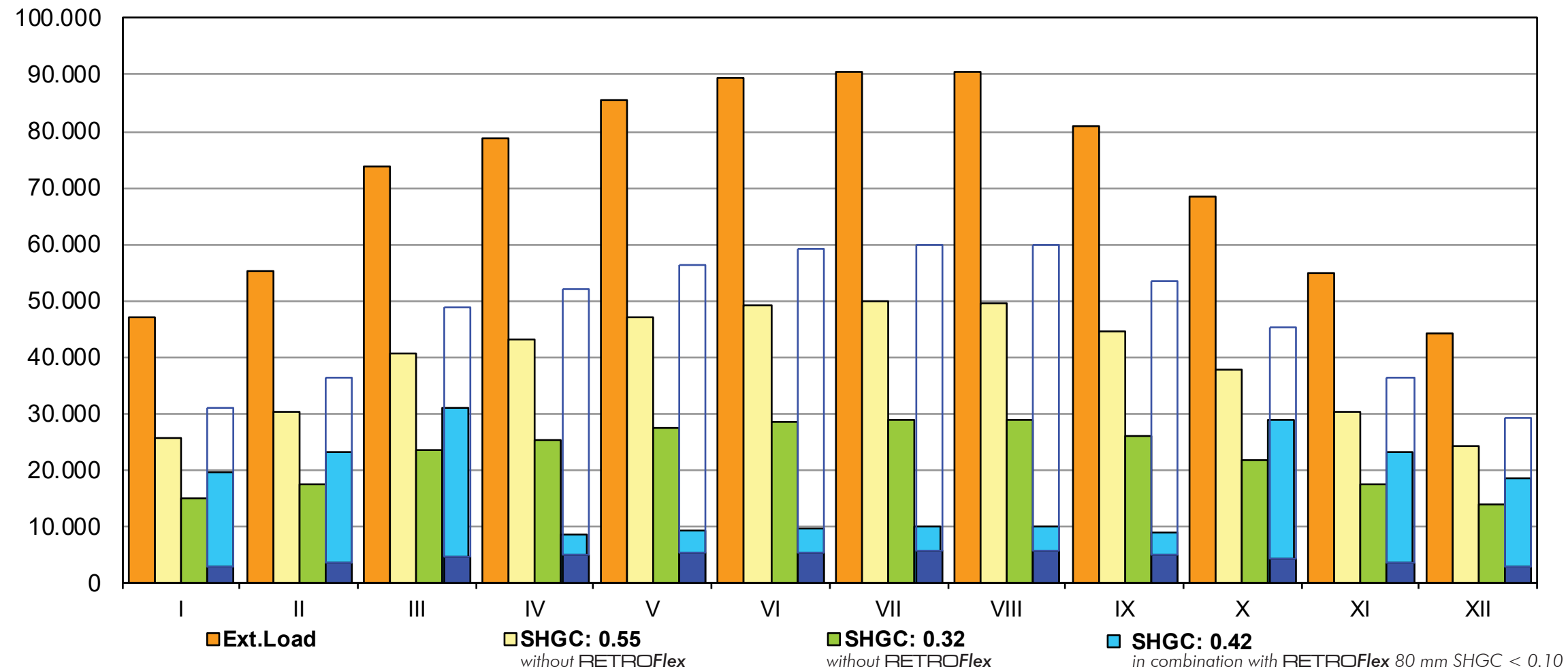


- New Business Ideas Awards 2011
- New Building First Prize 2011



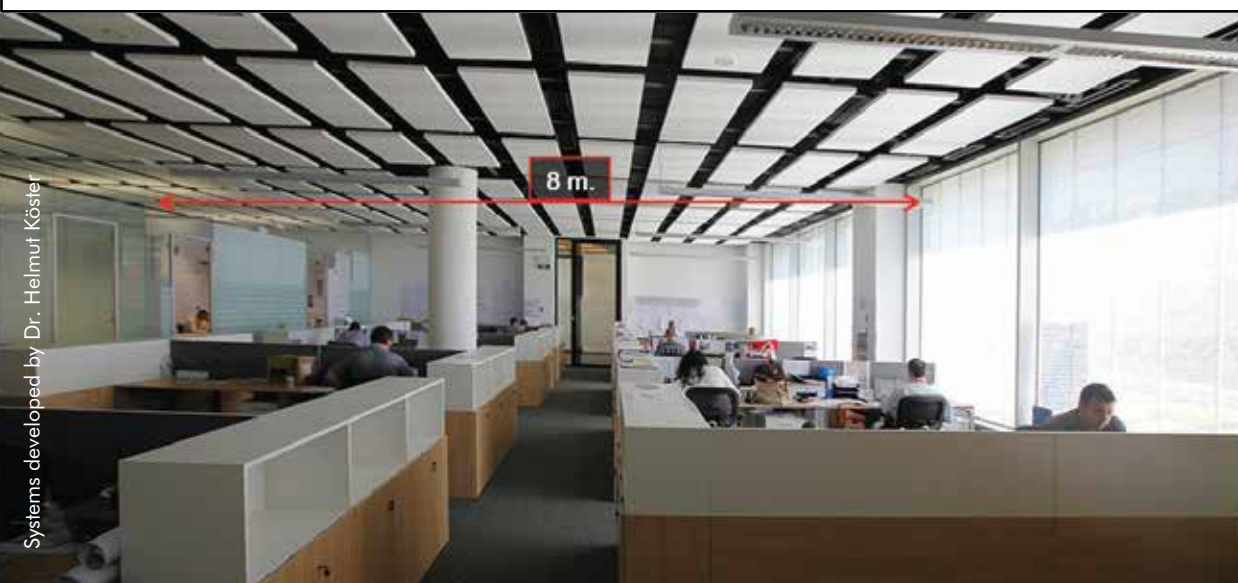
Vergleich der Gesamtenergieeinstrahlung für unterschiedliche g-Werte in der Fassade Comparison of the Total Energy Irradiance for different SHGC-Values in the Façade

Radiation data for orientated facades as per Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)



Interessant ist eine monatliche Gegenüberstellung der Gesamtenergieeinstrahlung der tatsächlich zur Ausführung gekommenen Fassade mit $g = 0,1$ (dunkelblau) im Vergleich zu Varianten mit Sonnenschutzverglasung mit $g = 0,32$ (grün) bzw. $g = 0,5$ (gelb). Während der Heizperiode in Sofia, in der Zeit von Oktober bis März, ermöglicht die Steuerung (siehe heating period mit nur bis 0,7 m abgefahrter Jalousie) den g-Wert zu erhöhen (hellblau $g = 0,42$) und einen entscheidenden passiven Solarbeitrag zu erzielen. Die orangenen Balken zeigen den monatlichen Energieaufschlag auf die Fassade.

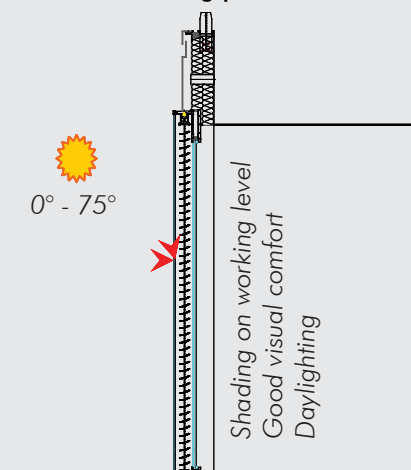
A monthly comparison of the total energy transmission of the build facade with $SHGC = 0.1$ (dark blue) compared to variants with sun protection glazing with $SHGC = 0.32$ (green) respectively $SHGC = 0.5$ (yellow) is very interesting. During the heating season in Sofia, from October to March, the control (see heating period with only up to 0.7 m closed blind) allows to increase the SHGC-value (light blue $g = 0.42$) and to achieve a critical passive solar contribution. The orange bars show the monthly energy surcharge on the façade.



