

— R = 94 % Wärmeschutzglas/low-e, clear glass
 - - - R = 86 % Wärmeschutzglas/low-e, clear glass
 ▼ Gemessene Werte/Measured values
 — R = 94 % Sonnenschutzglas/Sun protection glass
 - - - R = 86 % Sonnenschutzglas/Sun protection glass
 R = Gesamreflexion/Total reflectivity

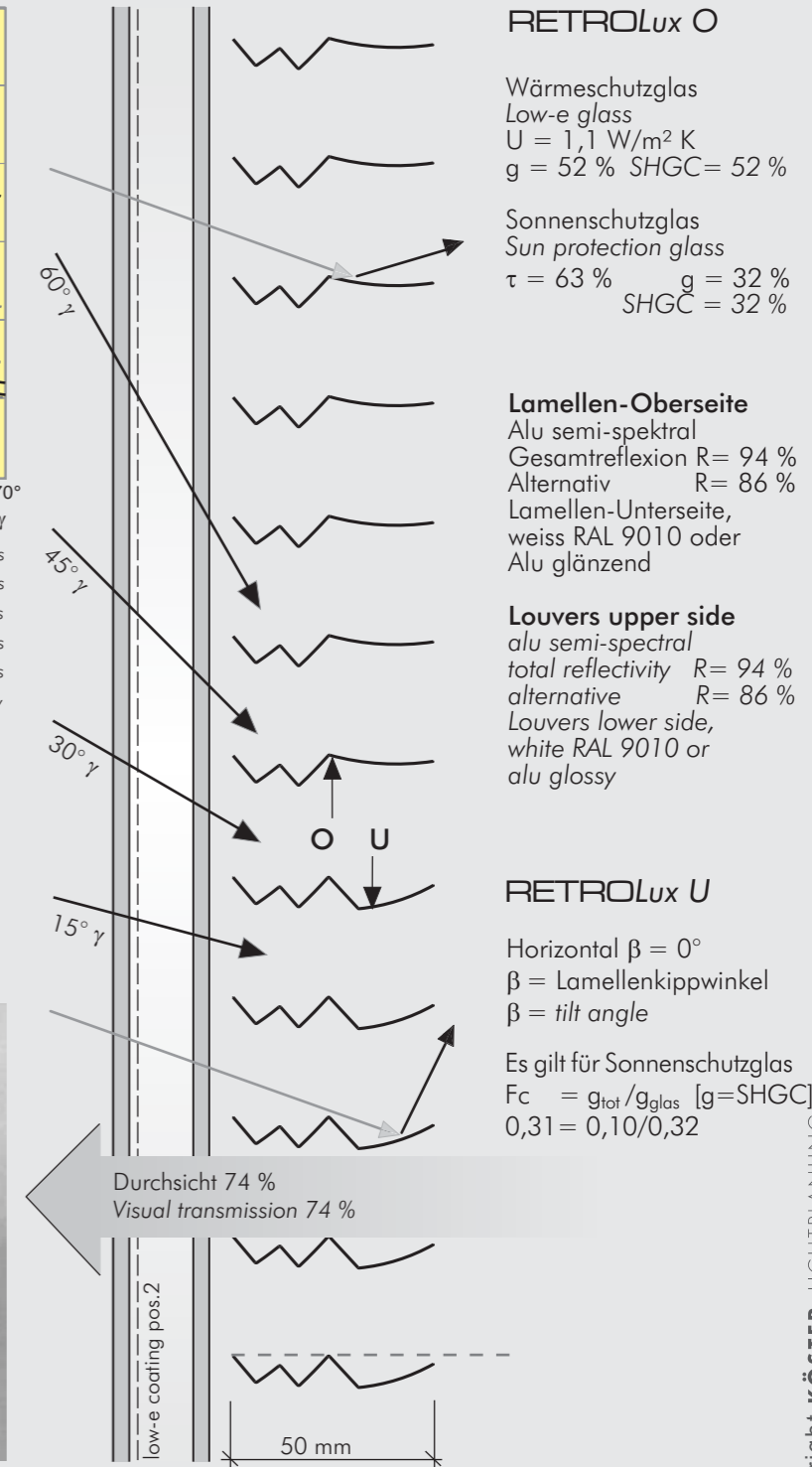
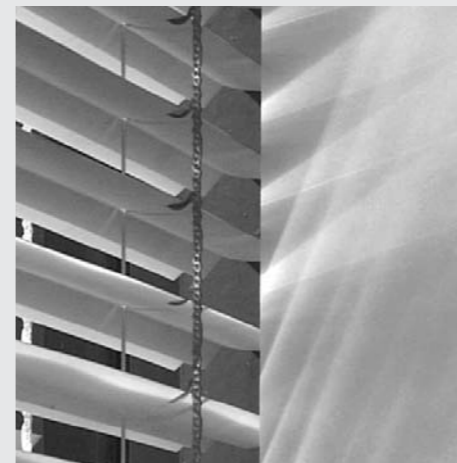
RETROLux O R = 94% RETROLux O R = 86% RETROLux U R = 94% RETROLux U R = 86%

SSV sun protection glass		RETROLux O R = 94%					RETROLux O R = 86%					RETROLux U R = 94%					RETROLux U R = 86%												
τ	α / °	γ / °					α / °	γ / °					α / °	γ / °					α / °	γ / °									
	0	15	30	45	60	0		15	30	45	60	0		15	30	45	60	0		15	30	45	60						
0	0.50	0.42	0.26	0.07	0.04	0	0.49	0.35	0.19	0.05	0.02	0	0.50	0.40	0.21	0.07	0.03	0	0.50	0.36	0.18	0.05	0.02	0	0.49	0.37	0.17	0.03	0.02
15	0.50	0.42	0.24	0.06	0.04	15	0.49	0.34	0.18	0.04	0.03	15	0.50	0.41	0.20	0.05	0.03	15	0.49	0.37	0.17	0.03	0.02	15	0.49	0.40	0.15	0.01	0.02
30	0.49	0.40	0.20	0.03	0.04	30	0.48	0.31	0.15	0.02	0.03	30	0.49	0.45	0.17	0.02	0.03	30	0.49	0.40	0.15	0.01	0.02	30	0.49	0.40	0.15	0.01	0.02
45	0.48	0.36	0.14	0.03	0.03	45	0.47	0.27	0.10	0.02	0.02	45	0.49	0.33	0.13	0.02	0.02	45	0.48	0.28	0.11	0.02	0.01	45	0.48	0.28	0.11	0.02	0.01
60	0.42	0.23	0.02	0.03	0.03	60	0.39	0.16	0.02	0.03	0.00	60	0.43	0.18	0.02	0.02	0.00	60	0.41	0.14	0.01	0.02	0.00	60	0.41	0.14	0.01	0.02	0.00

SHGC/g	α / °	γ / °					α / °	γ / °					α / °	γ / °					α / °	γ / °									
	0	15	30	45	60	0		15	30	45	60	0		15	30	45	60	0		15	30	45	60						
0	0.29	0.29	0.23	0.11	0.11	0	0.30	0.28	0.21	0.14	0.14	0	0.29	0.29	0.22	0.11	0.10	0	0.29	0.28	0.23	0.14	0.14	0	0.29	0.28	0.23	0.15	0.14
15	0.29	0.28	0.24	0.11	0.10	15	0.30	0.28	0.23	0.13	0.14	15	0.29	0.29	0.23	0.11	0.10	15	0.30	0.29	0.23	0.13	0.14	15	0.29	0.28	0.23	0.13	0.14
30	0.29	0.28	0.23	0.12	0.10	30	0.29	0.28	0.22	0.14	0.14	30	0.29	0.28	0.22	0.12	0.10	30	0.29	0.28	0.23	0.13	0.14	30	0.29	0.28	0.23	0.15	0.14
45	0.28	0.26	0.20	0.10	0.09	45	0.29	0.26	0.20	0.13	0.12	45	0.29	0.26	0.19	0.10	0.09	45	0.29	0.26	0.20	0.13	0.12	45	0.29	0.26	0.20	0.13	0.12
60	0.24	0.23	0.14	0.08	0.09	60	0.24	0.23	0.16	0.11	0.12	60	0.25	0.23	0.13	0.08	0.09	60	0.25	0.23	0.16	0.11	0.12	60	0.25	0.23	0.16	0.11	0.12

Radiometrisch gemessene Werte/
Radiometric measured values
TU Berlin,
Institut für Lichttechnik
Prof. Dr. Kaese, Dr. Aydinli

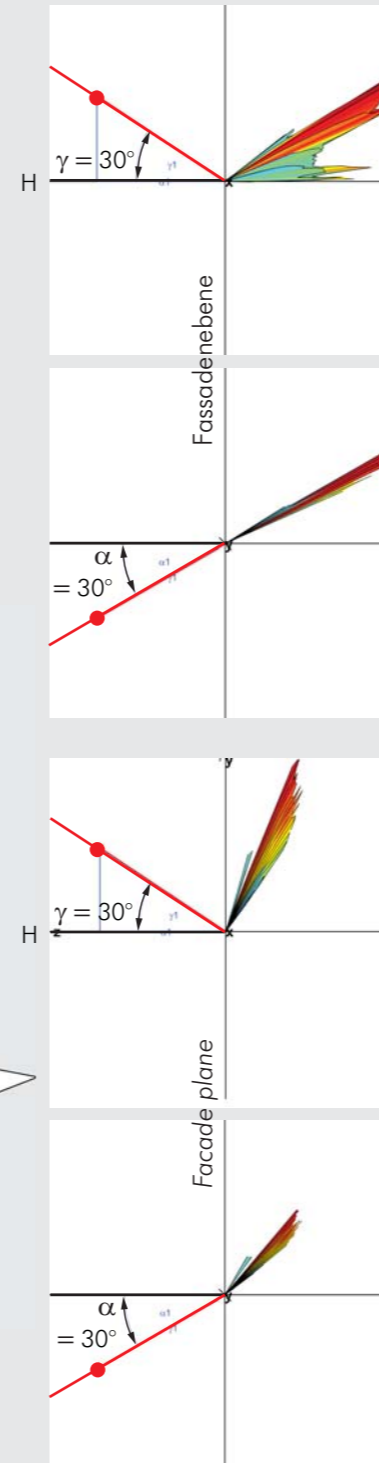
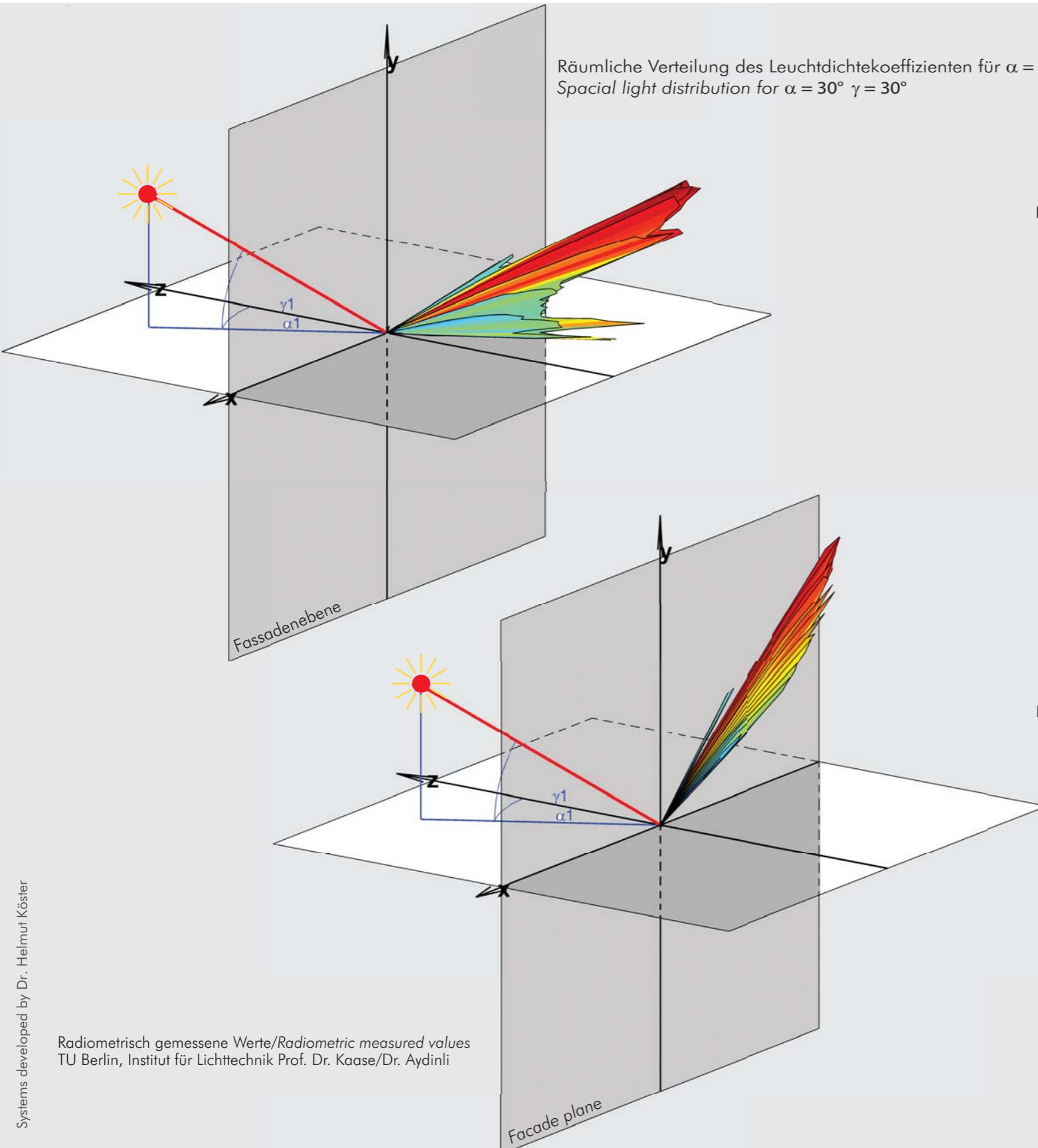
Diagrammbezogene
Messwerte
Chart related
measured values



Ergebnisse: Sonnenschutzglas reduziert die Energietransmission auch für flache Sonneneinfallswinkel, allerdings wird auch die Lichttransmission stark reduziert. **Wärmeschutzglas** weist eine höhere Energietransmission im Winter auf und lässt mehr Tageslicht einfluten, ohne dass es zur Farbfälschung des natürlichen Tageslichtes führt. Bei Innenraumanordnung der RETROLux-Jalousien wird ein farbneutrales Sonnenschutzglas z.B. Typ 63/32 empfohlen.

Results: Sun protection glass reduces the total energy transmission even for low angles of incidence; however, it also causes a reduction of light transmission. **Low-e glass** allows more solar-gain in winter and an improved light transmission without any colour shift of the natural daylight spectrum. If RETROLux is installed interior, a color-neutral glazing type 63/32 is recommended.

RETROLux®
 Patente erteilt Patents granted
 Lichtverteilungskurven LVK
 Light distribution curves LDC



Typ O
 Sonnenhöhenwinkel $\gamma = 30^\circ$
 Vertikale Lichtverteilung
 Elevation angle $\gamma = 30^\circ$
 Vertical light distribution

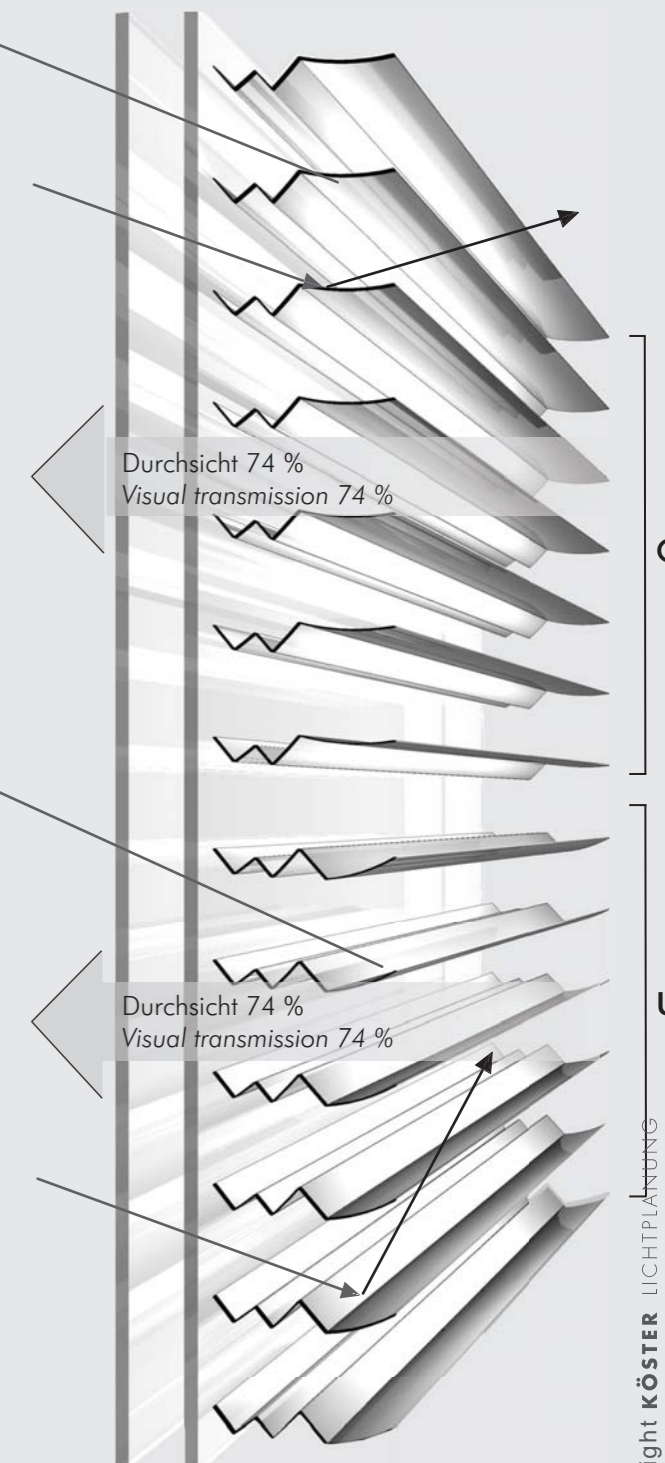
Typ O
 Azimut $\alpha = 30^\circ$
 Horizontale Lichtverteilung
 Azimuth $\alpha = 30^\circ$
 Horizontal light distribution

Typ U
 Sonnenhöhenwinkel $\gamma = 30^\circ$
 Vertikale Lichtverteilung
 Elevation angle $\gamma = 30^\circ$
 Vertical light distribution

Typ U
 Azimut $\alpha = 30^\circ$
 Horizontale Lichtverteilung
 Azimuth $\alpha = 30^\circ$
 Horizontal light distribution

RETROLux O®

RETROLux U®



Radiometrisch gemessene Werte/Radiometric measured values
 TU Berlin, Institut für Lichttechnik Prof. Dr. Kaase/Dr. Aydinli