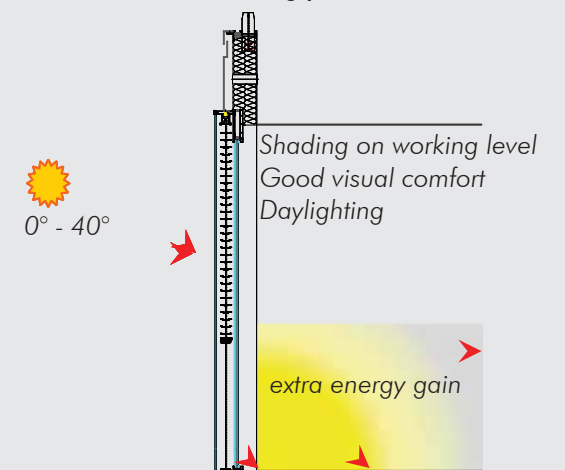
Mittels einer Reflexionsdecke werden durch RETROFlex Raumtiefen bis 8 m mit natürlichem Tageslicht ausgeleuchtet.

Using a reflective ceiling, room depths up to 8 m are daylight illuminated by RETROFlex.

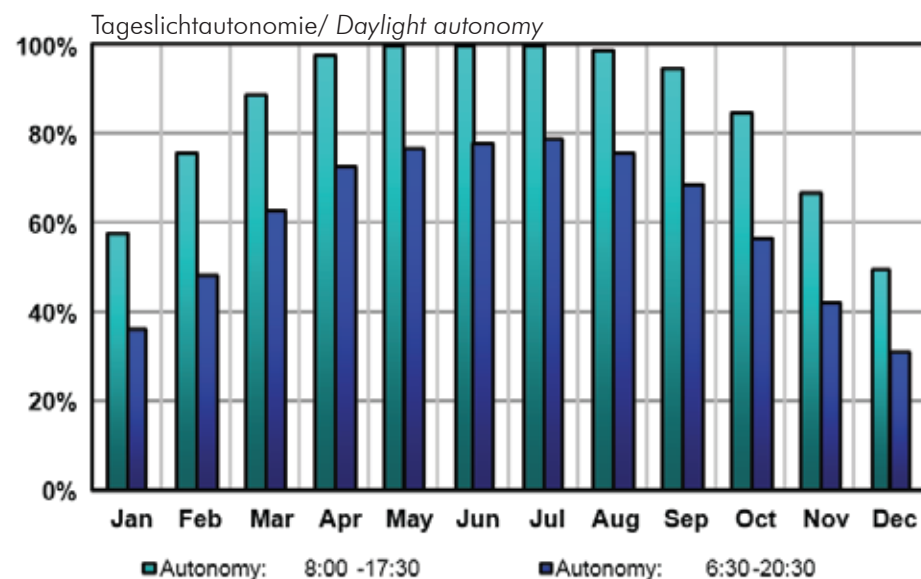
Cooling period, summer



Heating period, winter



Triple Towers Sofia



Bemerkenswerte Einsparungen werden erzielt, indem das Tageslicht tief in den Innenraum gelenkt wird. Bis zu 10 m Raumtiefe kann mit RETROFlex ein Tageslichtfaktor von 5 % bei aktivem Sonnenschutz erreicht werden.

Für die Arbeitszeit zwischen 08:00 Uhr und 17:00 Uhr wird eine Tageslichtautonomie von 85 % realisiert.

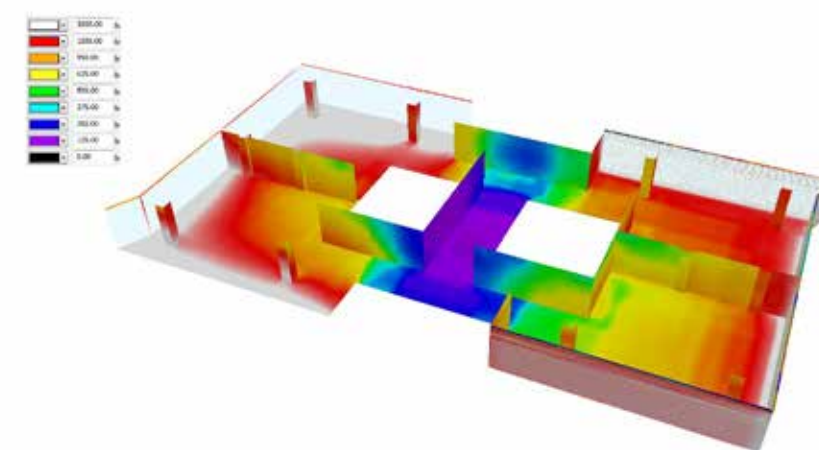
Für die Arbeitszeit zwischen 06:30 Uhr und 17:30 Uhr wird eine Tageslichtautonomie von 61 % erzielt.

Remarkable savings are achieved by harvesting the daylight deep in the interior. Up to 10 m room depth, a daylight factor of 5 % can be achieved with RETROFlex with active sun protection.

For the working hours between 08.00 a.m. and 05.00 p.m. the daylight autonomy raises up to 85 %.

For the working hours between 06.30 a.m. and 08.30 p.m. a daylight autonomy of 61 % is realized.

Energieeinsparung durch Tageslichtlenkung Energy Savings with Daylight Redirecting

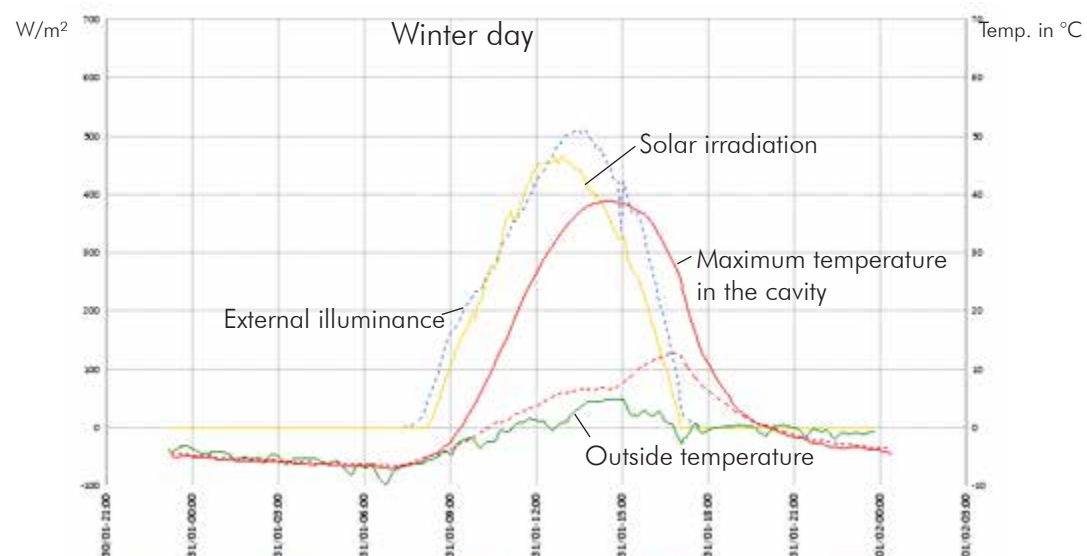


Beleuchtungsstärken in Falschfarbendarstellung.