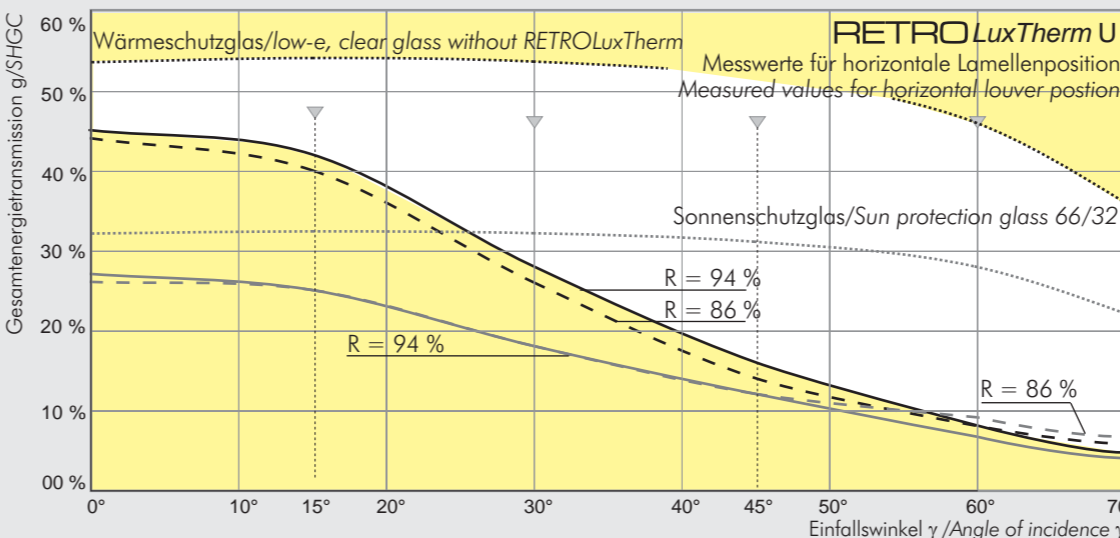
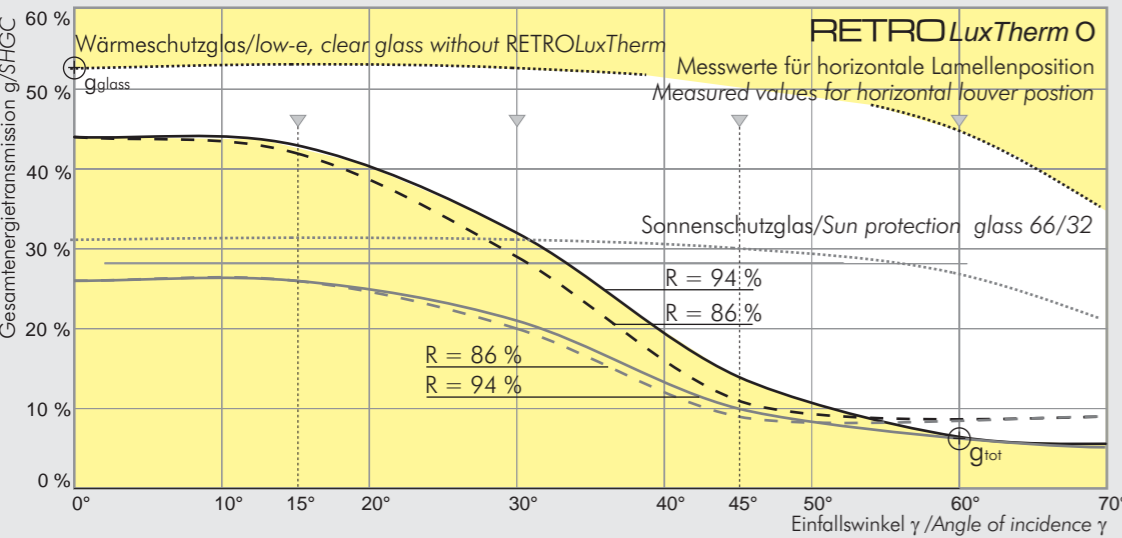
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice

RETROLuxTherm®

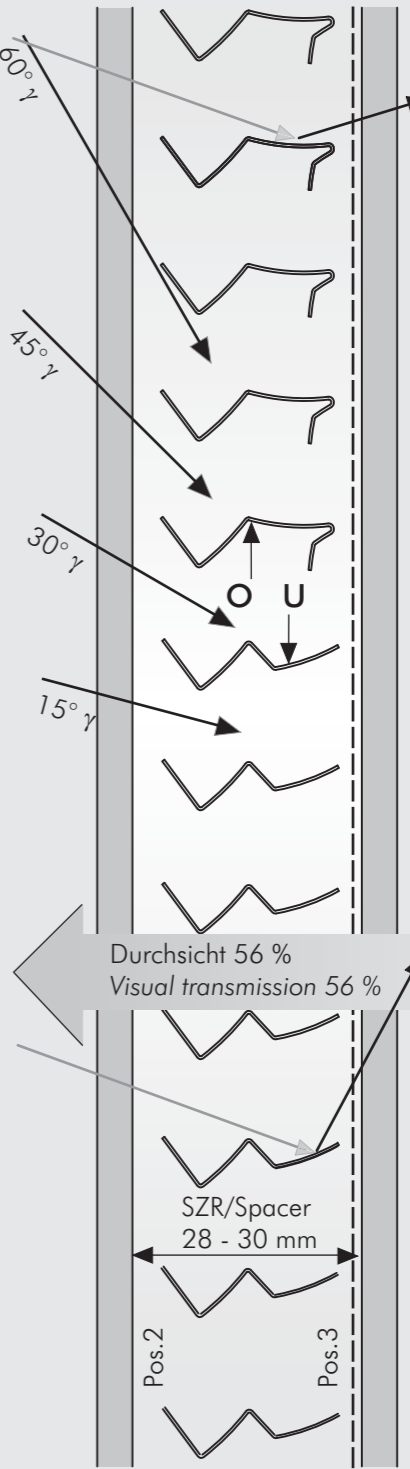
Patente erteilt Patents granted

g-Werte, Messungen

SHGC-values: measurements



Legend for the graphs: Solid line for R=94% clear glass, dashed line for R=86% clear glass, triangles for measured values, solid line for R=94% sun protection glass, dashed line for R=86% sun protection glass. R = Gesamtreflexion/Total reflectivity, Diminution.



RETROLuxTherm O
Wärmeschutzglas
Low-e glass
U = 1,1 W/m² K
g = 52 % SHGC = 52 %

Sonnenschutzglas
Sun protection glass
τ = 66 % g = 32 %
SHGC = 32 %

Lamellen-Oberseite,
Alu semi-spektral
Gesamtreflexion R= 94 %
Alternativ R= 86 %
Lamellen-Unterseite,
weiss RAL 9010

Upper side of the louvers,
alu semi-spectral
total reflectivity R= 94 %
alternative R= 86 %
Lower side of the louvers,
white RAL 9010

RETROLuxTherm U
Es gilt für Wärmeschutzglas
F_c = g_{tot}/g_{glas} [g=SHGC]
0,13 = 0,07/0,52

low-e coating
bei WSV Pos.3
bei SSV Pos.2

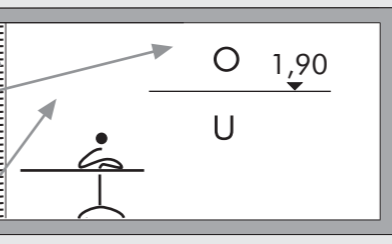
RETROLuxTherm O R=94% RETROLuxTherm O R=86% RETROLuxTherm U R=94% RETROLuxTherm U R=86%

Tables for WSV (low-e glass, clear) and SSV (sun protection glass) showing transmission (τ) and SHGC/g values for different angles (alpha and gamma) and reflectance (R) values.

Radiometrisch gemessene Werte/Radiometric measured values TU Berlin, Institut für Lichttechnik Prof. Dr. Kaase, Dr. Aydinli

Diagrammbezogene Messwerte Chart related measured values

Diagrammbezogene Messwerte Chart related measured values



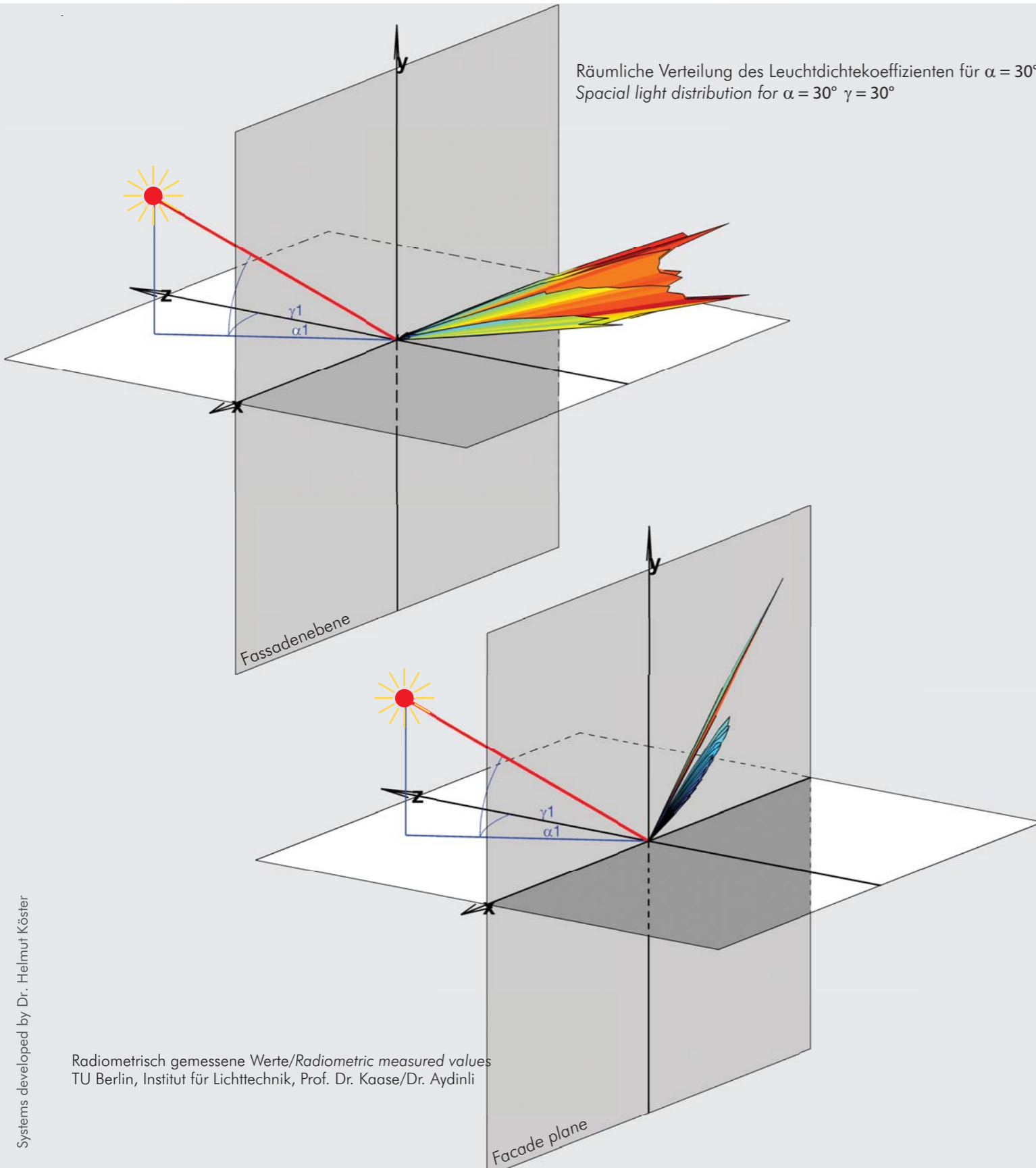
RETROLuxTherm erfordert kein Sonnenschutzglas. Die Wärmeschutzschicht ist auf Pos. 3 zu legen
RETROLuxTherm does not require any solar protection glazing. The low-e coating should be placed on pos. 3

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

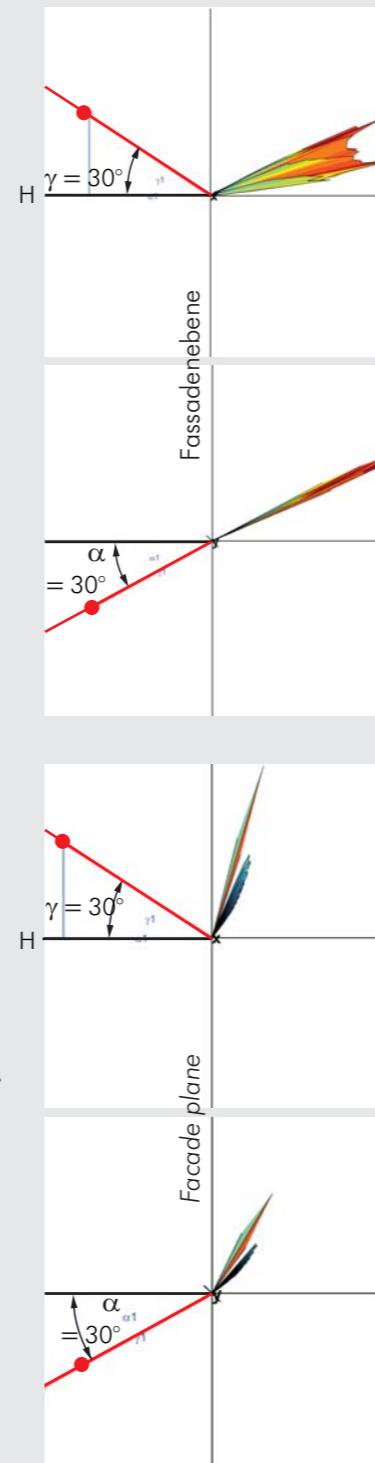
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice



Räumliche Verteilung des Leuchtdichtekoeffizienten für $\alpha = 30^\circ \gamma = 30^\circ$
Spatial light distribution for $\alpha = 30^\circ \gamma = 30^\circ$



Radiometrisch gemessene Werte/Radiometric measured values
TU Berlin, Institut für Lichttechnik, Prof. Dr. Kaase/Dr. Aydinli



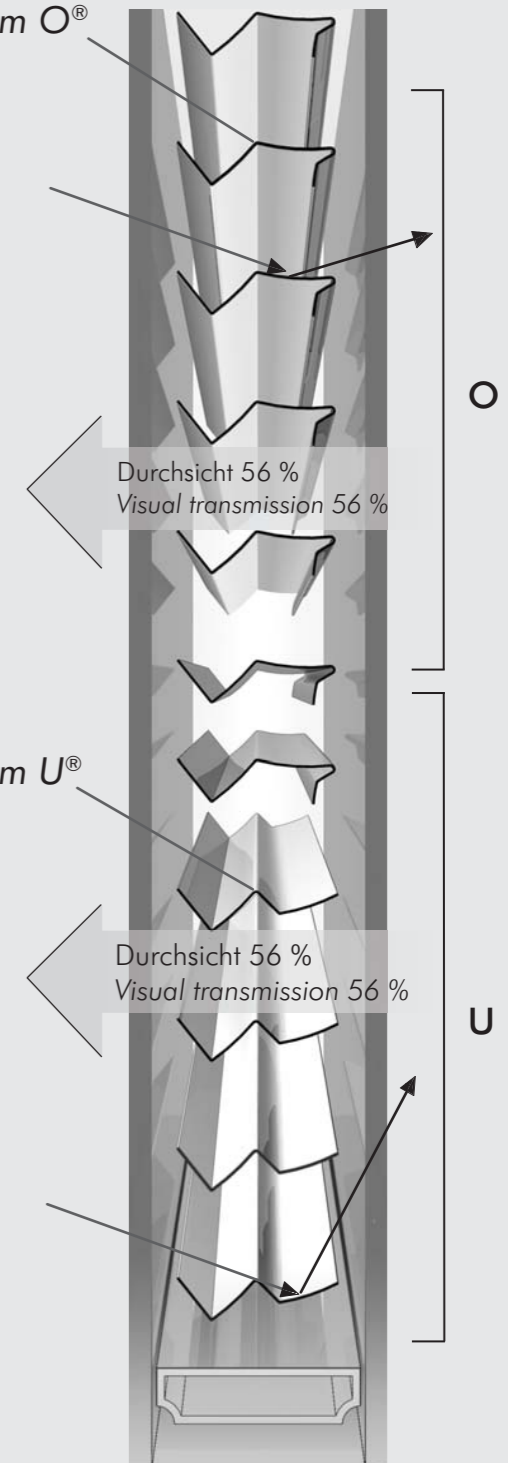
Typ O
Sonnenhöhenwinkel $\gamma = 30^\circ$
Vertikale Lichtverteilung
Elevation angle $\gamma = 30^\circ$
Vertical light distribution

Typ O
Azimut $\alpha = 30^\circ$
Horizontale Lichtverteilung
Azimuth $\alpha = 30^\circ$
Horizontal light distribution

Typ U
Sonnenhöhenwinkel $\gamma = 30^\circ$
Vertikale Lichtverteilung
Elevation angle $\gamma = 30^\circ$
Vertical light distribution

Typ U
Azimut $\alpha = 30^\circ$
Horizontale Lichtverteilung
Azimuth $\alpha = 30^\circ$
Horizontal light distribution