Illuminance levels in a false color presentation.

Infolge der Lichtumlenkung an der RETROFlex Lamelle ergibt sich eine Beleuchtungsstärke von 500 lx bis 7,5 m Raumtiefe.

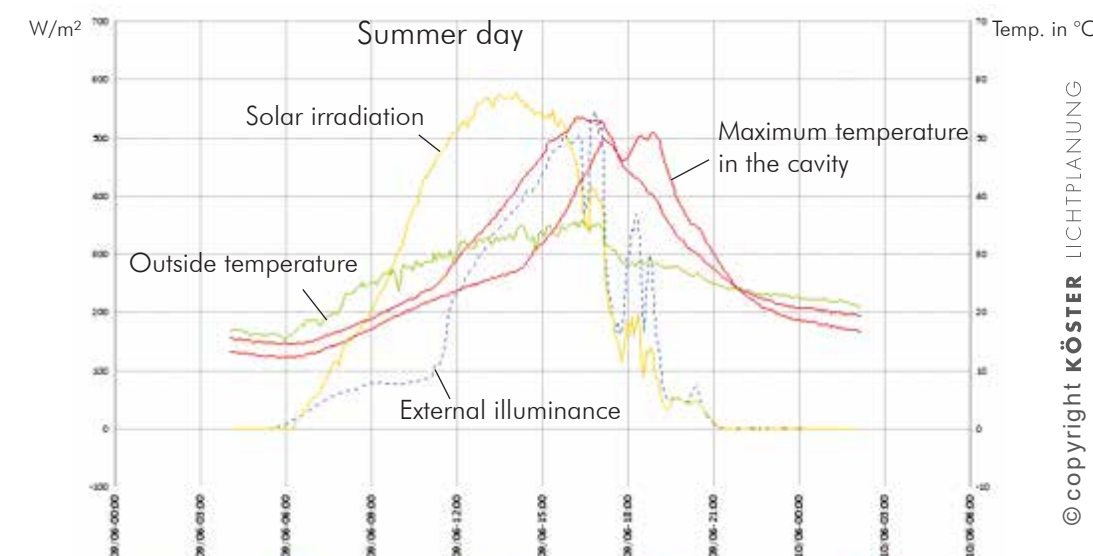
As a result of the light deflection on the RETROFlex slat, the illuminance is 500 lx to 7.5 m room depth.



Korrelation der Außentemperatur (grün), der Temperatur in der Kavität (orange), der Sonneneinstrahlung in W/m² (gelb) und der externen Beleuchtungsstärke (blau) für einen Sommer- und einen Wintertag an der SSW-Fassade.

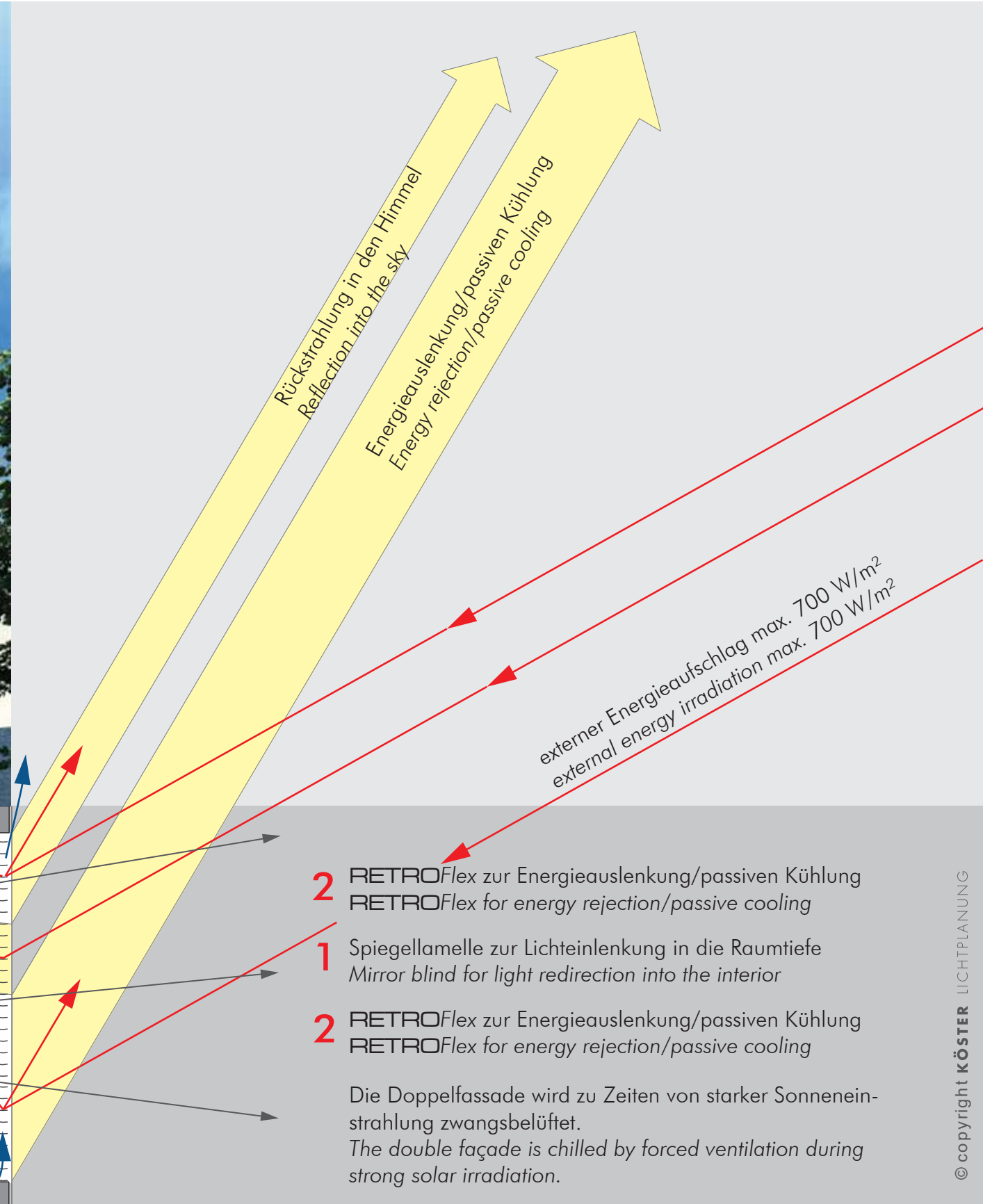
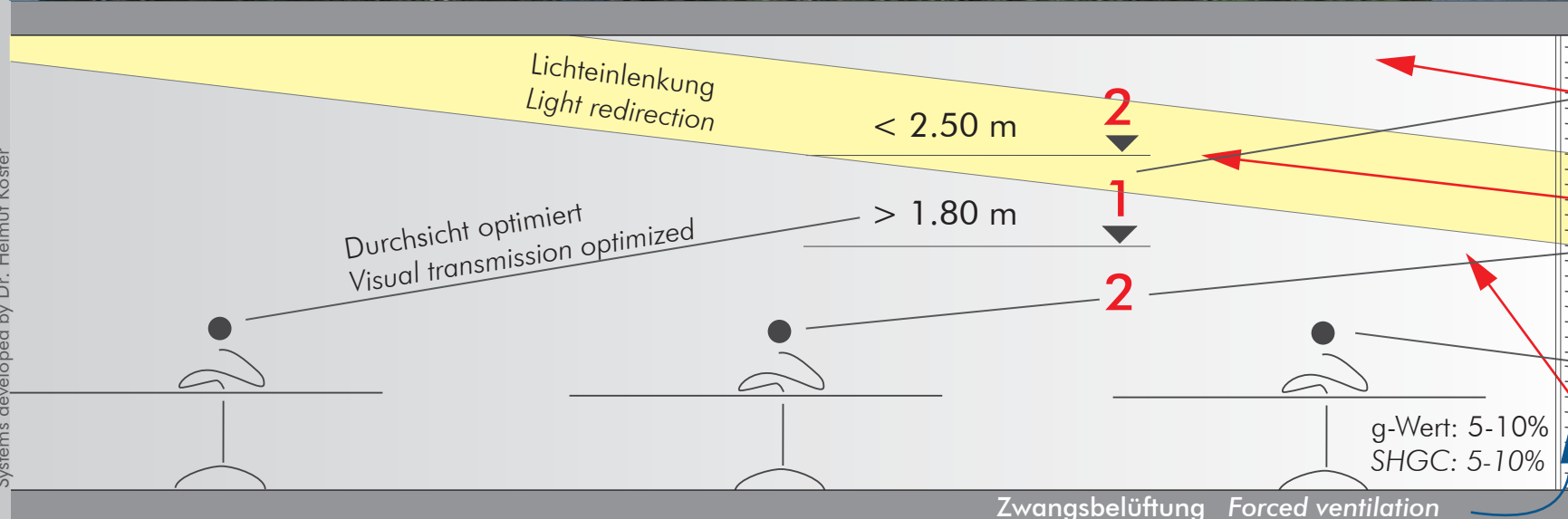
Correlation of the external temperature (green), the temperature in the cavity (orange), the solar irradiation in W/m² (yellow) and the external illuminance (blue) for a summer and a winter day on the SSW façade.