RETROLuxTherm O®



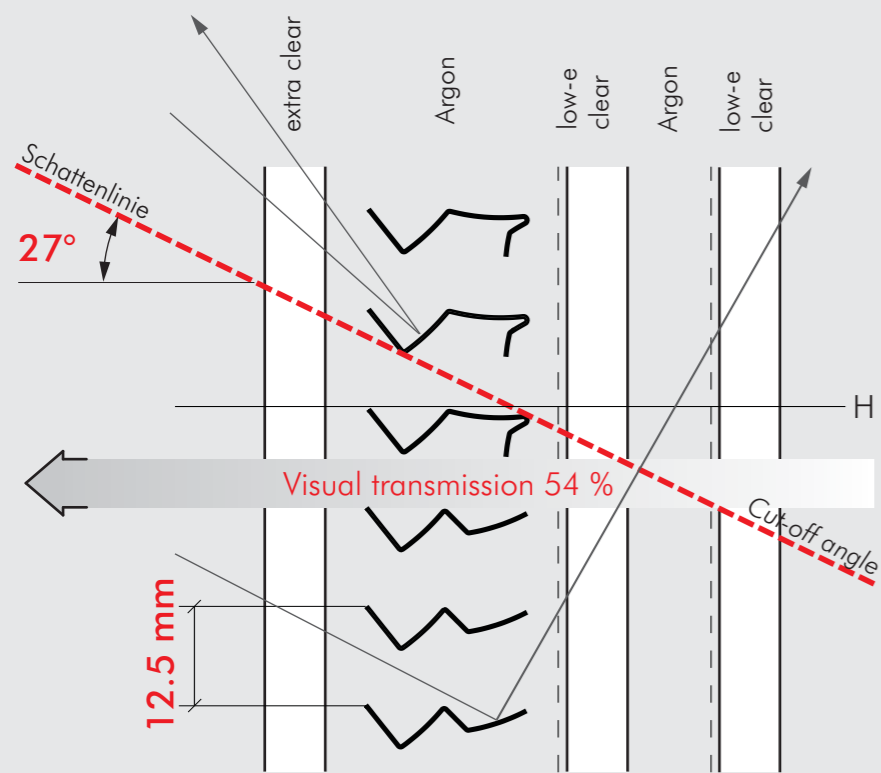
RETROLuxTherm U®

Durchsicht 56 %
Visual transmission 56 %

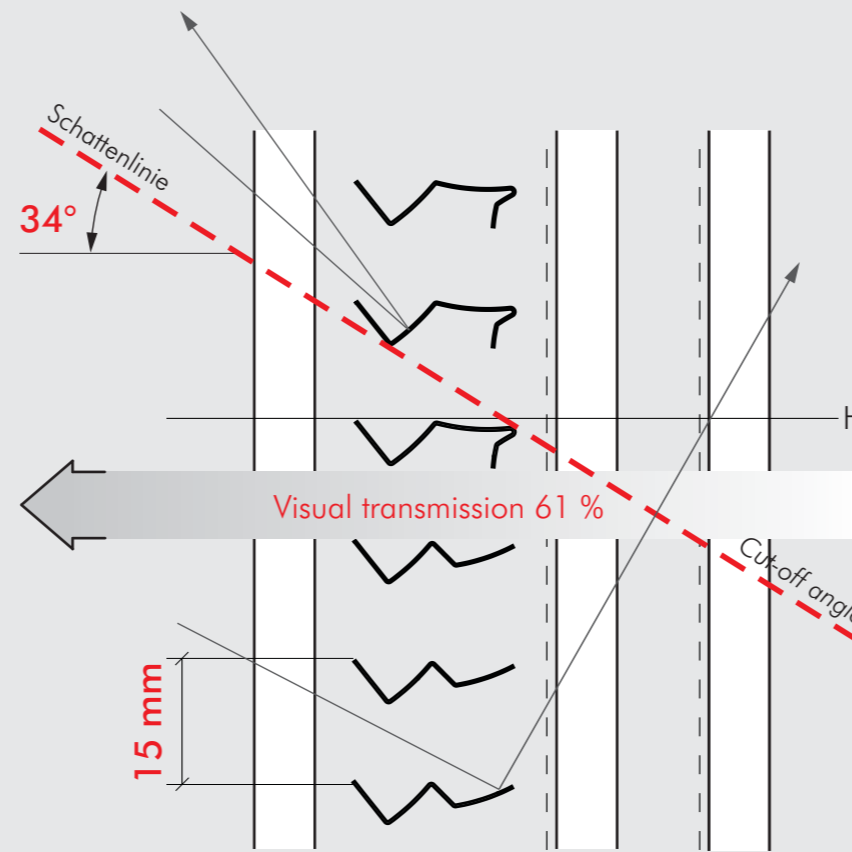
O

U

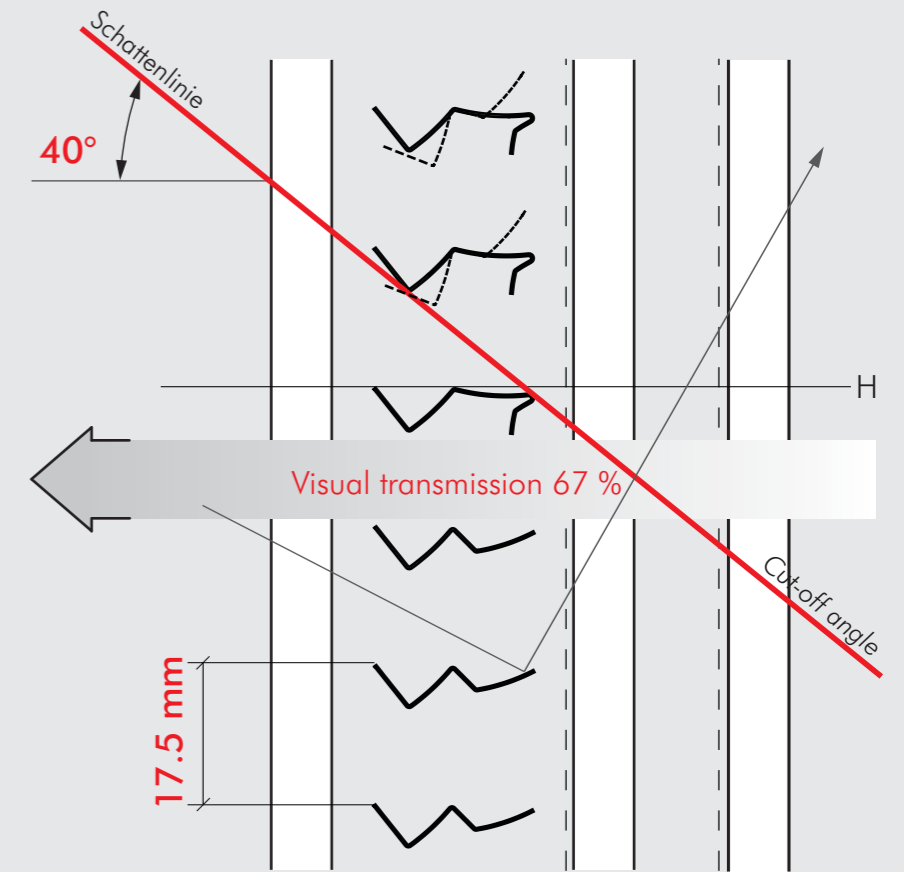
Model 1



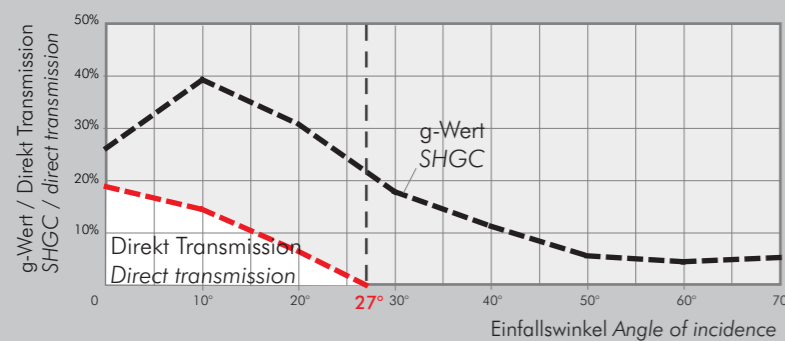
Model 2



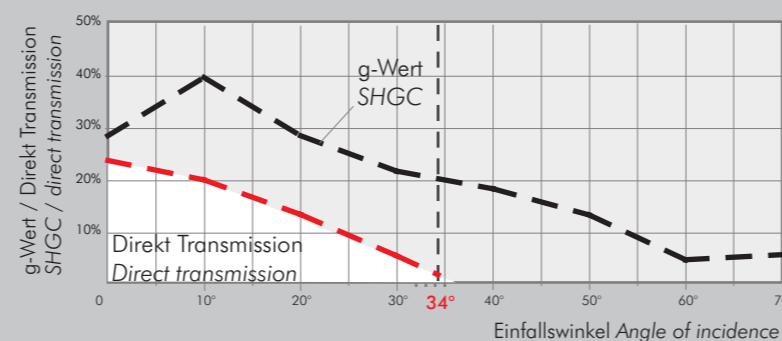
Model 3



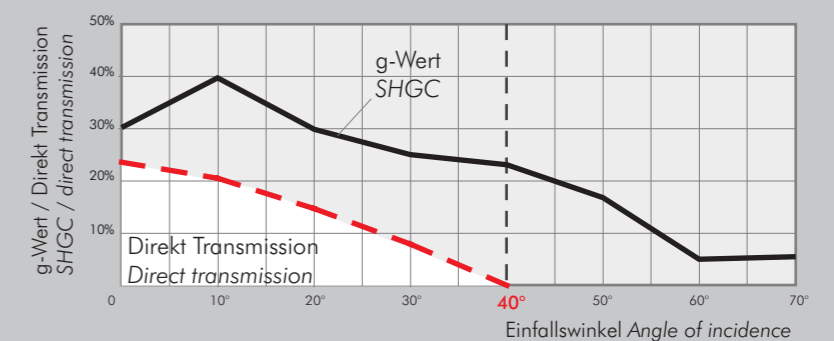
Bevorzugte Ausführung in Mitteleuropa
Preferred variant in Central Europe



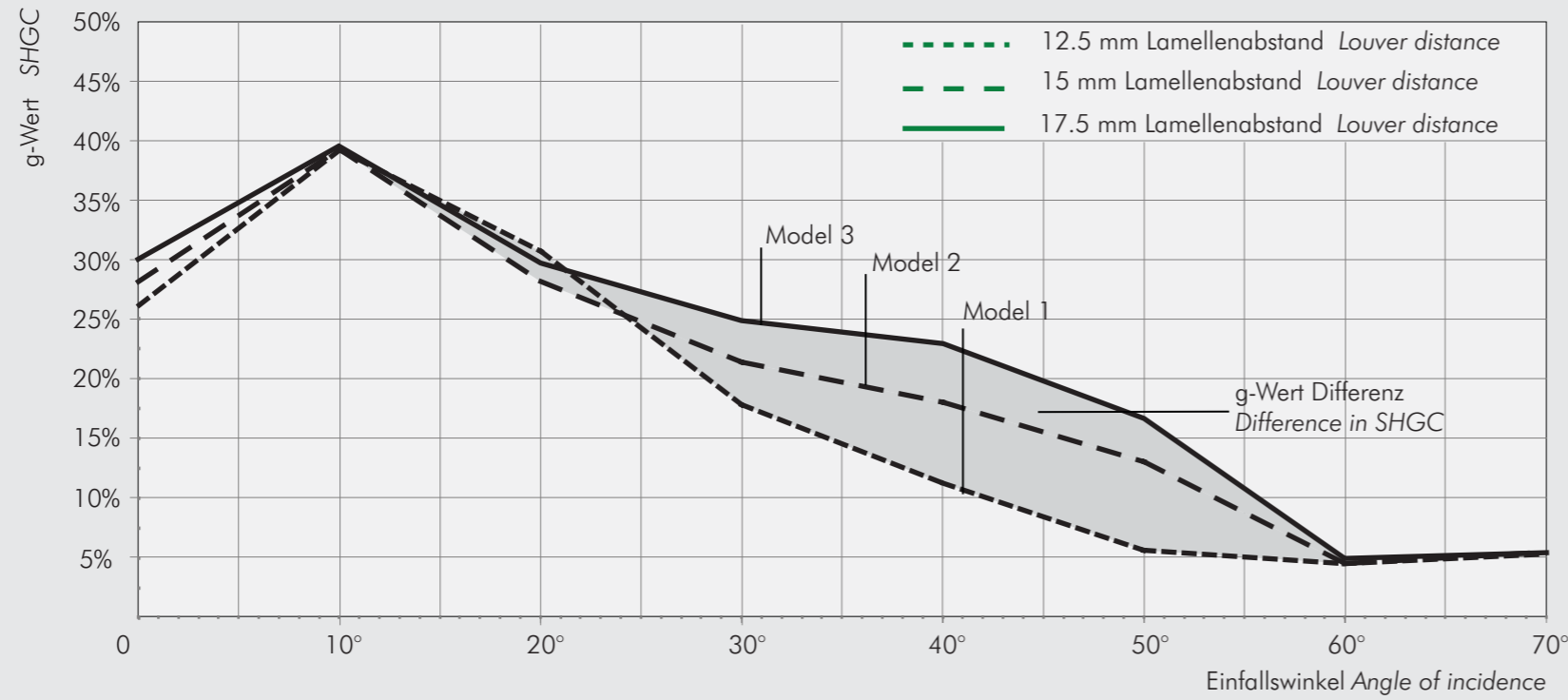
Bevorzugte Ausführung an Südfassaden in südlichen Ländern
Preferred variant on south facing façades in southern countrys



Bevorzugte Ausführung bei nachführbarer Variante und bei
Jalousien im Isolierglas und Verbundfenstern
Preferred variant for tiltable blinds that are inserted into the
insulation glass or in composite windows



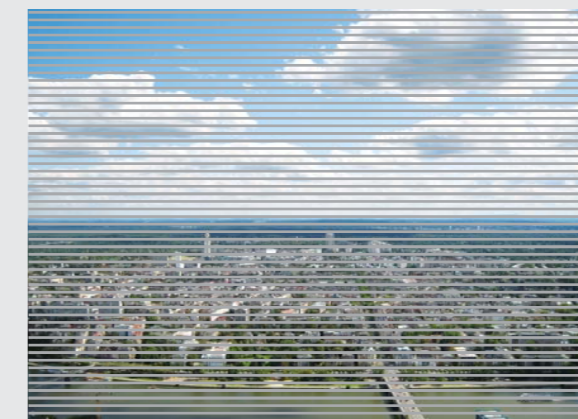
Durchsicht vs. g-Wert Visual transmission vs. SHGC



Model 1

Lamellenabstand Louver distance
12.5 mm

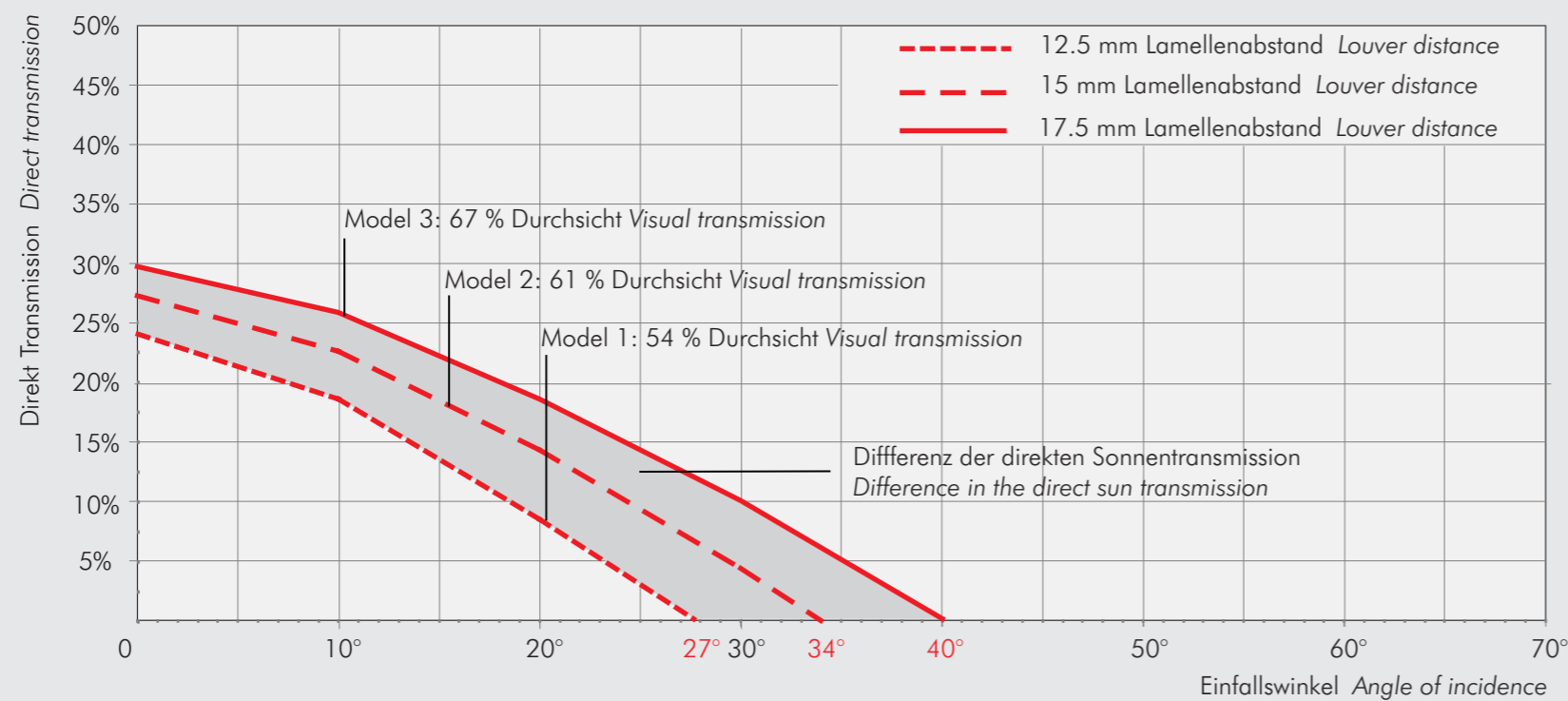
Durchsicht Visual transmission
54 %



Model 2

Lamellenabstand Louver distance
15 mm

Durchsicht Visual transmission
61 %



Model 3

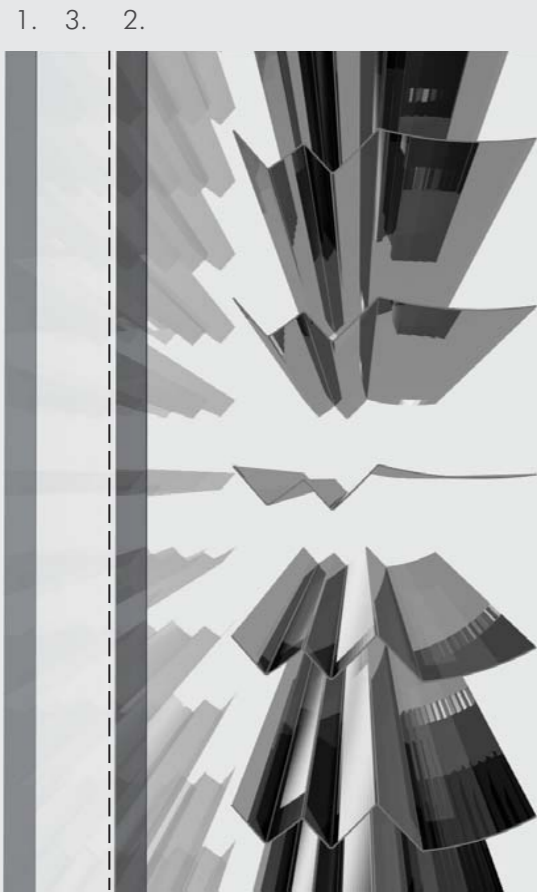
Lamellenabstand Louver distance
17.5 mm

Durchsicht Visual transmission
67 %

RETROLux O

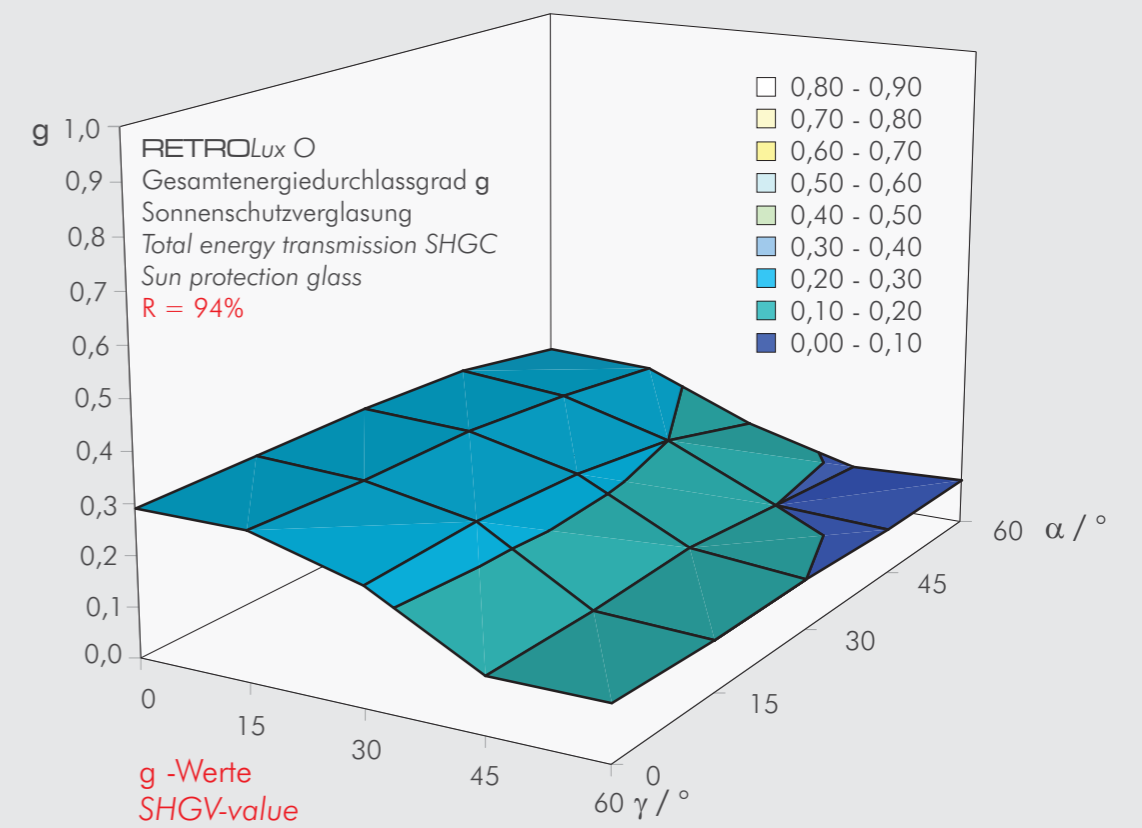
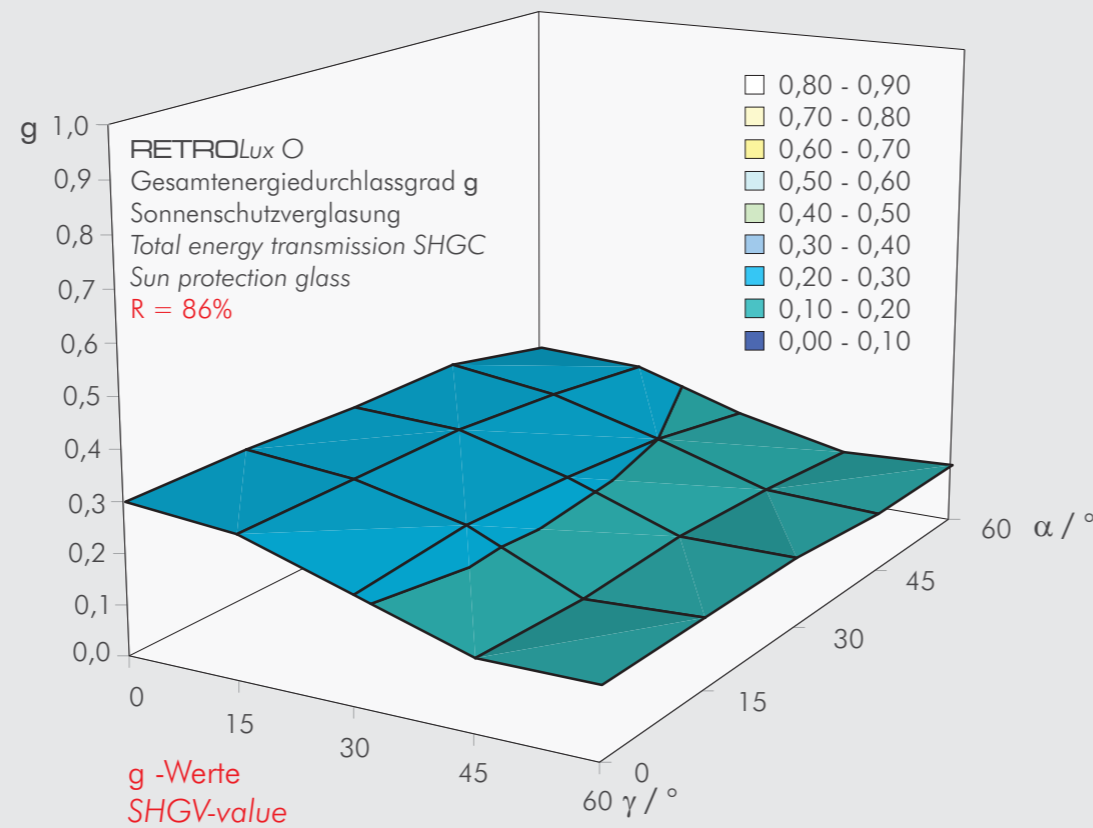
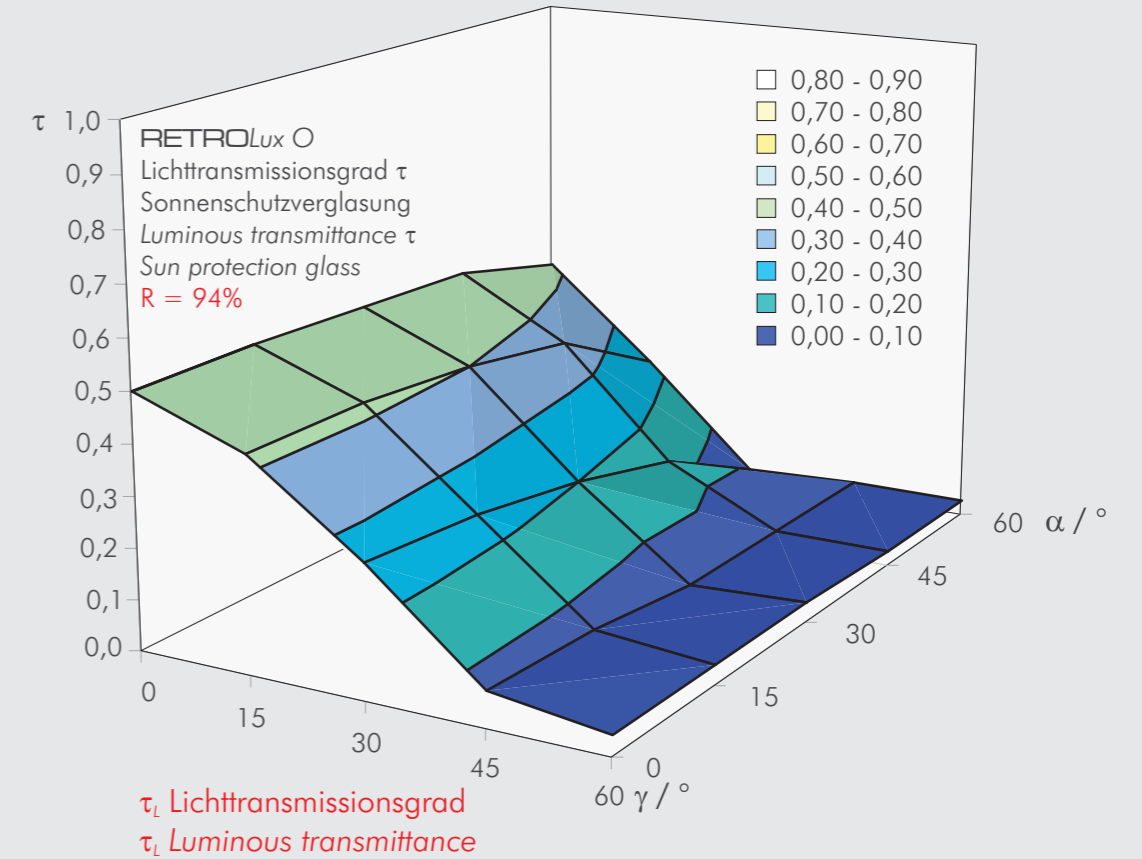
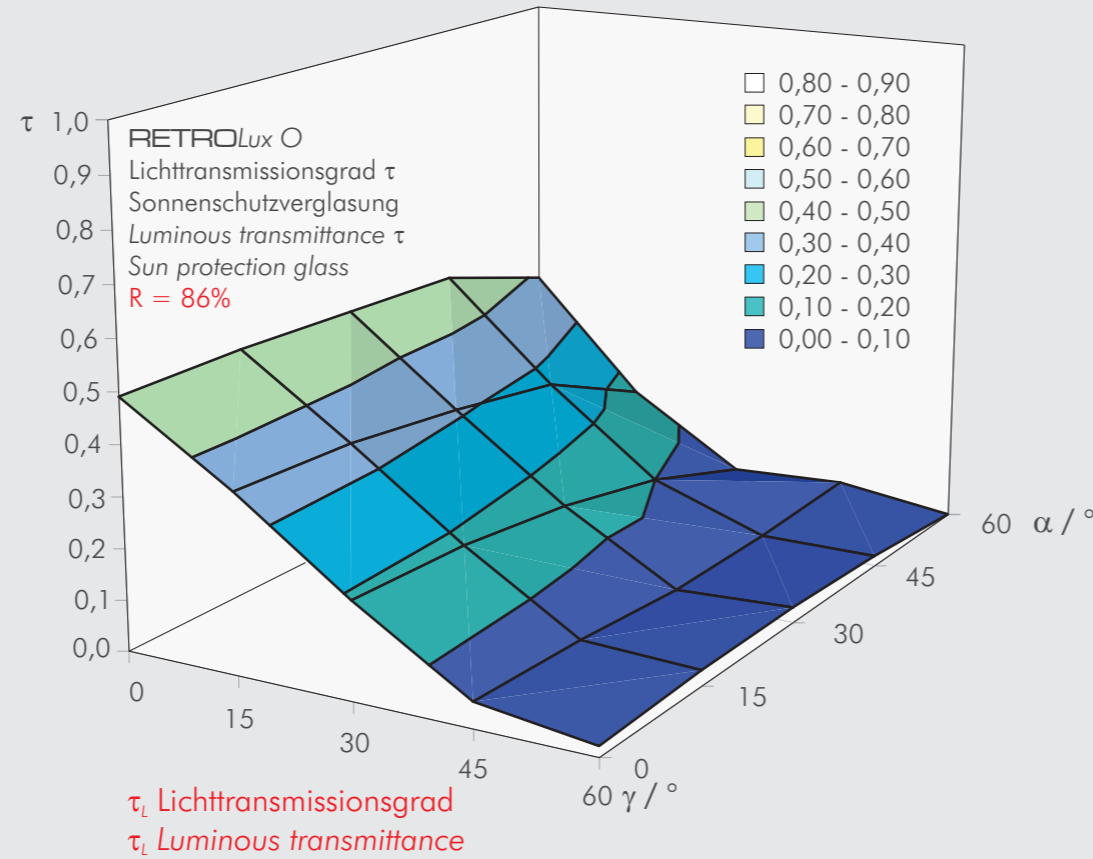
Lichttransmissionsgrad τ und g-Werte in Kombination mit Sonnenschutzverglasung 63/32
 Luminous transmittance τ and SHGC-values in combination with sun protection glass 63/32

- 1. Solar protection glass with low-e on pos. 2
- 2. Float
- 3. Argon



Gemessene Werte / Measured values:
 TU Berlin, Institut für Lichttechnik
 Prof. Dr. rer. nat. Kaase, Dr.-Ing. Aydinli

γ = Sonnenhöhenwinkel
 γ = Elevation angle of the sun
 α = Azimutwinkel
 α = Azimuth direction angle



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

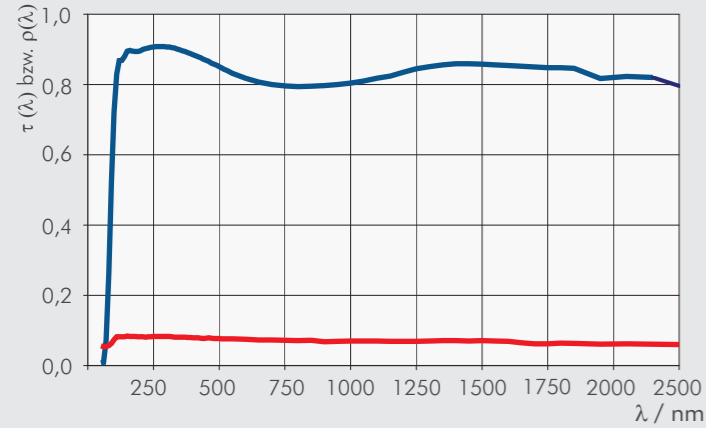
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice

RETROLux Therm O

Lichttransmissionsgrad τ und g-Werte mit low-e Glas

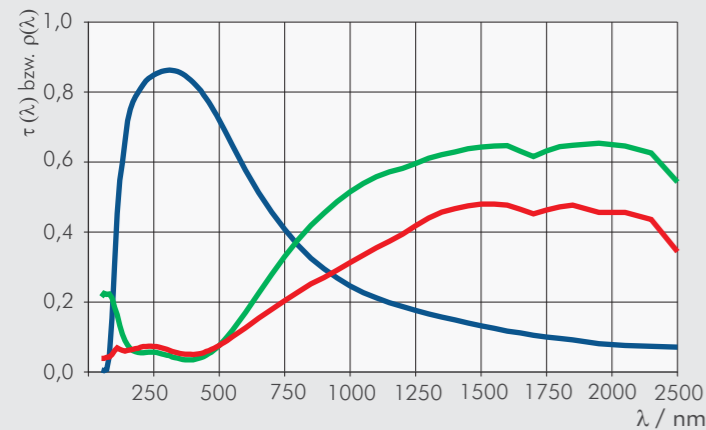
Luminous transmittance τ_l and SHGC-values with low-e glass

Spektrale Kennzahlen von Gläsern und Lamellen
Spectral characteristics of glasses and blinds



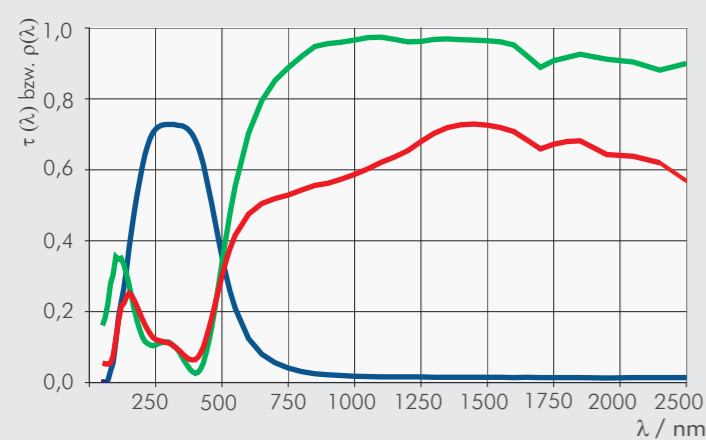
Spektrale Kennzahlen des unbeschichteten Glases
Spectral characteristic of uncoated glass

— $\tau(\lambda)$
— $\rho(\lambda)$
— $\rho'(\lambda)$



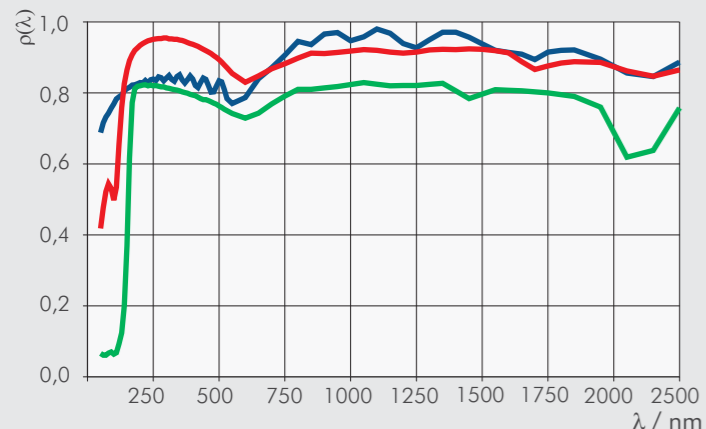
Spektrale Kennzahlen des Wärmeschutzglases
Spectral characteristic of low-e glass

— $\tau(\lambda)$
— $\rho(\lambda)$
— $\rho'(\lambda)$



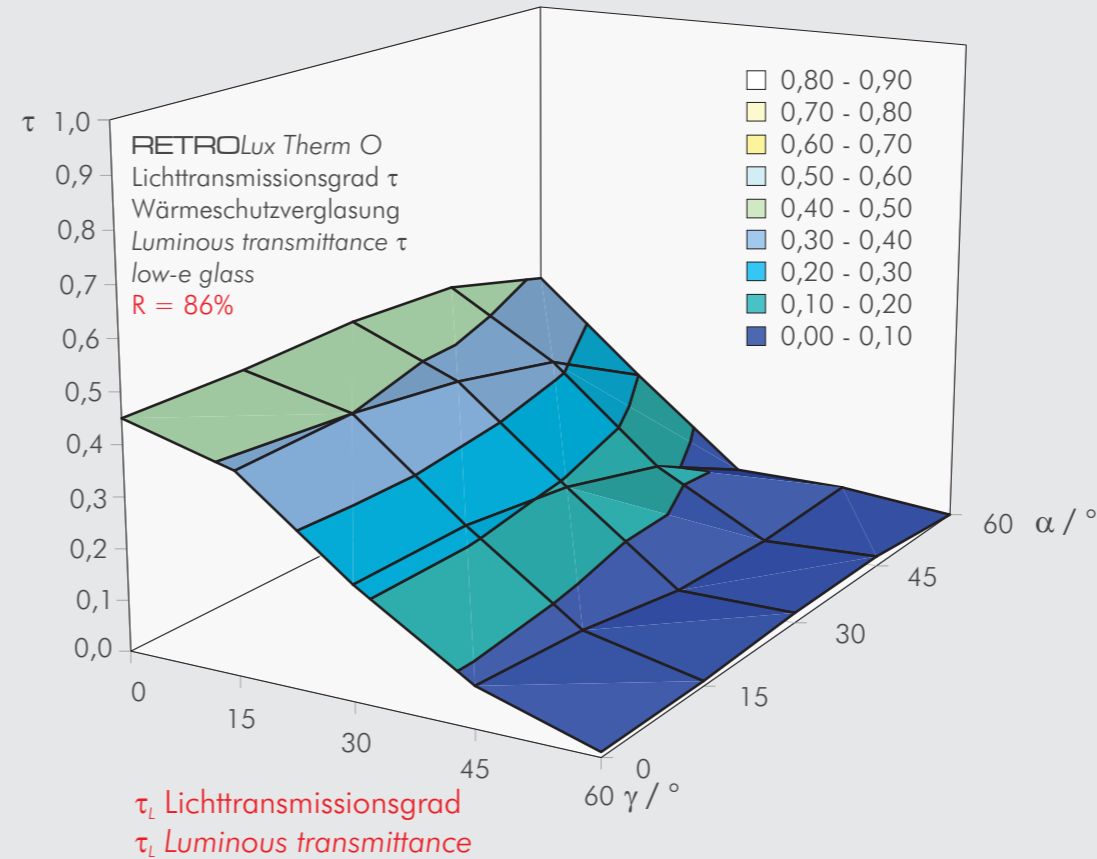
Spektrale Kennzahlen des Sonnenschutzglases
Spectral characteristic of sun protection glass