Alle Messungen und Berechnungen mit RETROFlex wurden durchgeführt durch:
All measurements and calculations with RETROFlex are performed by:
Daylight Institute Sofia, Dipl.-Phys. Kiril Velkovsky.



Standard Bank, Johannesburg

Tageslichtoptimierte Fassadenzonierung Daylight Optimised Façade Zoning



Richtungsselektive Lichtumlenkung Selection of Lightredirection



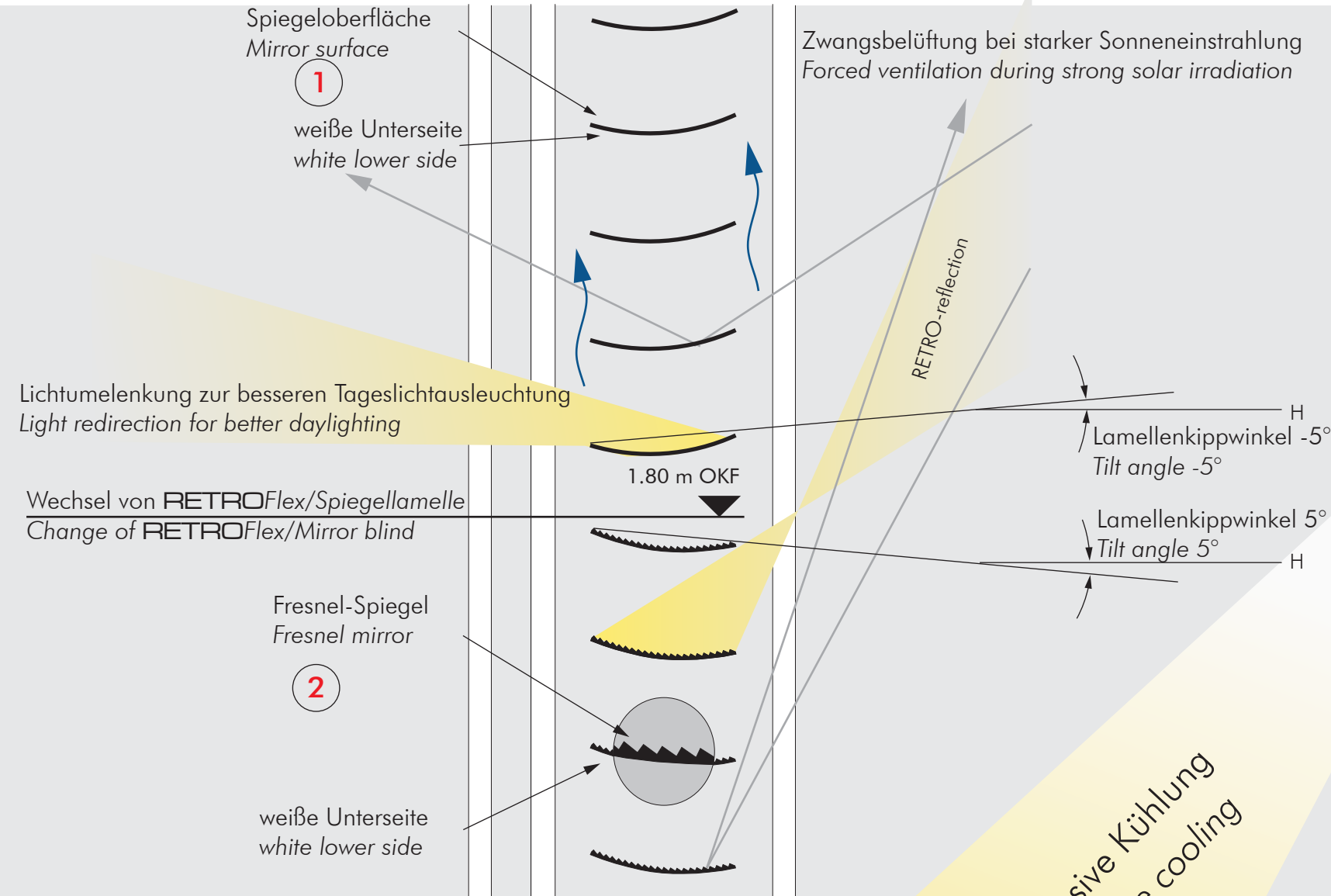
Architects: GLH, Associate Architects, Grosskopff Lombard Huyberechts, Johannesburg
Façade construction: PURE, Neil MacLeod, Johannesburg
Electro technique: Claassen Auret Inc., Johannesburg
HVAC: Craig Cumming, Johannesburg
Energy and daylight in the façade: Köster Lichtplanung, Frankfurt am Main

Raumausleuchtung
Interior Illumination

1

Spiegellamellen im oberen Fensterbereich
Mirror louvers in upper window part

1



RETROFlex im unteren Fensterbereich
RETROFlex in lower window part

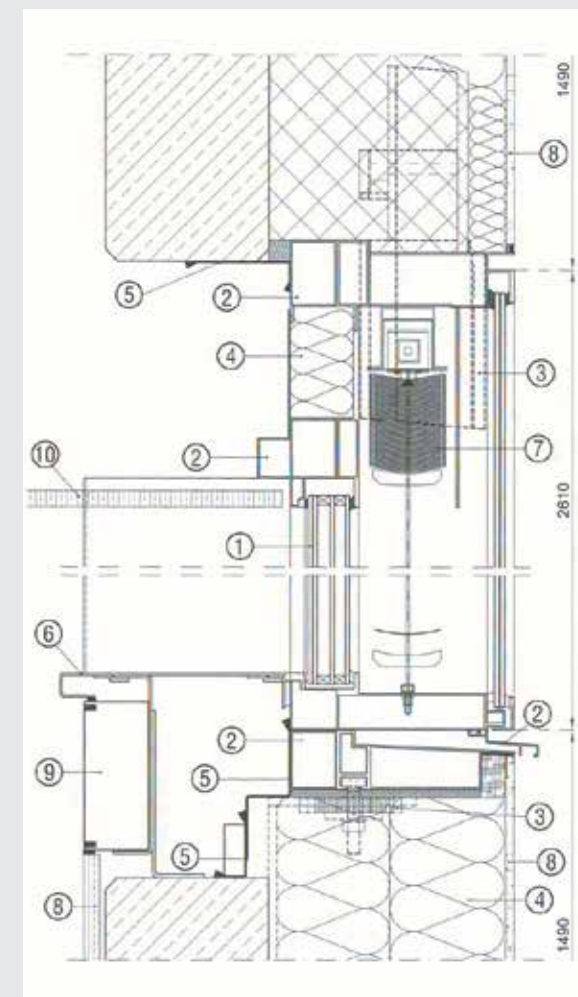
2

RETRO für passive Kühlung
RETRO for passive cooling

2

RETROflex in Closed Cavity

Analytiklabor Hoffmann-LaRoche Kaiseraugst



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

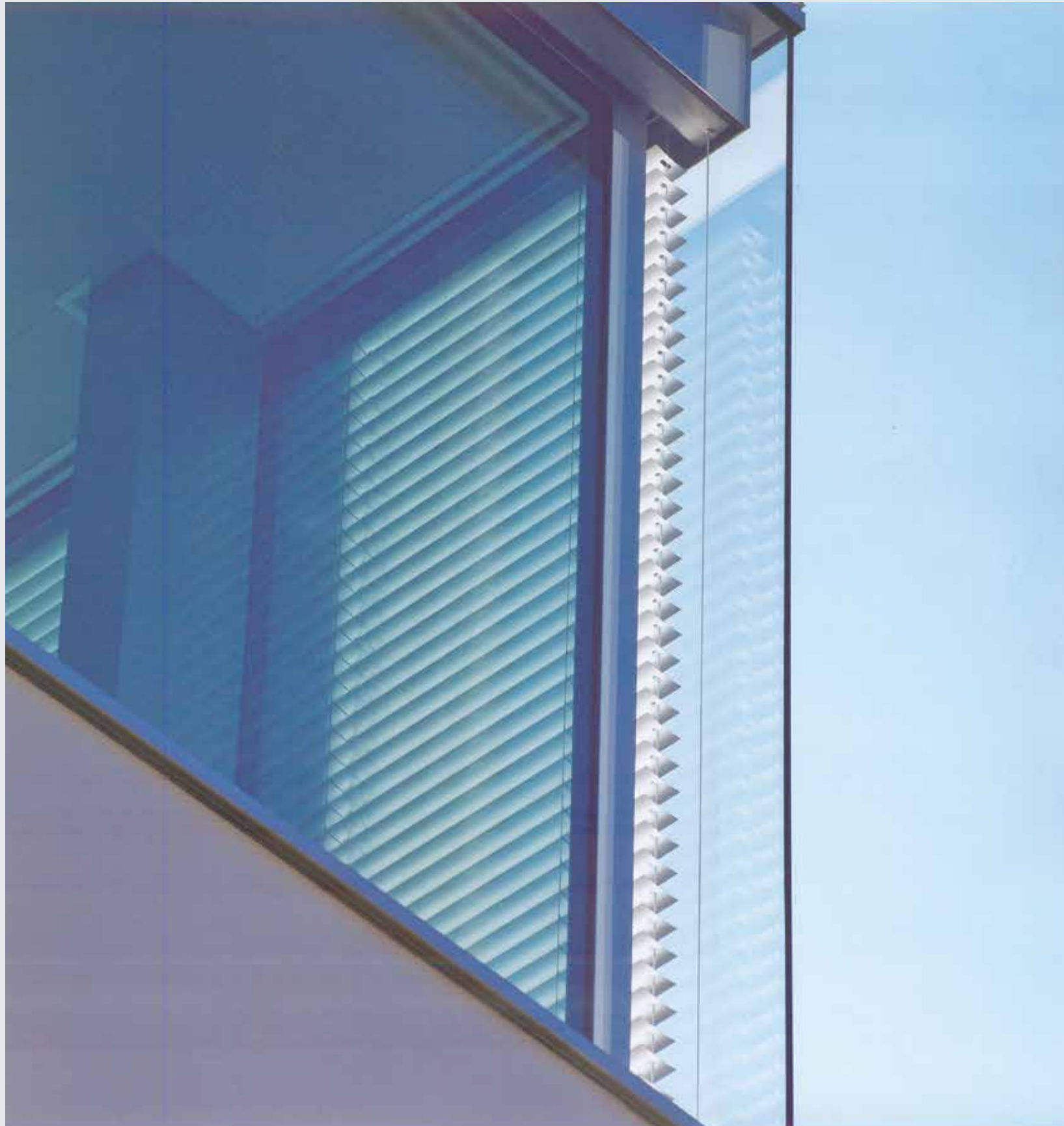
Architekt/ Architect:
Nissen & Wetzlaff Architekten BSA SIA AG, Basel

Generalplaner/ Main Planning:
Itten + Brechbühl AG, Basel

Fassadenplanung/ Façade construction:
Gartner

Tageslichtplanung/ Daylighting
Köster Lichtplanung, Frankfurt am Main





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

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



RETROFlex in gewölbter Fassade / in Curved Façade Rugo, Luxemburg Stadt



Architekt / Architect:
BALLINIPITT, Luxemburg Stadt, LU

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

Bauzeit / Construction
2010 - 2012

RETROFlex in zweischaliger nicht hinterlüfteter Doppel-fassade. Für Wartungszwecke ist die Innenfassade mit öffent-
baren Fensterflügeln ausge-
stattet. Die Innenfassade und
die RETROFlex-Jalousien
sind segmentiert, die Außen-
scheiben sind gewölbt aus-
geführt.