— $\tau(\lambda)$
— $\rho(\lambda)$
— $\rho'(\lambda)$

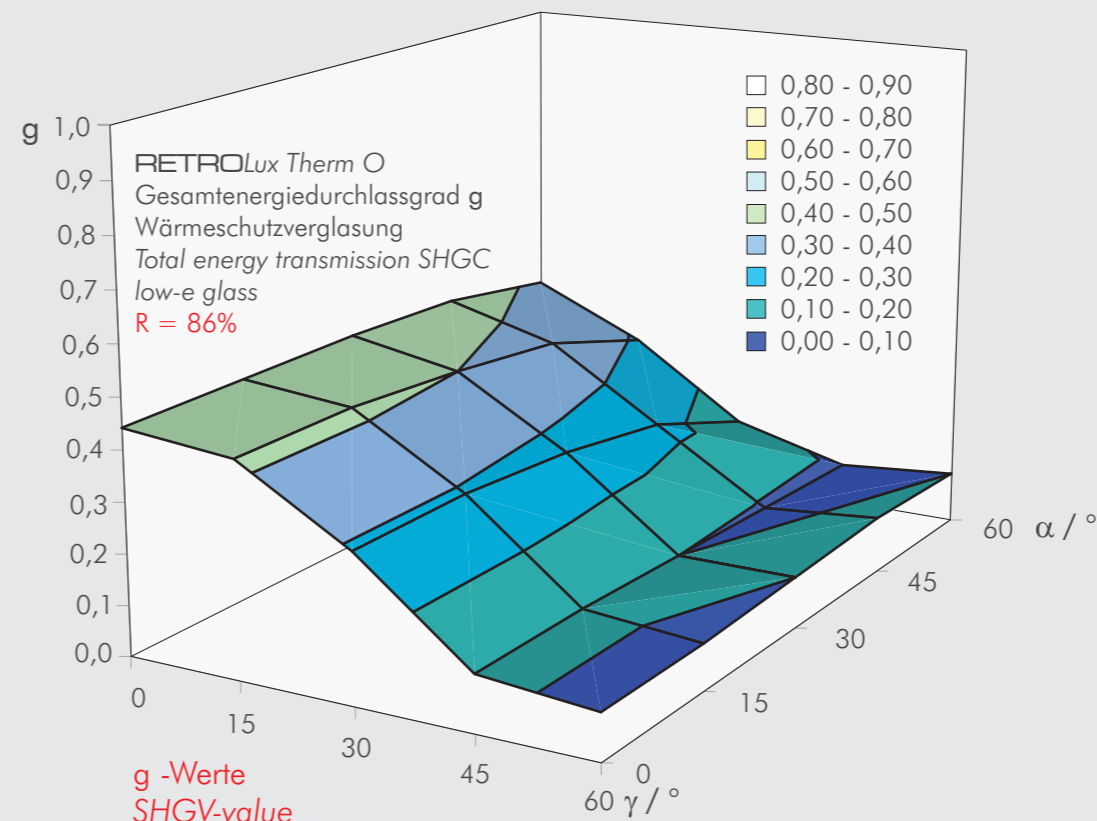


Spektrale Reflexionsgrade der Lamellen
Spectral reflectivity of the blinds

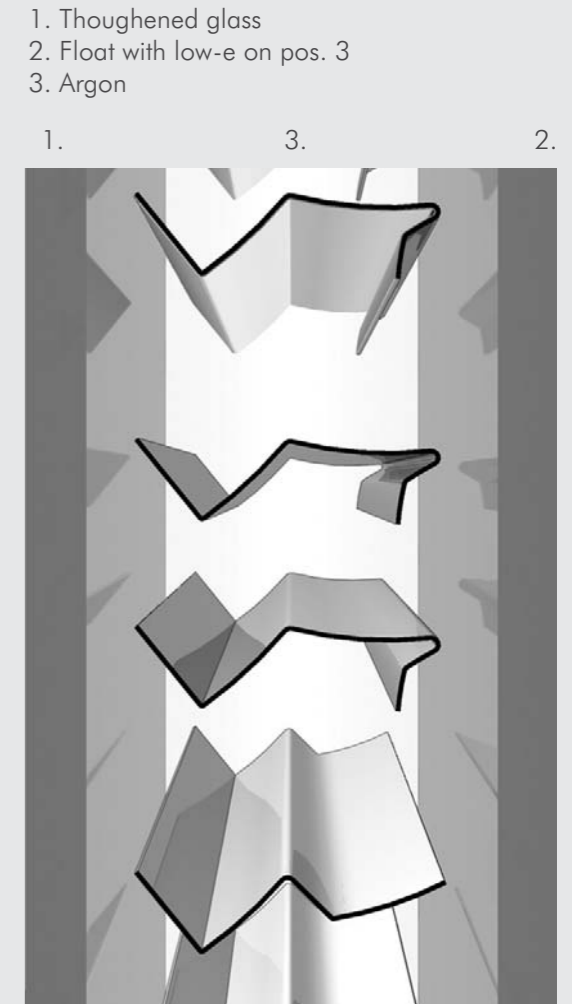
— ρ_{86}
— ρ_{94}
— weiss white



τ_l Lichttransmissionsgrad
 τ_l Luminous transmittance



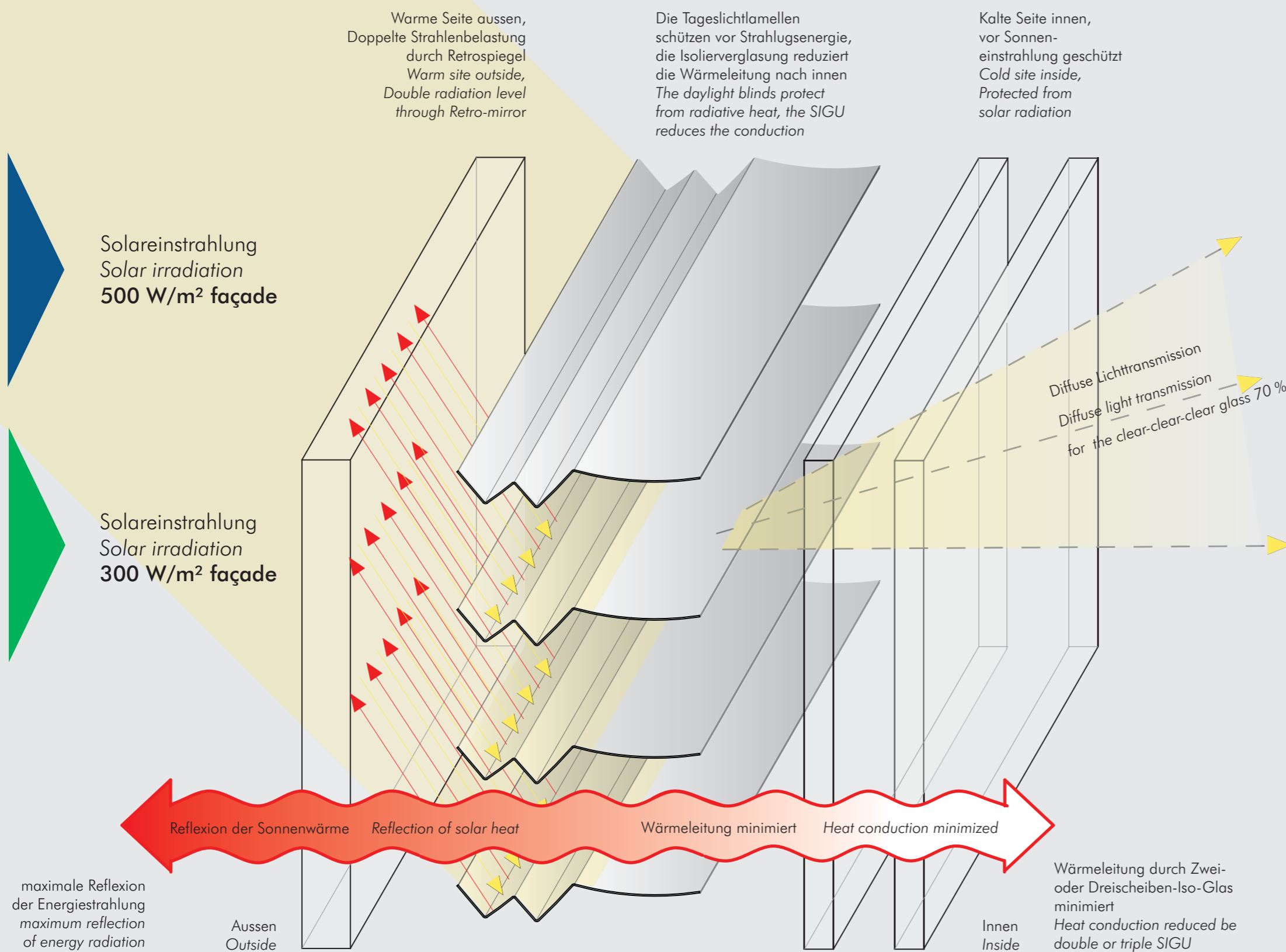
g -Werte
SHGV-value



Gemessene Werte / Measured values:
TU Berlin, Institut für Lichttechnik
Prof. Dr. rer. nat. Kaase, Dr.-Ing. Aydinli

γ = Sonnenhöhenwinkel
 γ = Elevation angle of the sun
 α = Azimutwinkel
 α = Azimuth direction angle

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 Lichtlamellen, 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 zurück zu reflektieren. 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° 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 70 - 80 % zwischen den Lamellen und die gleichzeitige verbesserte Raumausleuchtung zu realisieren ist.

Üblicher Weise betragen Maximalwerte der Solarstrahlung 500 W/m². 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 zu gewährleisten.

The outer pane is exposed to a double radiation load by incident and retroreflected sun. The outer pane should therefore, be made from low-iron, color-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.

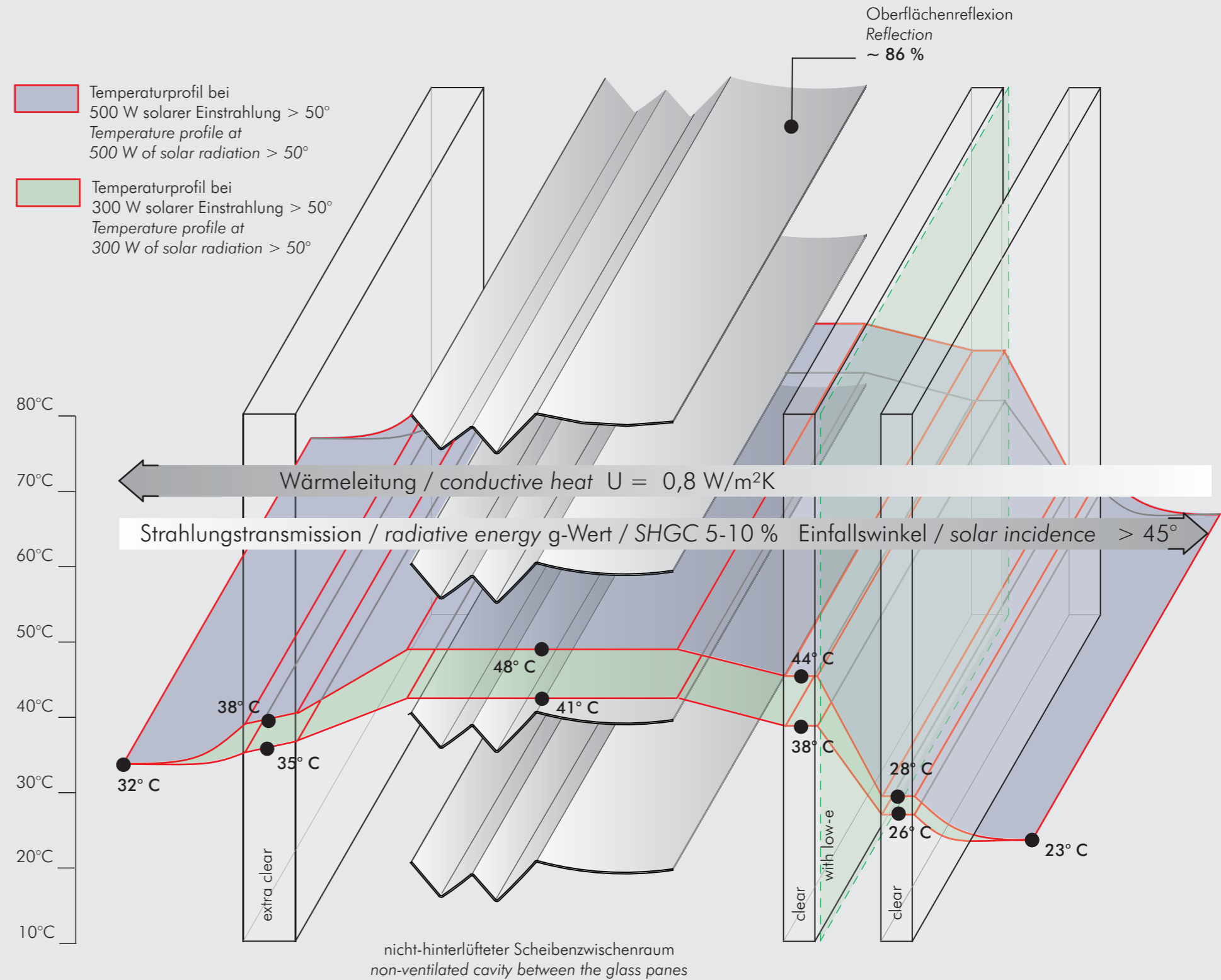
Important:

The sun irradiation must be reflected **monoreflective**, i.e. incident solar radiation has to be reflected with one single reflection into the outer space only 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.

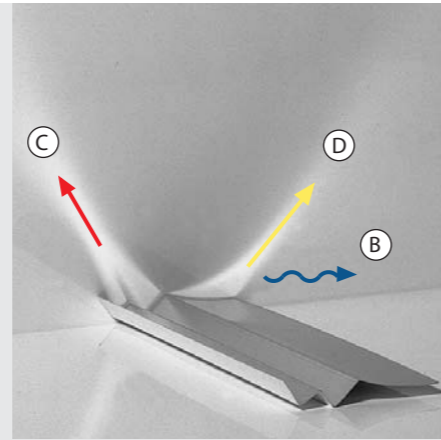
The temperature profile presented can be reached by **RETROLux** or **RETROFlex** blinds at angles of incidence $> 45^\circ$ and with horizontal louver position. The contour of the blinds is of crucial importance, because the low temperatures can be realized even in a horizontal louver position simultaneously a visual transmission of 70 - 80 % between the louvers and the desired improved daylighting is achieved.

Maximum values of solar radiation 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.

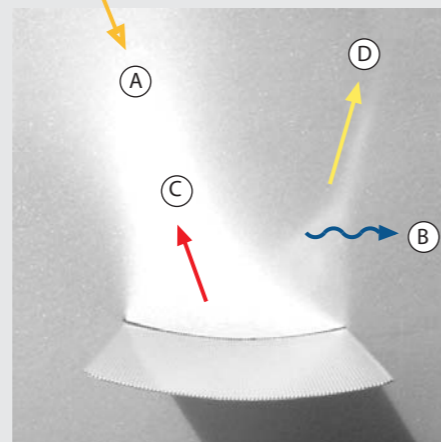
The temperatures in the cavity should not extend 60° C to ensure the longevity of the motors, plastic parts and fibers.



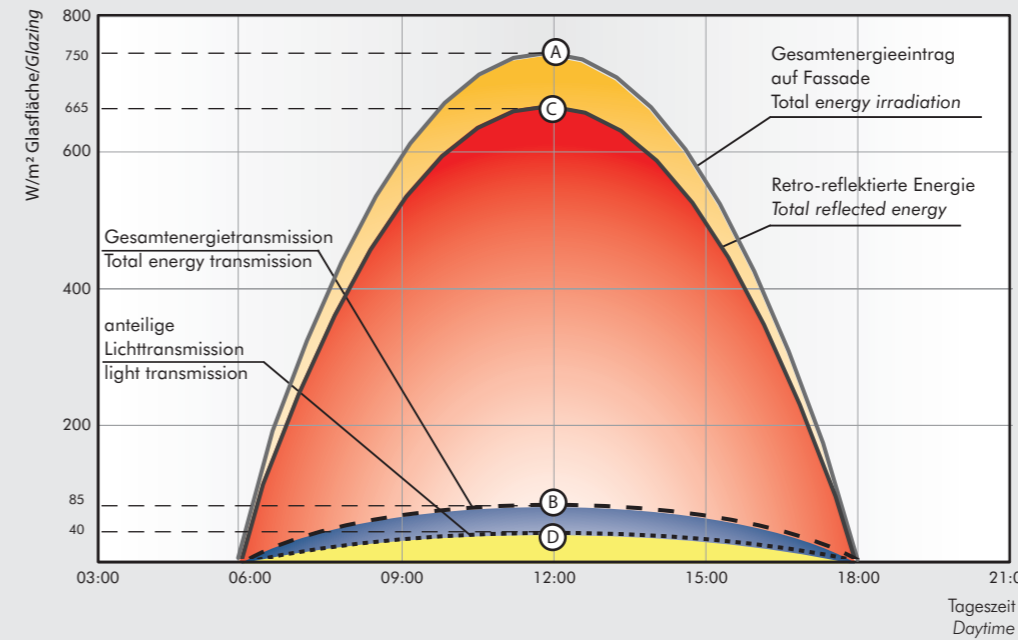
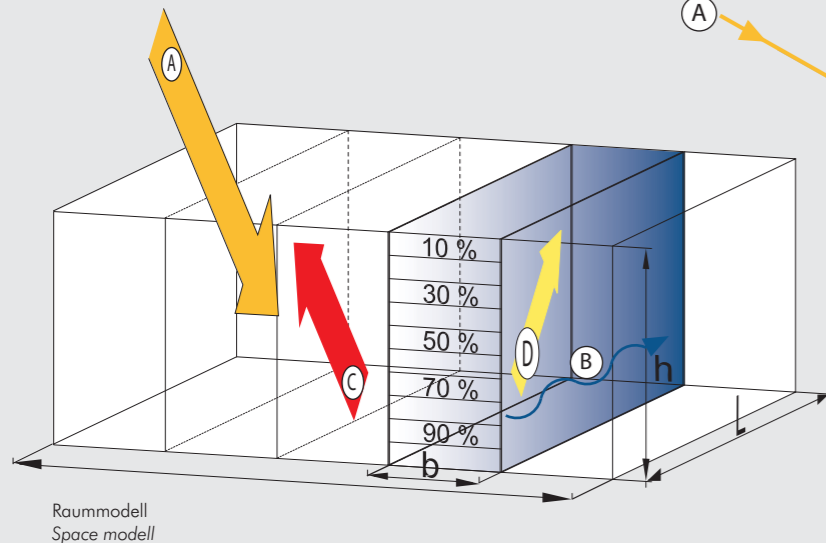
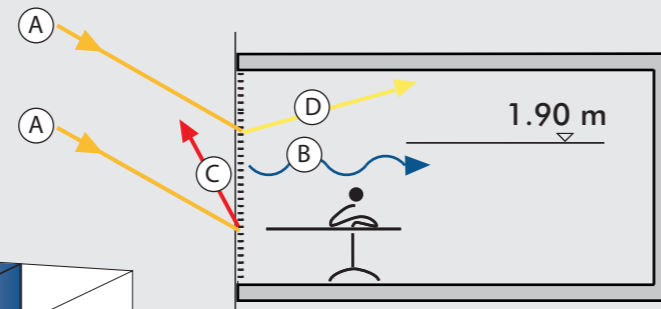
Erläuterung der Energiecharts Explanation of the energy charts



RETROLux

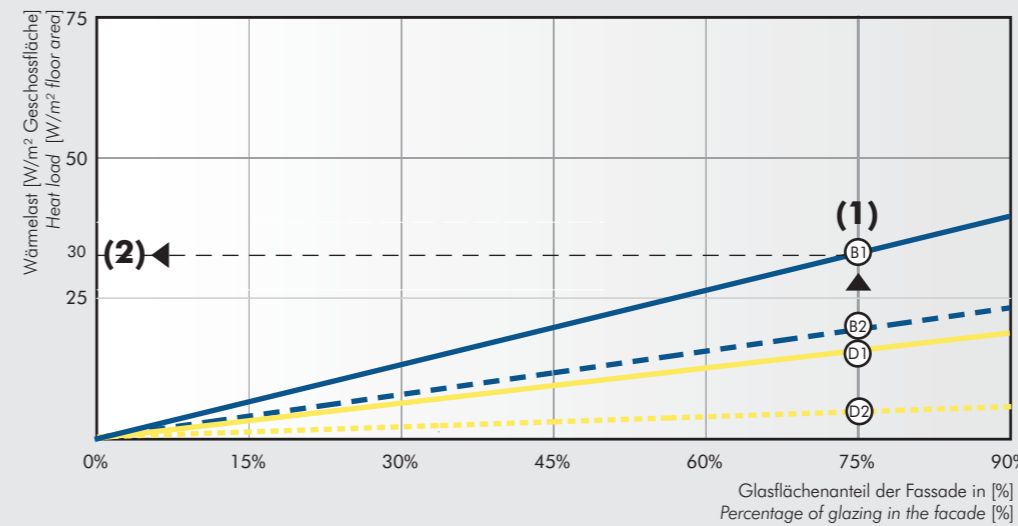


RETROFlex



Interpretation des Diagramms, beispielhaft für Südorientierung, 12:00 h mittags:
 (A) 750 W/m² Solarenergieeinstrahlung auf die Fassade (diffuses Licht + direkte Sonne)
 (B) 85 W/m² Energieübertragung (Licht + Wärme)
 (C) 665 W/m² retroreflektierte Energie (durch Glas und Retrosysteme)
 (D) 40 W/m² Lichttransmission pro m² Fassade.

Interpretation of diagram
 Example: South orientation, noon:
 (A) 750 W/m² solar irradiation onto the façade (diffuse + direct sun)
 (B) 85 W/m² energy transmission (light + heat)
 (C) 665 W/m² retro-reflected energy (reflected by the glass and the retro systems)
 (D) 40 W/m² light transmission per m² façade.



Interpretation des Diagramms, beispielhaft für 75% Glasanteil und 6 m Raumtiefe:
 (B1) maximale Wärmelast in W/m² Geschossfläche (incl. Lichteinstrahlung)
 (B2) mittlere Wärmelast pro Tag
 (D1) anteiliger maximaler Wärmeeintrag durch Tageslicht pro m² Geschossfläche
 (D2) anteiliger mittlerer Wärmeeintrag durch Tageslicht pro m² Geschossfläche

Interpretation of diagram
 Example: 75% facade glazing and a room depth of 6 m
 (B1) maximum heat load (peak) per W/m² floor area (including light)
 (B2) average heat load during a day
 (D1) maximum irradiation (peak) per m² floor area by daylight only
 (D2) average irradiation by daylight only

Für die Ermittlung der externen Wärmelasten, ist der Glasanteil in der Fassade in Prozent (1) zu bestimmen und die Wärmelast (2) mit der Raumbreite zu multiplizieren. Die Berechnungen basieren auf folgenden Maßen:
 L - Tiefe: 6,00 m
 b - Breite: 1,00 m
 h - Höhe: 2,90 m

To calculate the external cooling capacity, the percentage of façade glazing (1) should be determined. The cooling capacity (W/m²) has to be multiplied by the width of the room. The above calculations are based on the following dimensions:
 L - depth: 6,00 m
 b - width: 1,00 m
 h - height: 2,90 m

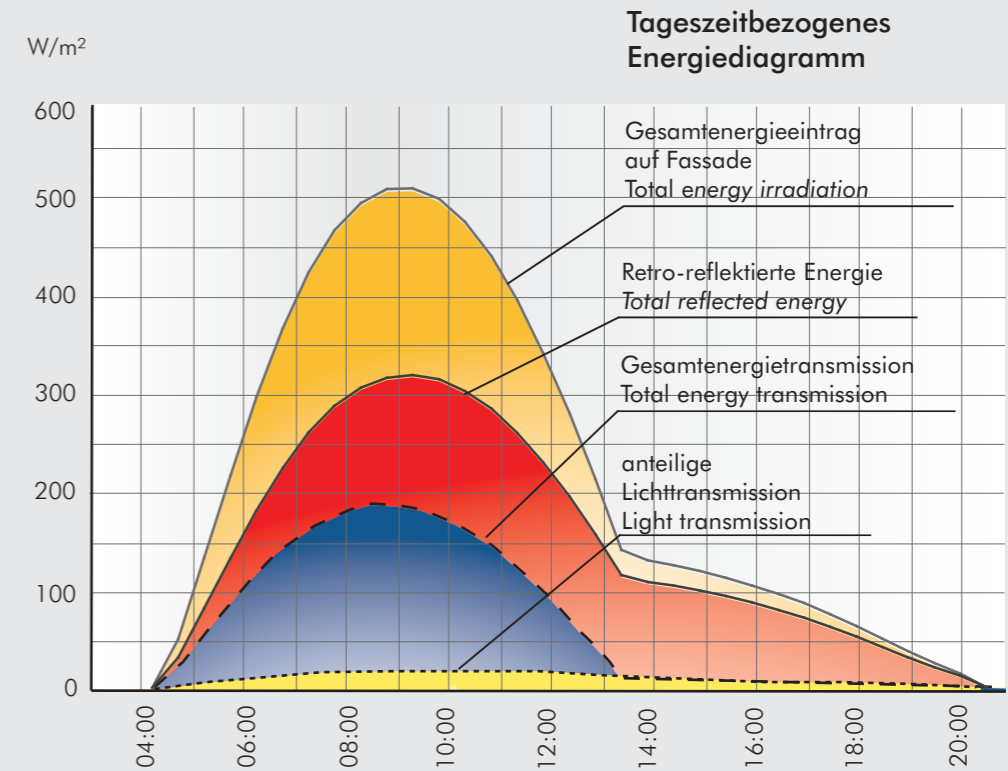
Wenn nicht anders angegeben, gelten alle Berechnungen für eine horizontale Lamellenposition bei maximaler Durchsicht.
 If not explained otherwise, all calculations are valid for a horizontal louver position with maximum visual transmission.



Beispiel: Hochhaus Energie Agentur, Linz Example: Highrise Energy Agency, Linz

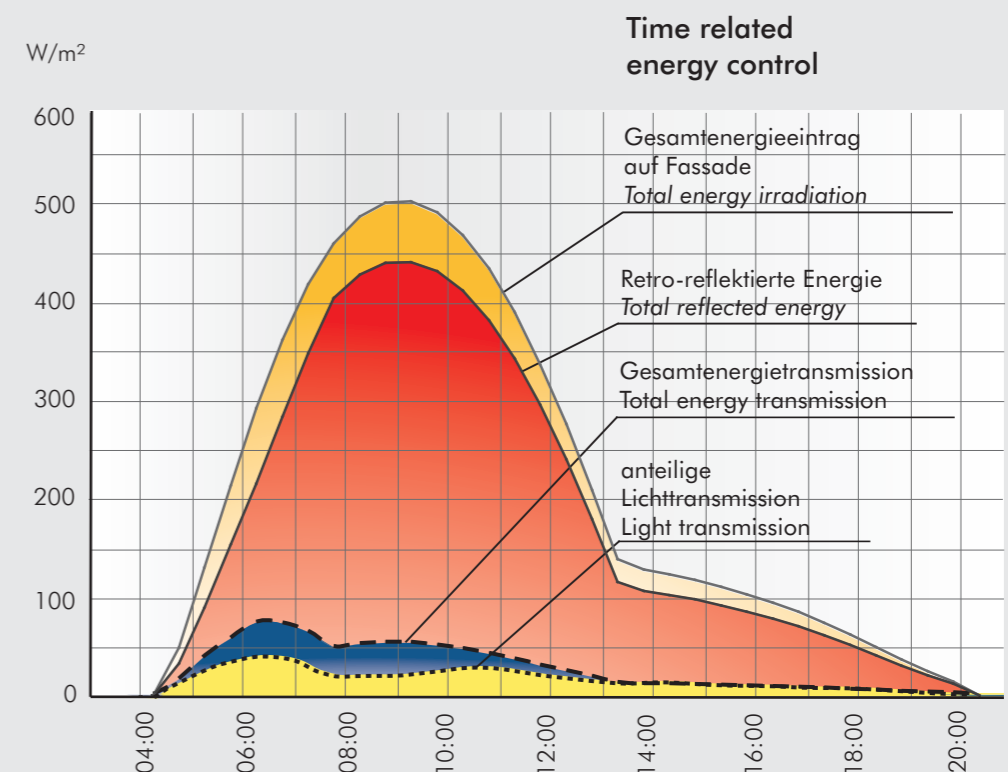


Konzernzentrale der Energie AG Linz, Österreich
Arch. Hofer, Zürich, Prof. Leo Kaufmann, Linz.



Standard

WSV-Verglasung mit Standardjalousie, innen, orient. S-O, 21.06.
Low-e glazing with standard blinds, internal, orient. S-O, 21.06.



Best Practice mit RETROflex 80

BEST PRACTICE Fassade

Glasanteil in der Fassade 5000 m², U_{Fassade} 0,60 W/m²K, nicht hinterlüftete, 3-Scheibengläser nach innen, 1-Scheibenverglasung nach außen.

Im Fassadenzwischenraum RETROflex 80, g < 0,08 bei Sonneneinfall < 50° und horizontalem Lamellenanstellwinkel.

Erzielte Einsparung für Kühlung und elektrische Beleuchtung ca. 344.000 kwh/a, Co₂-Einsparung ca. 300 t/a.

BEST PRACTICE facade

Total glazing area 5000 m², U_{façade} 0,60W/m²K, non ventilated double skin façade, 3-layer insulation glass to inside, single glazing to outside.

RETROflex 80 between inner and outer façade, g < 0,08 for angles of incidence < 50° with horizontal blind position.

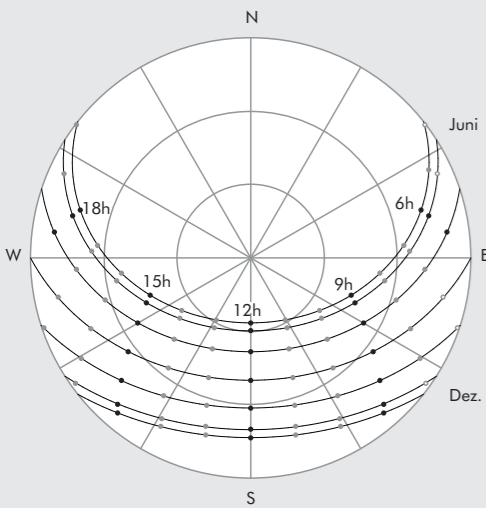
Savings for cooling and electric lighting approx. 344.000 kwh/a, Co₂-savings approx. 300 t/a.



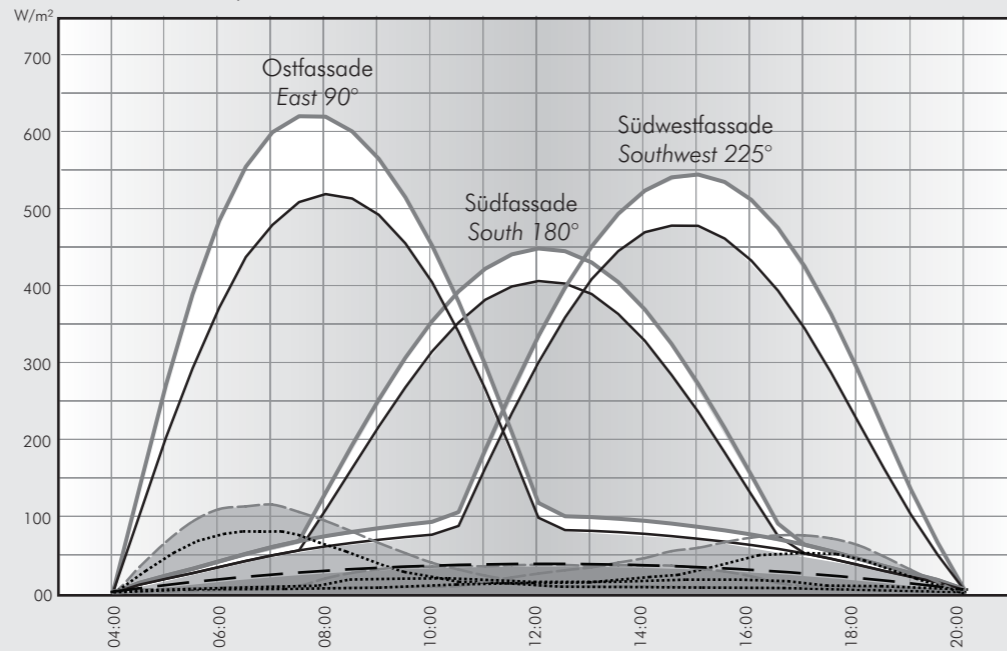
RETROLux®
 Patente erteilt Patents granted
 Energetisches Verhalten
 Energetic performance



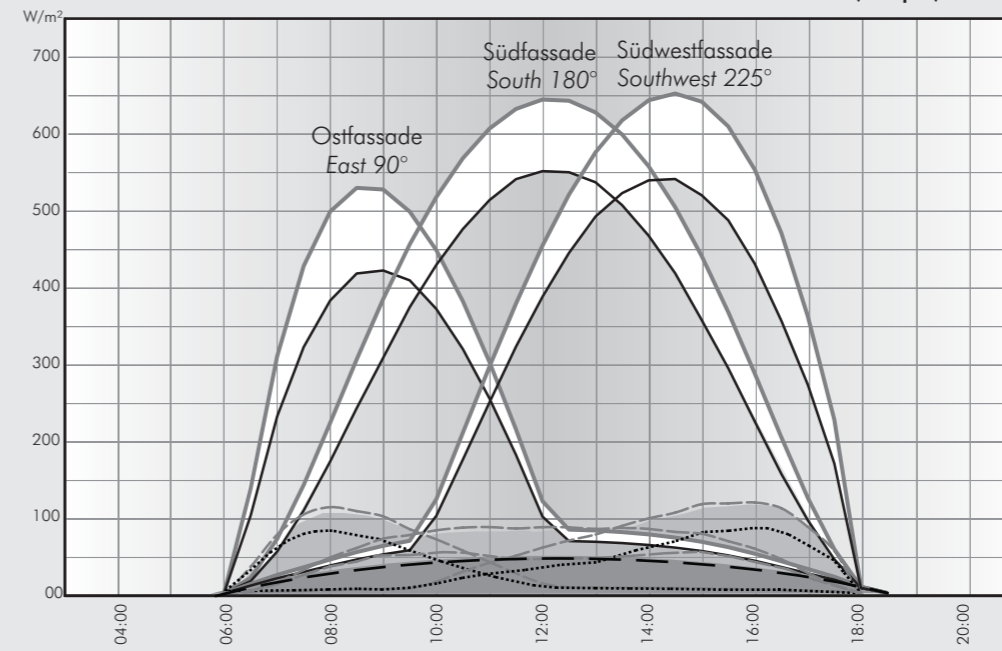
Breitengrad / Latitude 50°



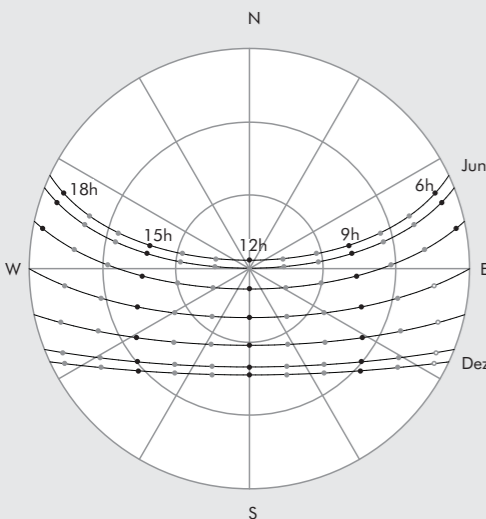
21. Juni / June, 50° N



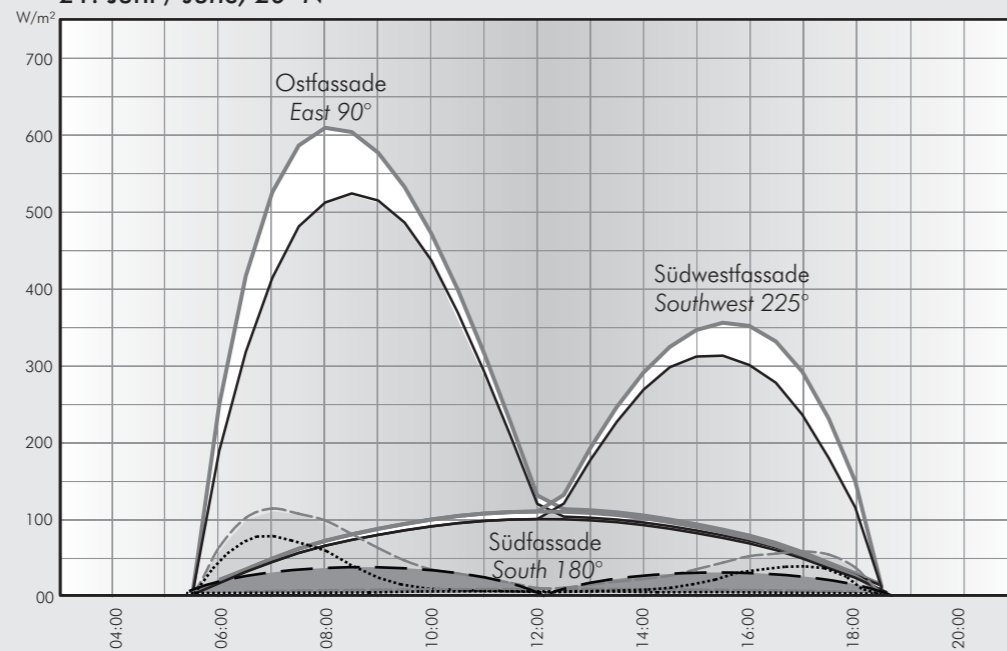
21. März / March, Sept., 50° N



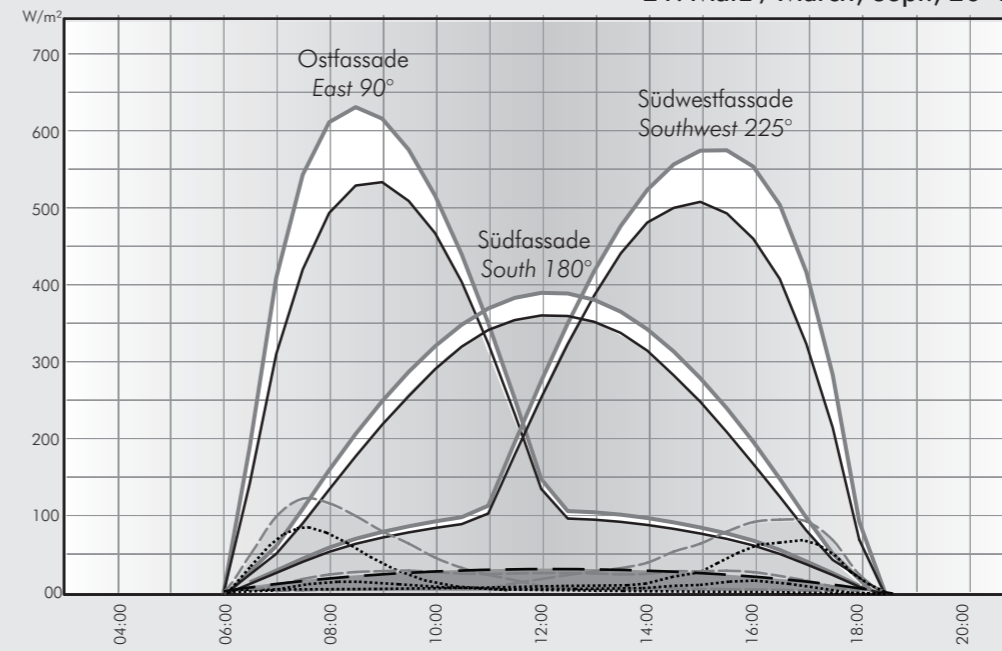
Breitengrad / Latitude 20°



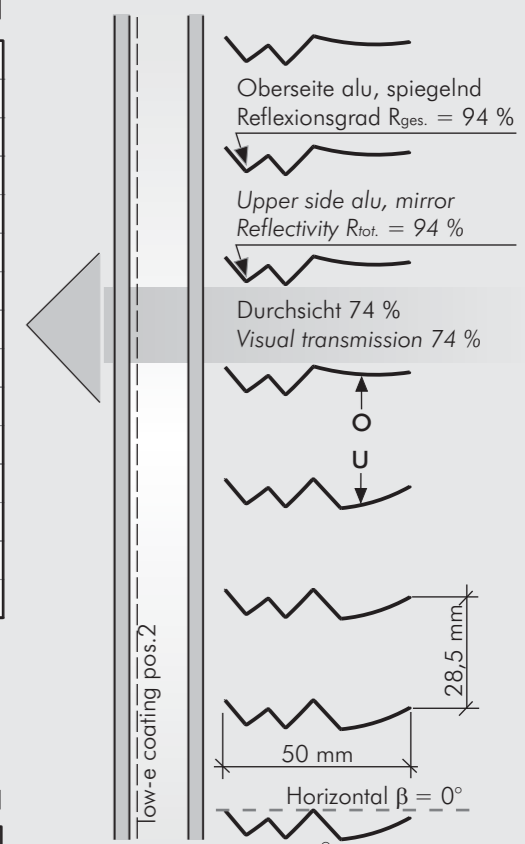
21. Juni / June, 20° N



21. März / March, Sept., 20° N



RETROLux O®



RETROLux U®

Randbedingungen

- Drehbar, jedoch nicht nachgeführt
- Lamellenkippwinkel β 0°
- Durchsicht 74%
- Oberseite Alu, spiegelnd
- Lamellenbreite 50 mm
- Lamellenabstand 28,5 mm
- Glaseigenschaften 66/32 gges.
- Einfallswinkel γ 60°

Specifications

- Tilttable but not tracked
- Tilt angle β 0°
- Visual trans. 74%
- Upper side alu, mirrored
- Width 50 mm
- Distance 28,5 mm
- Glass properties 66/32
- Solar factor g_{tot} 0.12
- Angle of incidence γ 60°

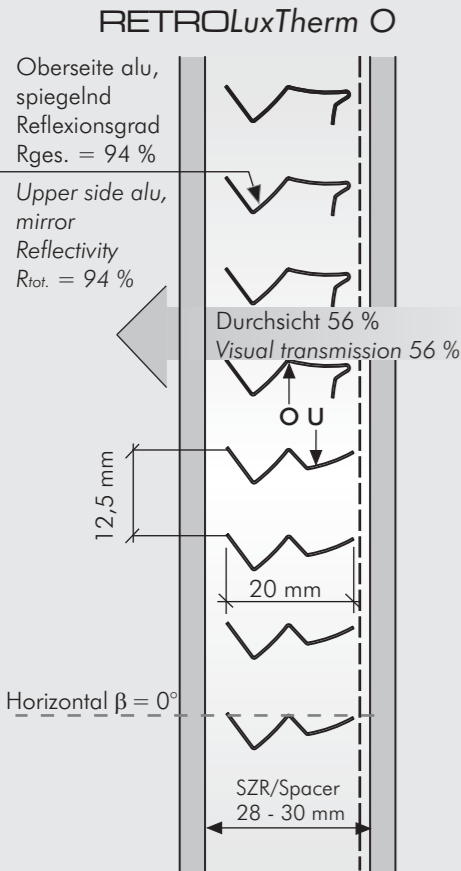
Energetisches Verhalten von RETROLux/
 RETROLuxTherm in Abhängigkeit von Breiten-
 grad, Himmelsrichtung und Jahrestag. Alle Werte
 beinhalten die Energie der direkten und diffusen
 Sonnenstrahlung (klarerer Himmel nach CIE).