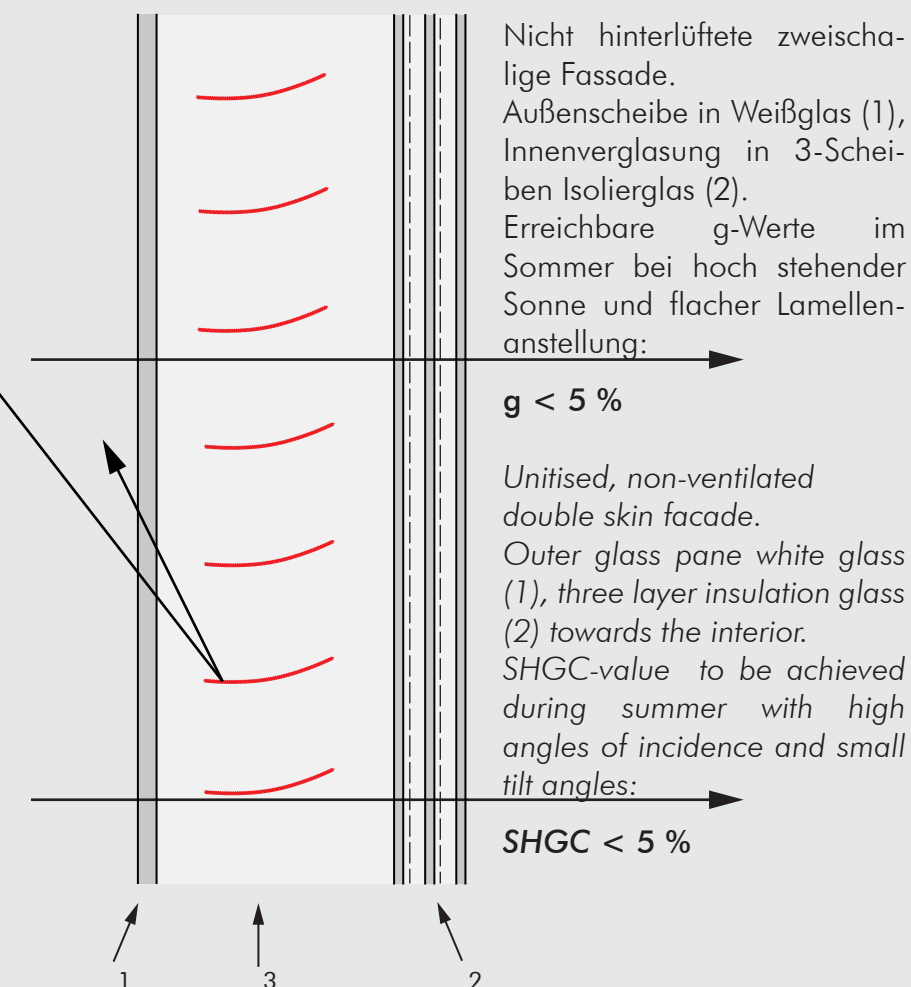
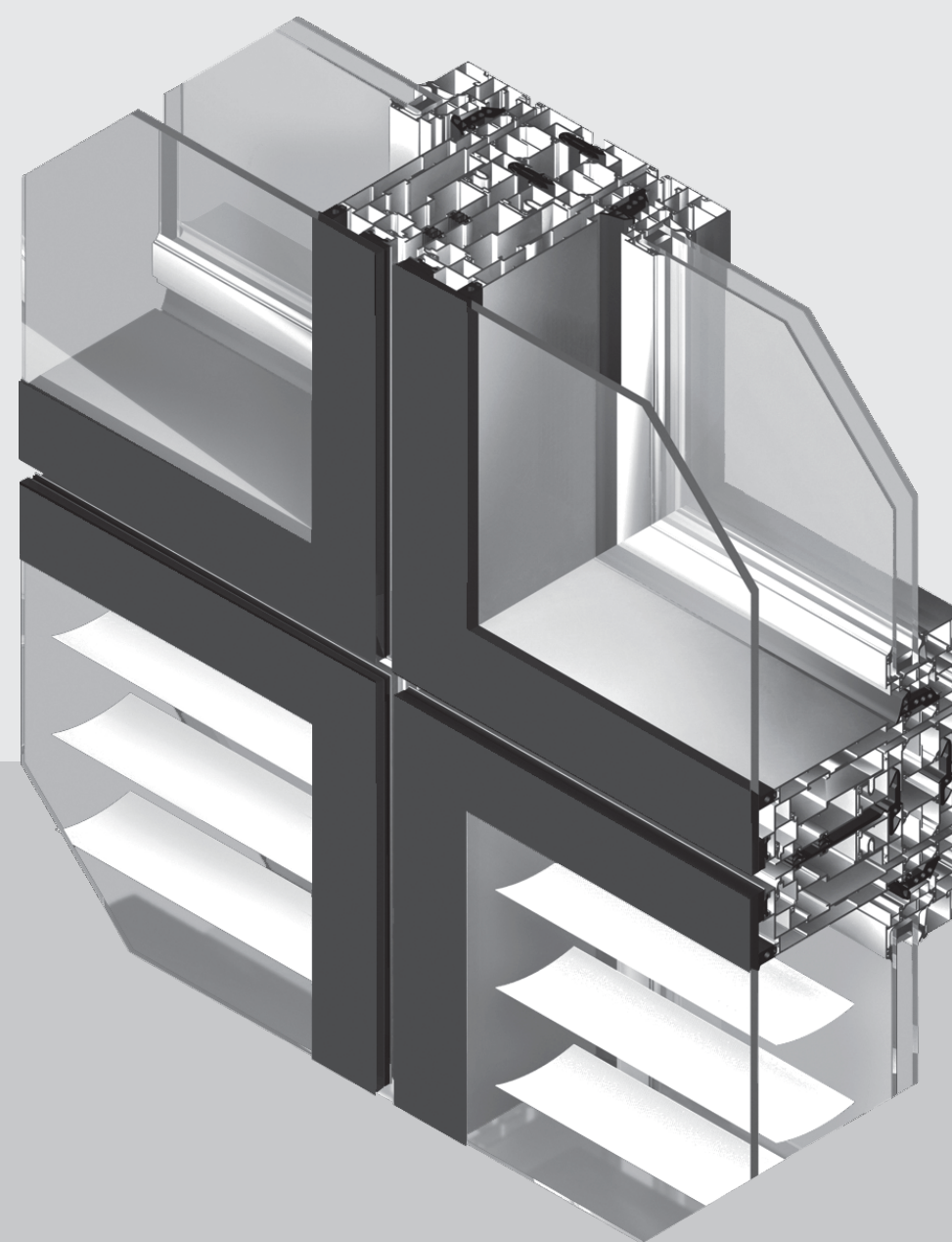
RETROFlex in non-ventilated
double-skin façade. For main-
tenance purposes, the inner
façade is equipped with open-
able windows. The inner
facade and the RETRO-
Flex blinds are segmented, the
outer glass panes are curved.



Zweischalige Fassade, nicht hinterlüftet Double Skin Façade, Non-Ventilated

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

Double skin façade with two- or three-layer insulation glass towards the interior and extra-clear glass on the outside. Openings of the façade 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.