Gesamtenergietransmission in Horizontalposition Sonneneinstrahlung / Solar irradiance
 Total energy transmission in horizontal position Energiereflexion / Energy reflection
 Energietransmission mit Jalousiesteuerung Energietransmission / Energy transmission
 Total energy transmission BMS-controlled Lichttransmission / Light transmission

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

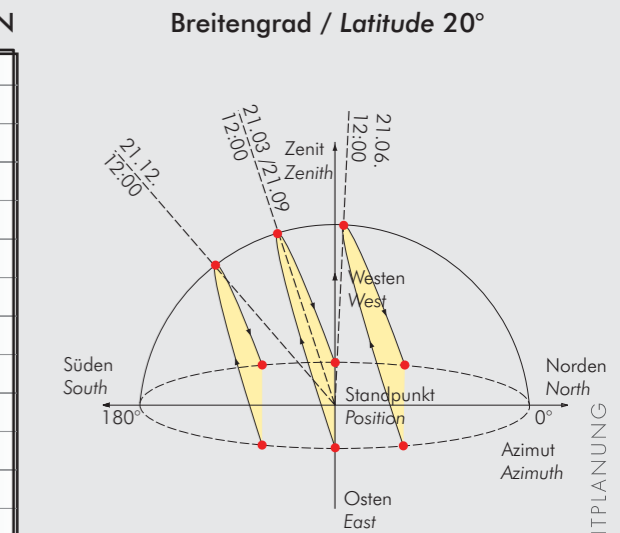
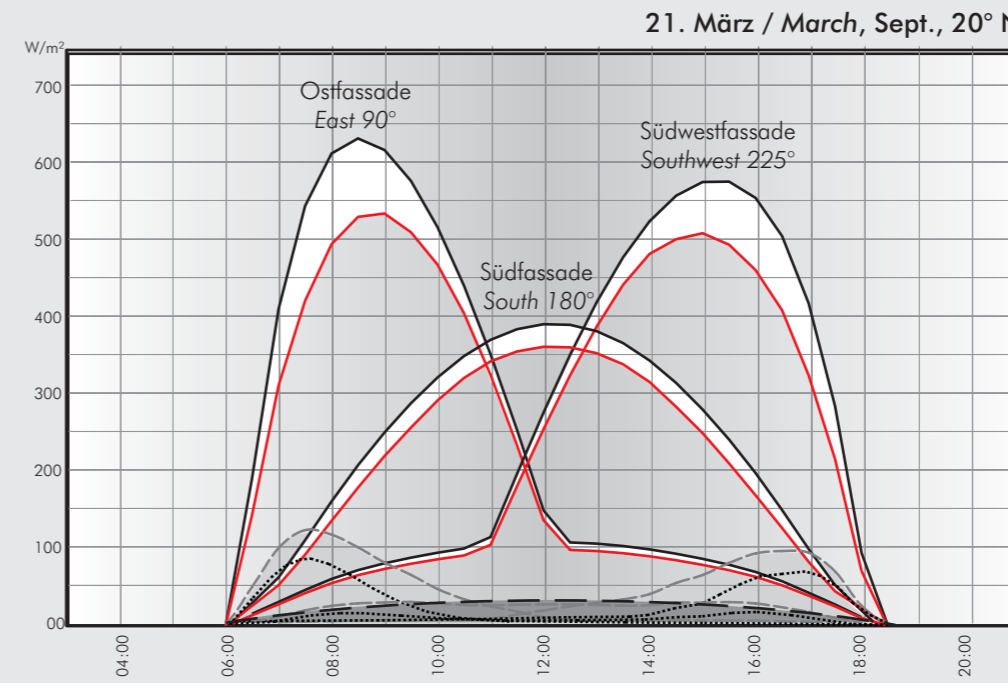
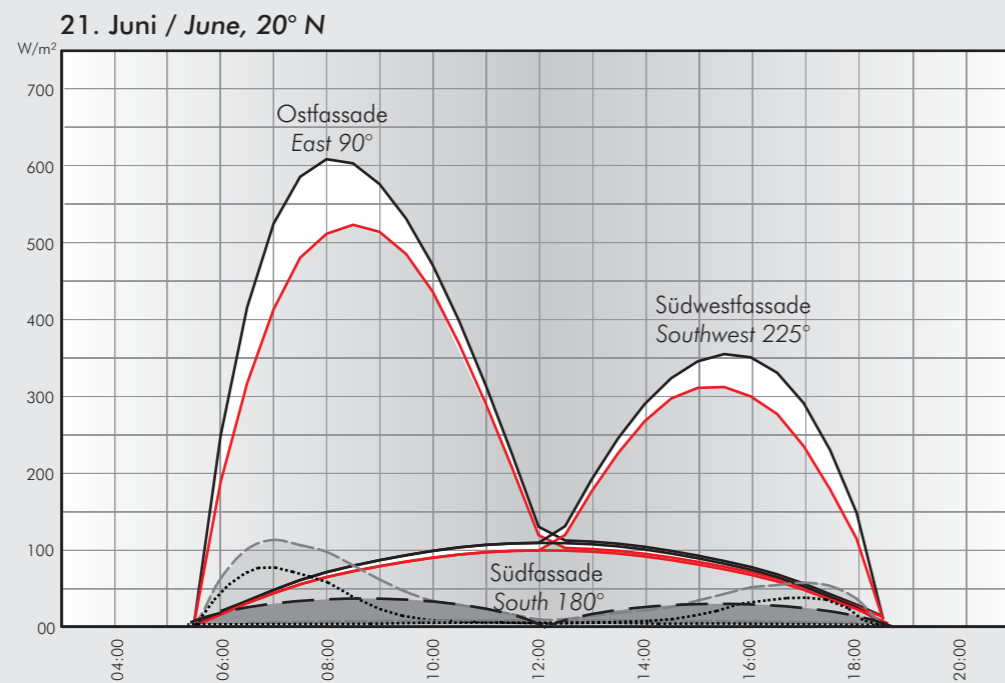
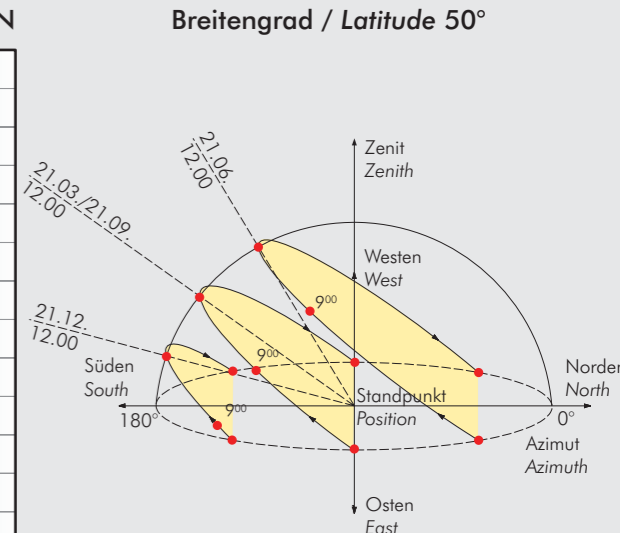
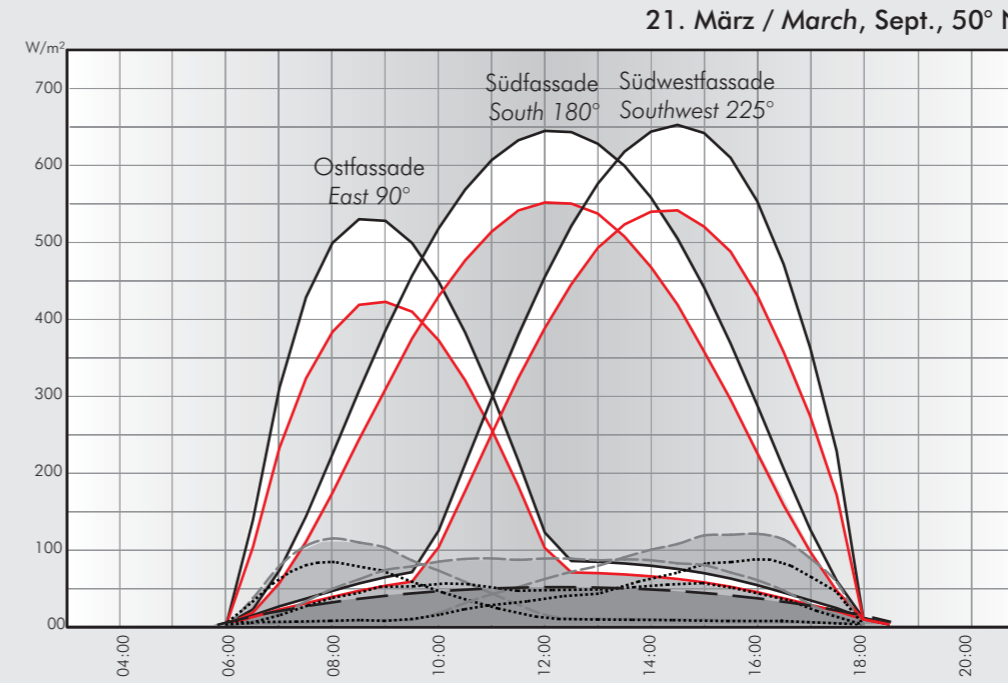
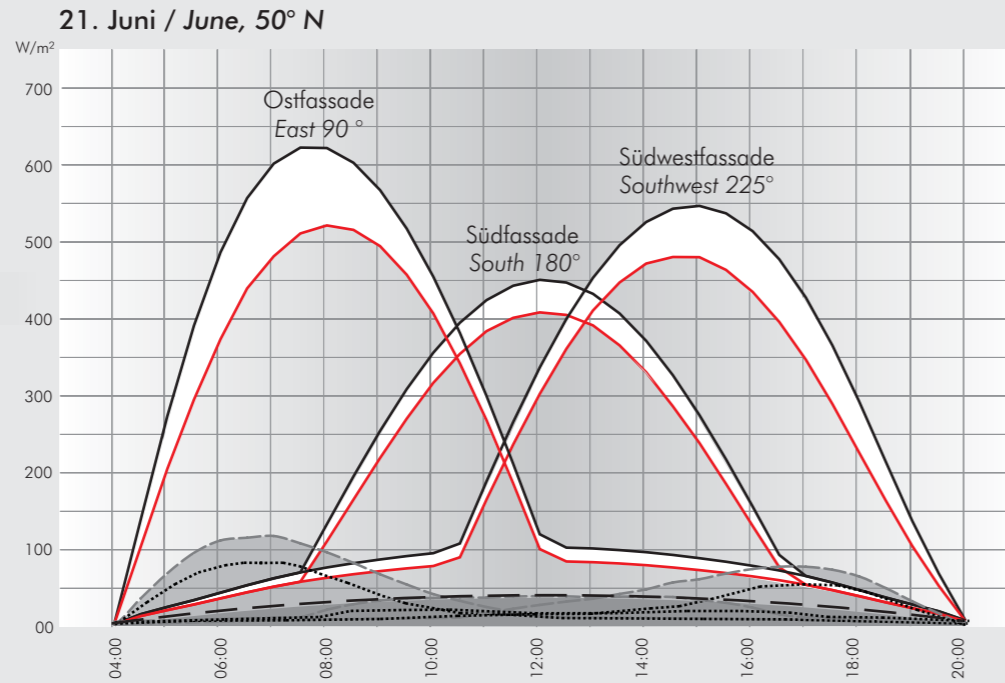
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice

RETROLuxTherm®
 Patente erteilt Patents granted
 Energetisches Verhalten
 Energetic performance



RETROLuxTherm U

Randbedingungen	
β	0°
Durchsicht	56%
Oberseite Alu, spiegelnd	
Lamellenbreite	20 mm
Lamellenabstand	12,5 mm
Glaseigenschaften	66/32
g _{ges.}	0,07
Einfallswinkel	γ 60°
Specifications	
Tiltable but not tracked	
Tilt angle	β 0°
Visual trans.	56 %
Upper side alu, mirrored	
Width	20 mm
Distance	12,5 mm
Glass properties	66/32
Solar factor g _{tot}	0.07
Angle of incidence	γ 60°



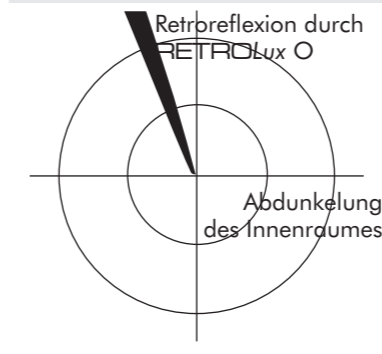
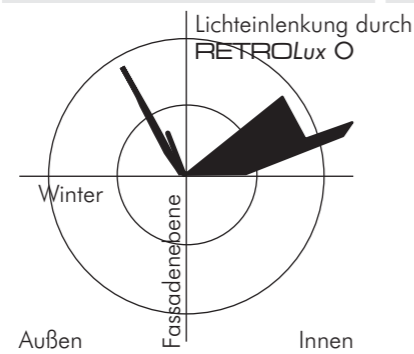
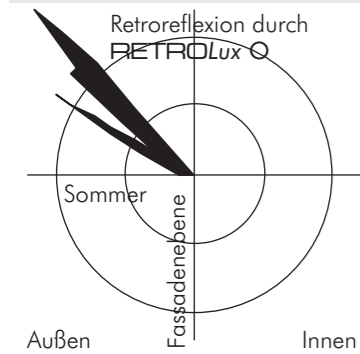
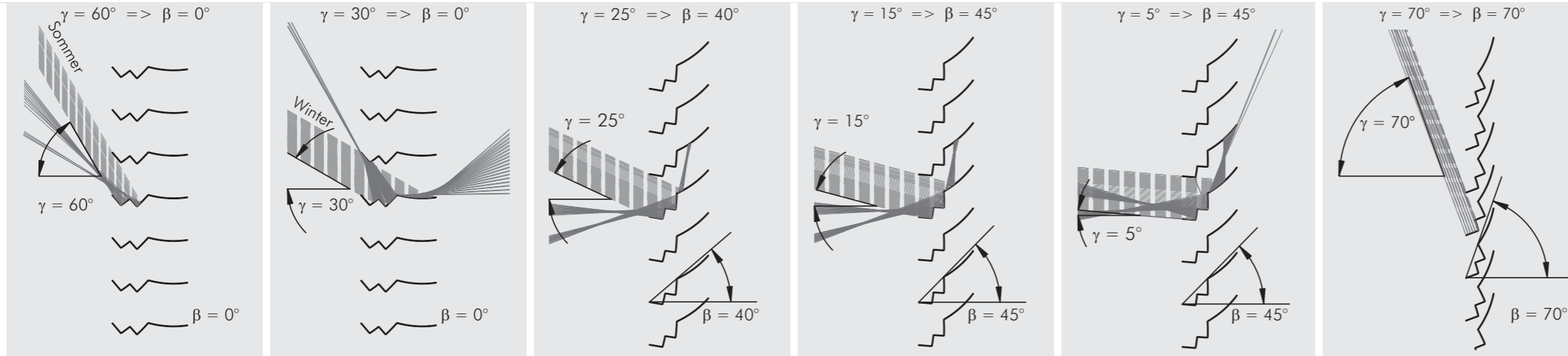
Gesamtenergietransmission in Horizontalposition
 Sonneneinstrahlung / Solar irradiance
 Total energy transmission in horizontal position
 Energiereflexion / Energy reflection
 Energietransmission mit Jalousiesteuerung
 Energietransmission / Energy transmission
 Lichttransmission / Light transmission

Energetic performance of RETROLux/RETROLuxTherm depending on the latitude, orientation and day of the year. All values incorporate both direct and diffuse solar irradiation (CIE sky, clear).

Steuerung/Control

Einfallsselektive Selbststeuerung der Energietransmission über den Sonneneinfallswinkel bei offener Jalousie
Angle selective self control of the energy transmission via the angle of incidence with open blinds.

Aktive Steuerung der Energietransmission über den Lamellenkippwinkel
Active control of the energy transmission via the tilt angle of the louvers.



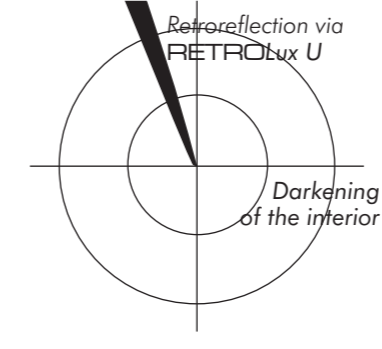
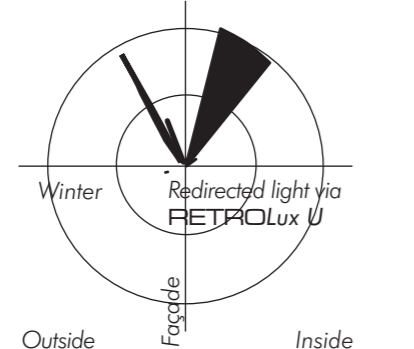
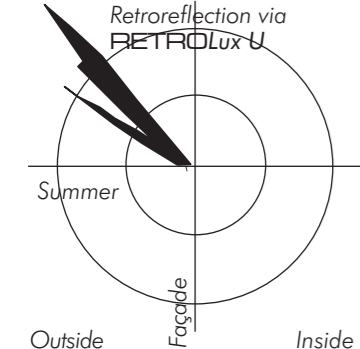
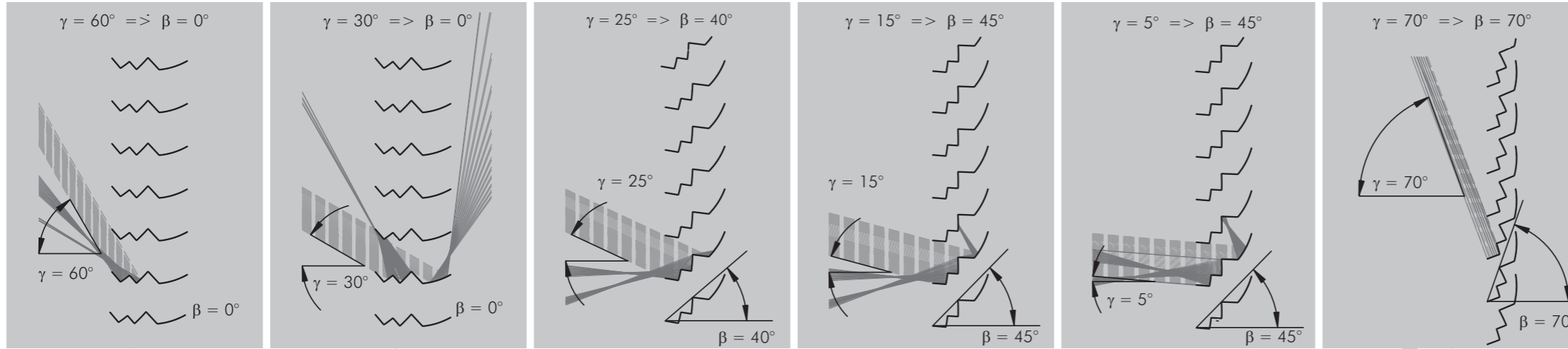
Strahlenverfolgung an den RETROLux O und U-Lamellen ohne Glas:

Die Darstellungen zeigen die Strahlenverfolgungen an den Lamellen für unterschiedliche Sonneneinfallswinkel γ und Lamellenkippwinkel β .

- Steuerungskonzept der Lamellen:
 Sonneneinfall $\gamma > 28^\circ$ Lamellenkippwinkel $\beta 0^\circ$
 Sonneneinfall $\gamma < 28^\circ > 15^\circ$ Lamellenkippwinkel $\beta 40^\circ$
 Sonneneinfall $\gamma < 15^\circ > 5^\circ$ Lamellenkippwinkel $\beta 45^\circ$
 Sonneneinfall $\gamma > 5^\circ$ Lamellenkippwinkel $\beta 70^\circ$

Die Lamellen lassen sich nachts und für Abdunkelungseffekte und tagsüber bis zu einem Kippwinkel von 70° schließen.

Die Lichtverteilungskurven (LVK) geben die Lichtverteilung mit der Einstrahlungsrichtung und der umgelenkten Strahlung an.



Raytracings for RETROLux O und RETROLux U without glass:

The charts show the raytracings for different elevation angles γ and tilt angles of the louvers β .

- Proposal for the BMS:
 Elevation angle $\gamma > 28^\circ$ Tilt angle $\beta 0^\circ$
 Elevation angle $\gamma < 28^\circ > 15^\circ$ Tilt angle $\beta 40^\circ$
 Elevation angle $\gamma < 15^\circ > 5^\circ$ Tilt angle $\beta 45^\circ$
 Elevation angle $\gamma > 5^\circ$ Tilt angle $\beta 70^\circ$

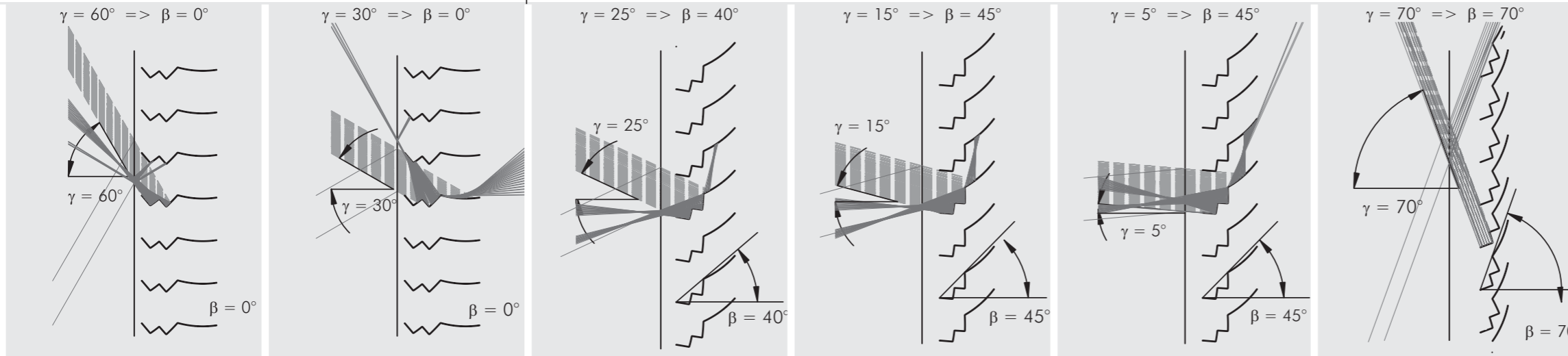
The blinds can be closed up to an tilt angle of 70° at night time and to realize darkening effects during daytime.