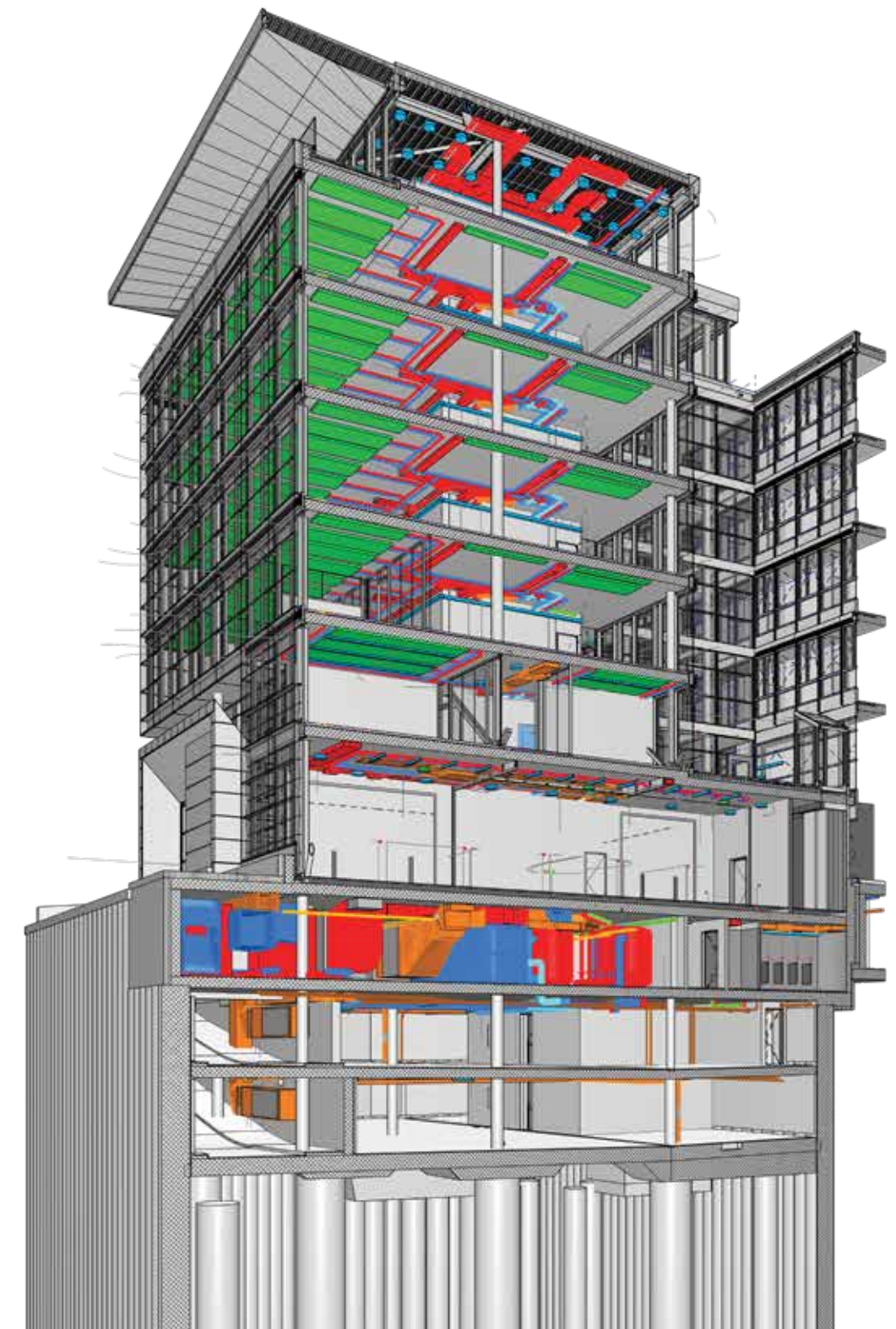
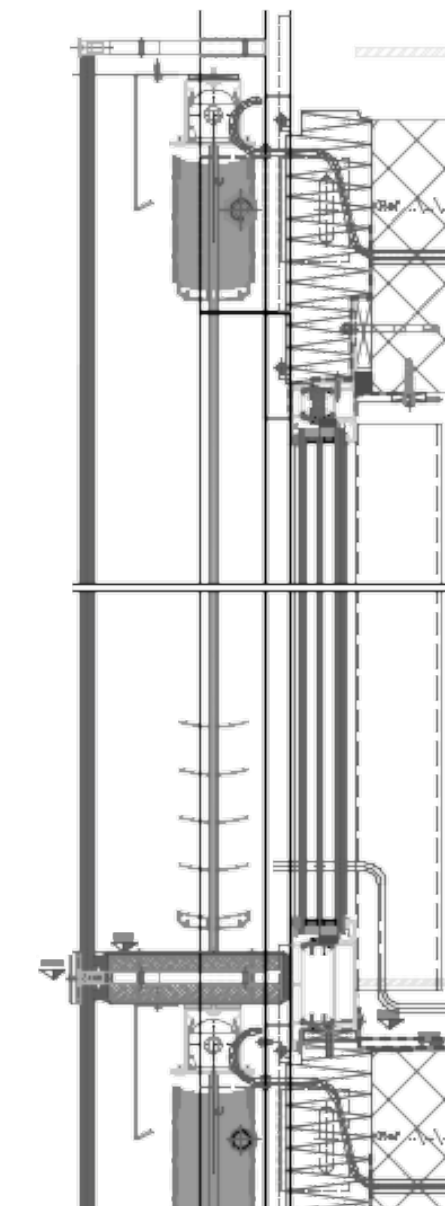
SVTI Schweizerischer Verein für technische Inspektionen Wallisellen, Zürich

Architekt Heinz Zimmermann, Gründer von HZDS Architektur für die Arbeitswelt in Zürich/Schweiz und Entwickler der CC-Fassade (Closed Cavity Façade CCF) hat seit dem Bau des Postverteilerzentrums in Wädenswil (Seite ...) im Jahre 2005/2006 die zweischalige, nicht hinterlüftete Fassade CCF weiterentwickelt, um die inzwischen erhöhten Auflagen des Schweizerischen MINENERGY Certificates und die stark verschärften Bauauflagen zu erfüllen. Es war mit Hinblick auf die hoch transparente Glasfassade erforderlich, einen Sonnenschutz einzusetzen, der einen sehr niedrigen g-Wert ermöglicht.

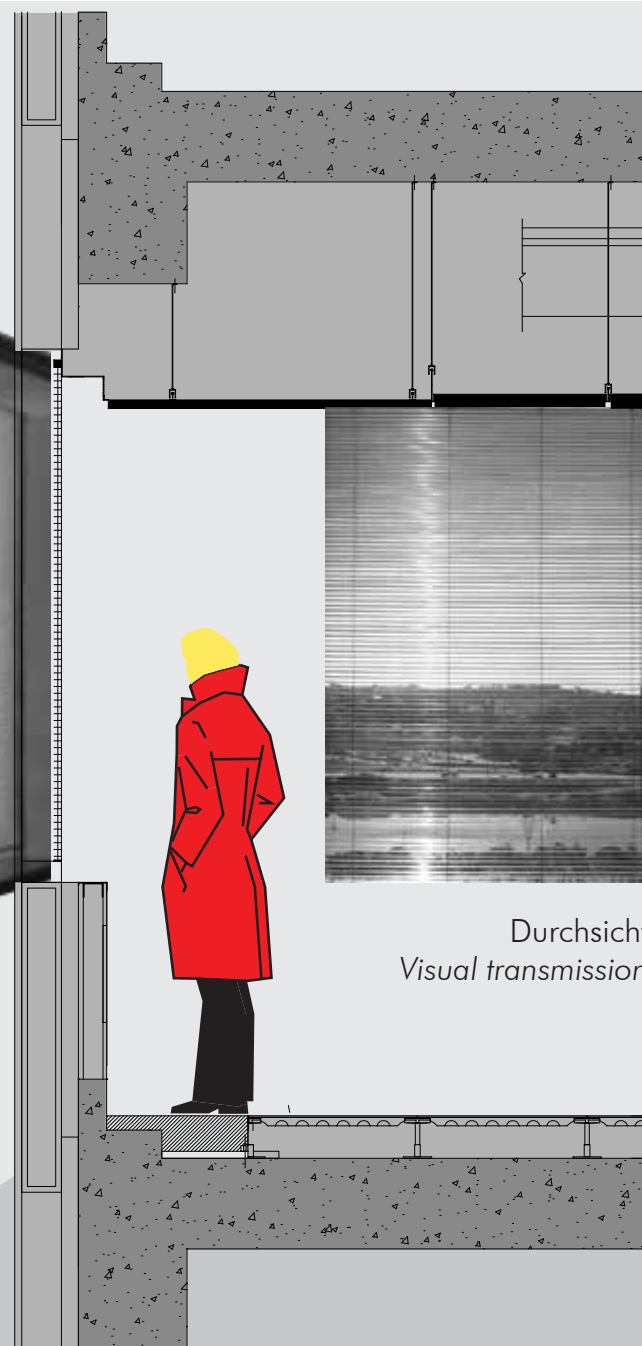
Da die Investoren zusätzlich eine hohe Transparenz und zwar bei aktivem Sonnenschutz gefordert haben, fiel die Entscheidung auf die **RETROFlex**-Lamelle. Heinz Zimmermann hatte bereits im Bluewin-Tower in Zürich mit **RETROFlex** in Büros gute Erfahrungen gemacht. Aufgrund der Horizontalpositionierung der Lamellen bei hohem Sonnenstand wird die Anforderung nach Durchsichtigkeit der Fassade von innen nach außen bei gleichzeitig minimalen g-Werten erfüllt.

*Architect Heinz Zimmermann, founder of HZDS Architektur für die Arbeitswelt in Zurich/Switzerland, developed the concept of the non-ventilated double skin façade (Closed Cavity Façade, CCF). Already in 2005 he used **RETROLux A** in the outer cavity for the façades of the mail distribution center in Wädenswil (see page ...). Since then the Swiss MINENERGY Certification and the building rules have increased the demands for lowering the SHGC-values with the consequence that today it is hardly possible to build fully glazed façades in Switzerland anymore.*

*Heinz Zimmermann has gained excellent experiences with the system **RETROFlex** in the Bluewin-Tower, an office tower in Zurich. With those **RETROFlex** louvers he proofed to fulfil the latest regulations even with a fully glazed façade. As the investors of the building furthermore asked for an improved visual transmission during active shading the decision was made to use **RETROFlex**. Due to the horizontal position of the louvers during high angles of incidence the view from inside to outside and reverse is maintained, simultaneously lowest SHGC-values are achieved.*



Bank Santander, São Paulo



Durchsicht
Visual transmission

In der Hauptgeschäftsstelle der Bank Santander in São Paulo wurden innenraumseitig **RETRO Flex 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 9.000 m² Jalousien. Fertigungs- und Montagezeitraum: 3 Monate.

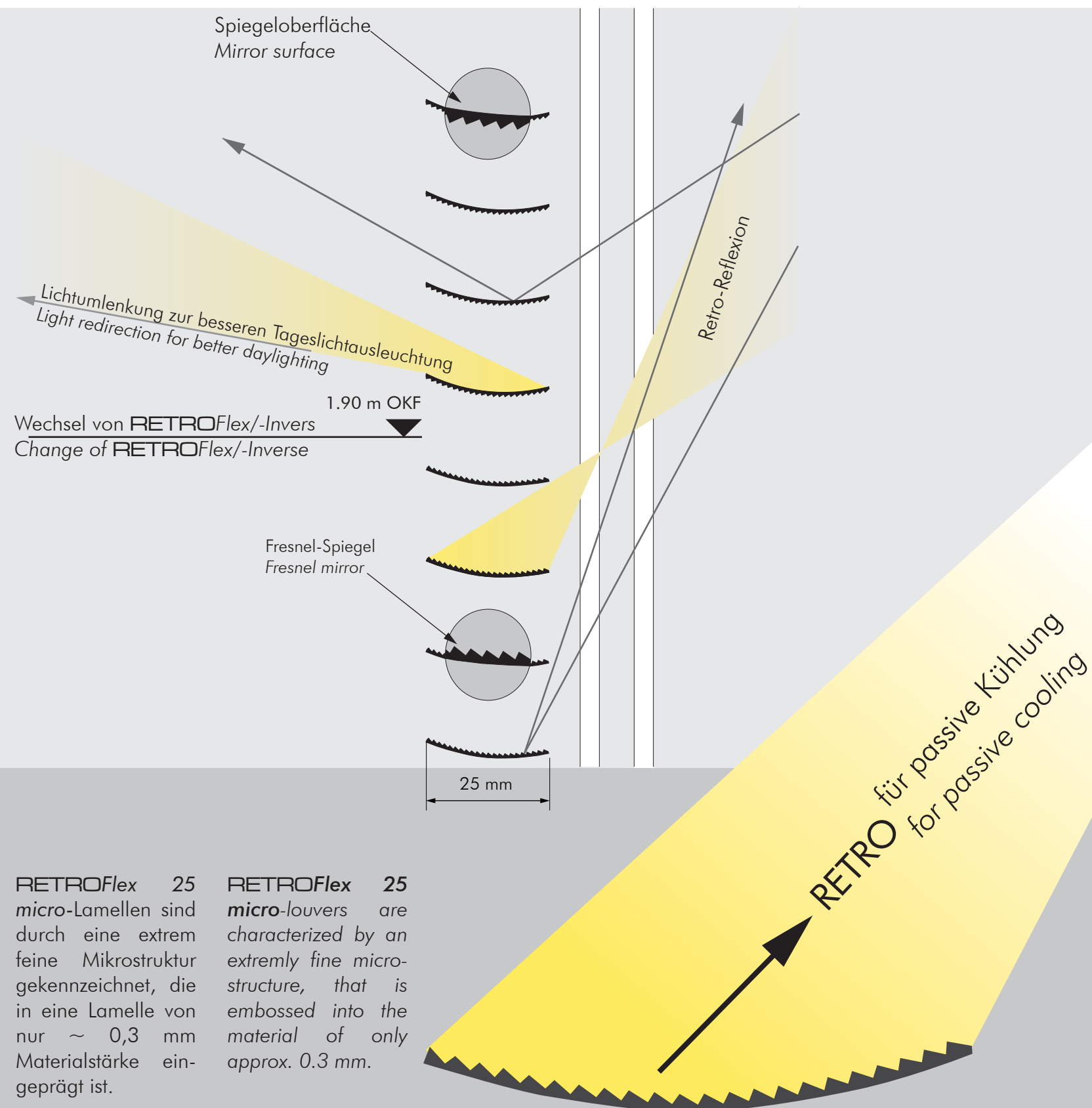


Blendfreie Tageslichtausnutzung durch Lichtumlenkung an die Decke:
Tageslichtautonomie von 80 % bis 5 m Raumtiefe möglich.

Glarefree daylight illumination by lightredirection onto the ceiling:
80 % daylight autonomy up to 5 m room depth 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 **RETROSolar** and assembled to louvers by Hunter Douglas do Brasil. The contract volume contained 9,000 m² of louvers. Time for production and installation: 3 months.

RETROFlex Micro 25 mm



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

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