The light distribution curves (LDC) show the light distribution and the direction of the reflected light.

Steuerung / Control

Passive Selbststeuerung der Energietransmission über den Sonneneinfallswinkel bei offener Jalousie
Passive self control of the energy transmission via the angle of incidence with open blinds.

Aktive Steuerung der Energietransmission über den Lamellenkippwinkel
Active control of the energy transmission via the tilt angle of the louvers.



Strahlenverfolgung an den RETROLux O und U-Lamellen innen **hinter Glas**, zum Nachweis von Spiegel- oder Blendreflexionen im Glas:

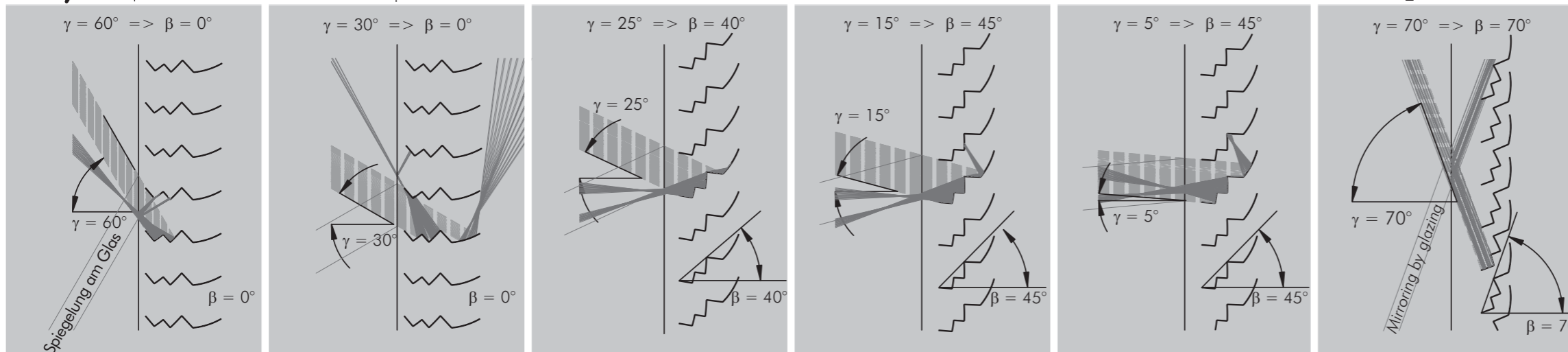
Die Darstellungen zeigen die Strahlenverfolgungen an den Lamellen für unterschiedliche Sonneneinfallswinkel γ und Lamellenkippwinkel β .

Steuerungskonzept der Lamellen:

Sonneneinfall $\gamma > 28^\circ$	Lamellenkippwinkel $\beta 0^\circ$
Sonneneinfall $\gamma < 28^\circ > 15^\circ$	Lamellenkippwinkel $\beta 40^\circ$
Sonneneinfall $\gamma < 15^\circ > 5^\circ$	Lamellenkippwinkel $\beta 45^\circ$
Sonneneinfall $\gamma > 5^\circ$	Lamellenkippwinkel $\beta 70^\circ$

Die Lamellen lassen sich nachts und für Abdunkelungseffekte und tagsüber bis zu einem Kippwinkel von 70° schließen.

Die Lichtverteilungskurven (LVK) geben die Lichtverteilung mit der Einstrahlungsrichtung und der umgelenkten Strahlung an. Sie zeigen auch die Spiegelung der Sonne an der Fassadenverglasung.



Raytracings for RETROLux O und RETROLux U **interior behind glass**, to detect mirror- oder glare reflections in the glass:

The charts show the raytracings for different elevation angles γ and tilt angles of the louvers β .

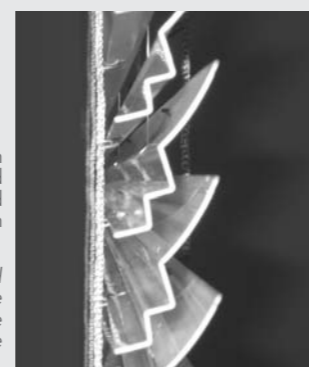
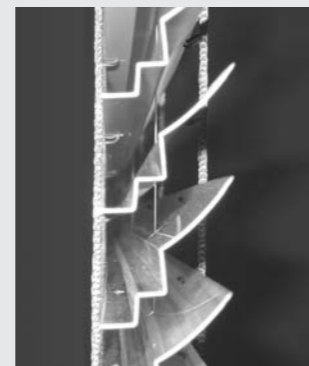
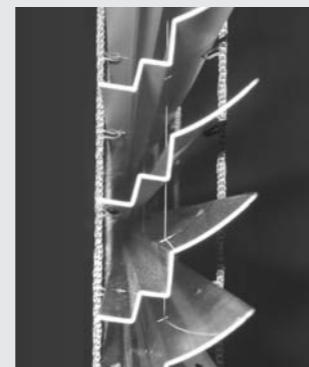
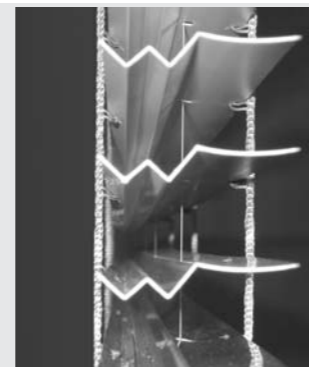
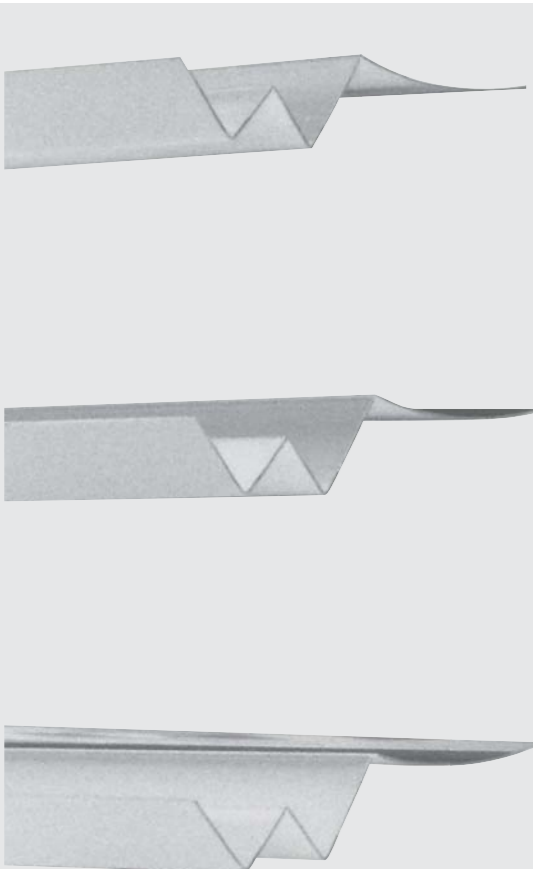
Proposal for the BMS:

Elevation angle $\gamma > 28^\circ$	Tilt angle $\beta 0^\circ$
Elevation angle $\gamma < 28^\circ > 15^\circ$	Tilt angle $\beta 40^\circ$
Elevation angle $\gamma < 15^\circ > 5^\circ$	Tilt angle $\beta 45^\circ$
Elevation angle $\gamma > 5^\circ$	Tilt angle $\beta 70^\circ$

The blinds can be closed up to an tilt angle of 70° at night time and to realize darkening effects during daytime.



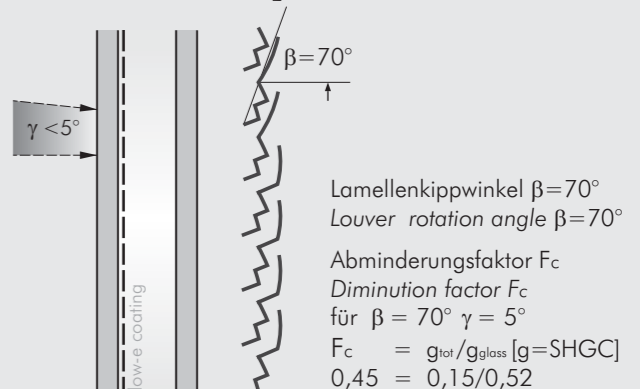
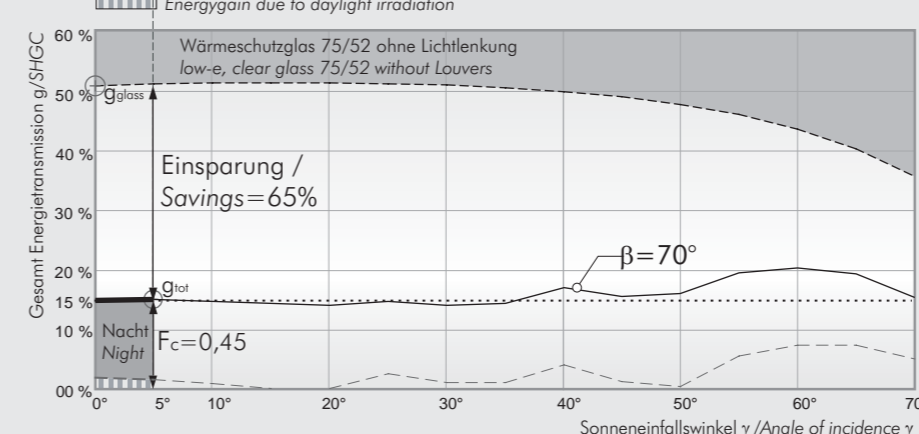
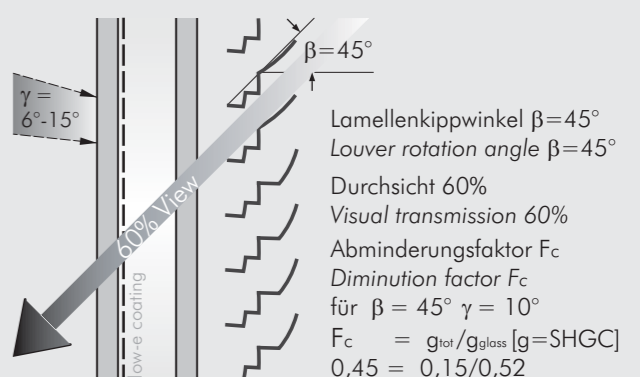
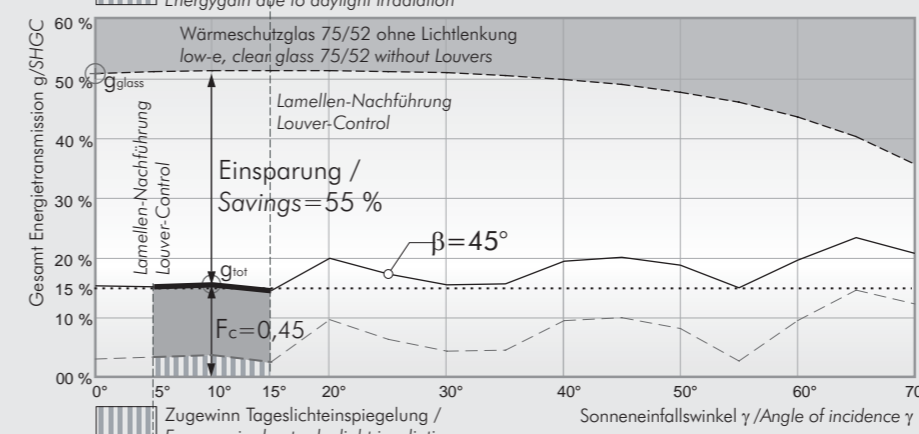
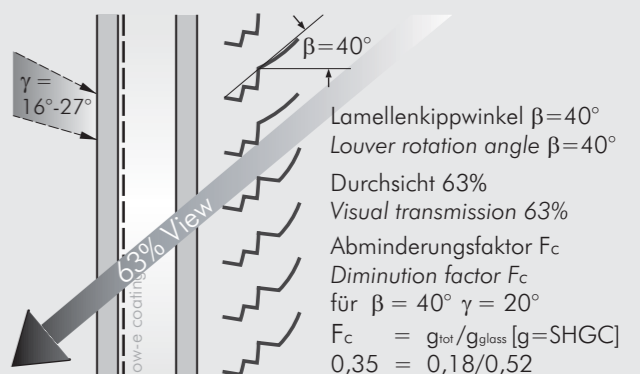
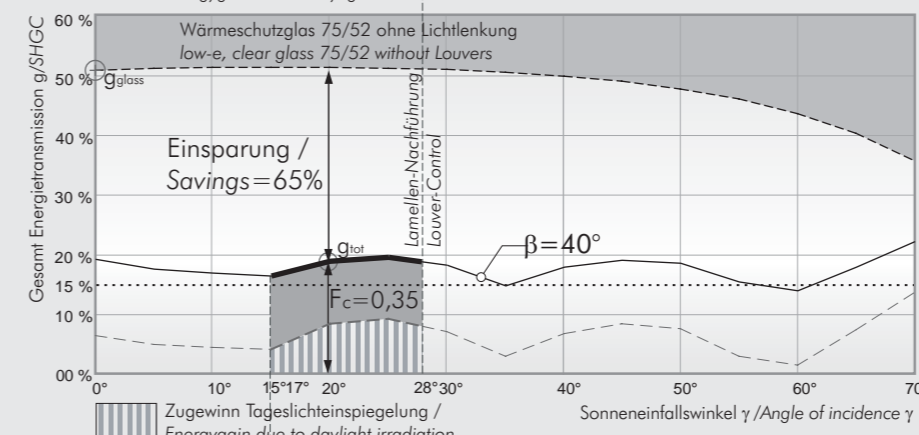
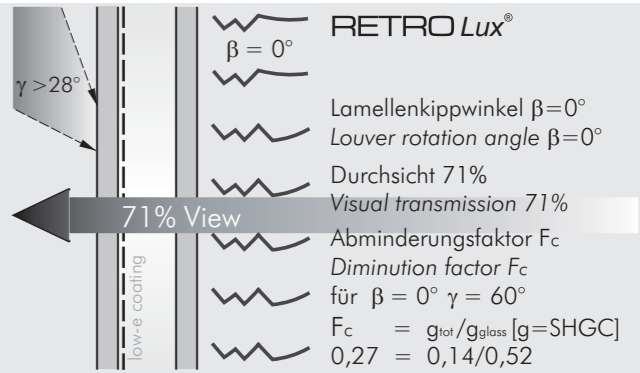
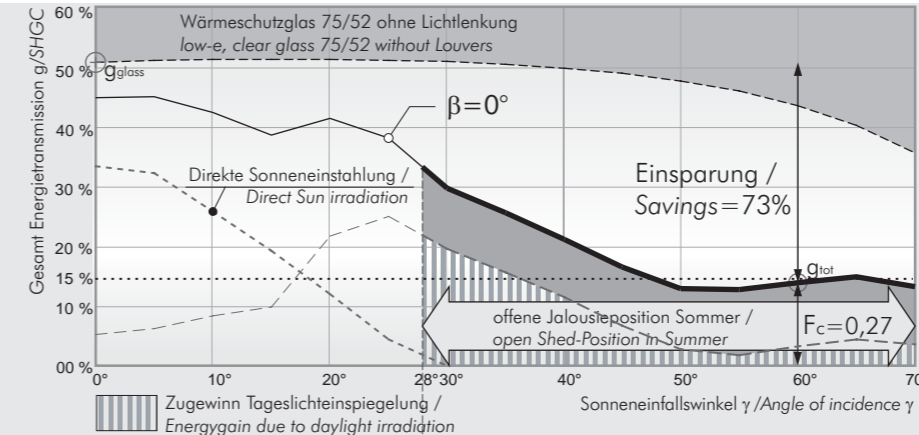
The light distribution curves (LDC) show light distribution and the direction of the reflected light. The LDC charts visualize the beams retroreflected by the louvers and the solar rays mirrored by the façade glazing.

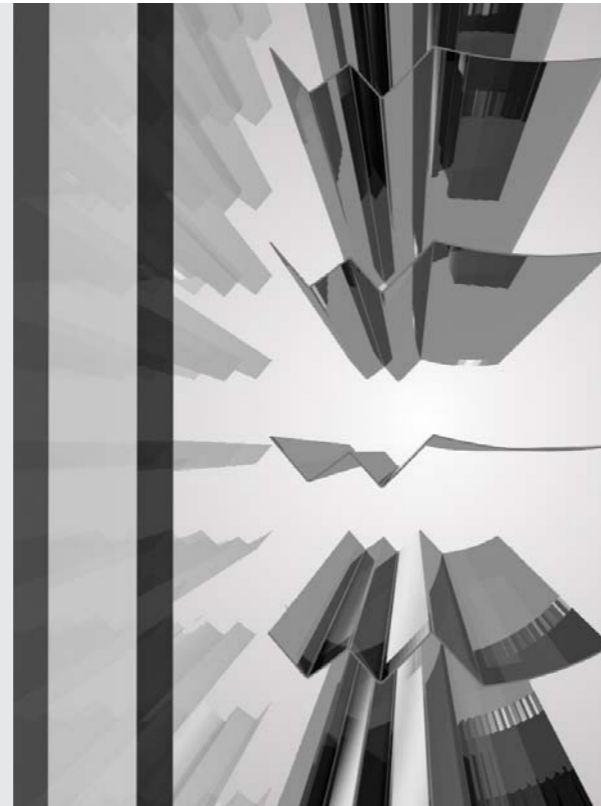


Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind Richtwerte und können je nach Glasbeschichtung, Glasdicke und Lamellenabstand zum Glas abweichen. Änderungen vorbehalten.

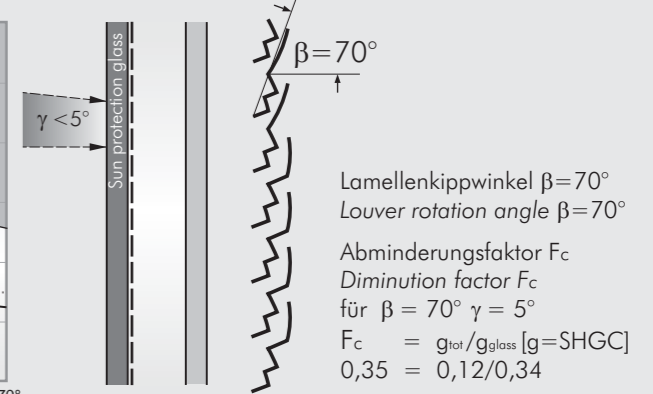
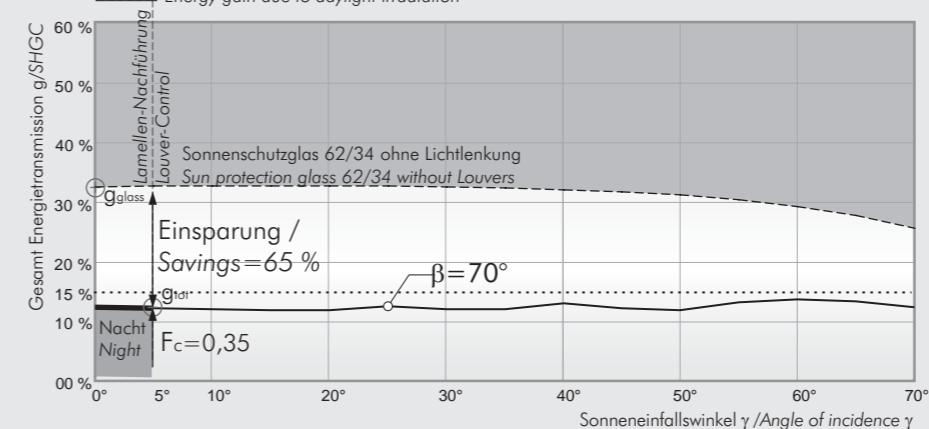
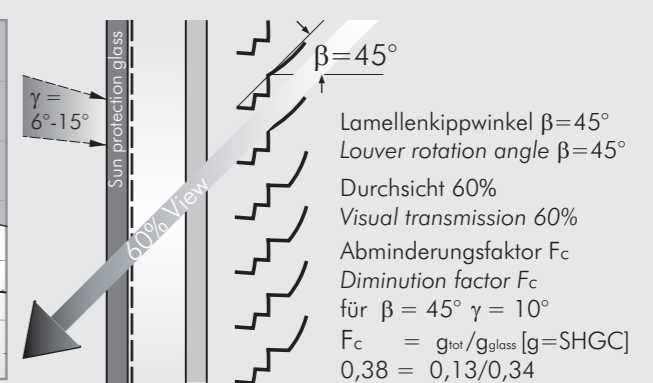
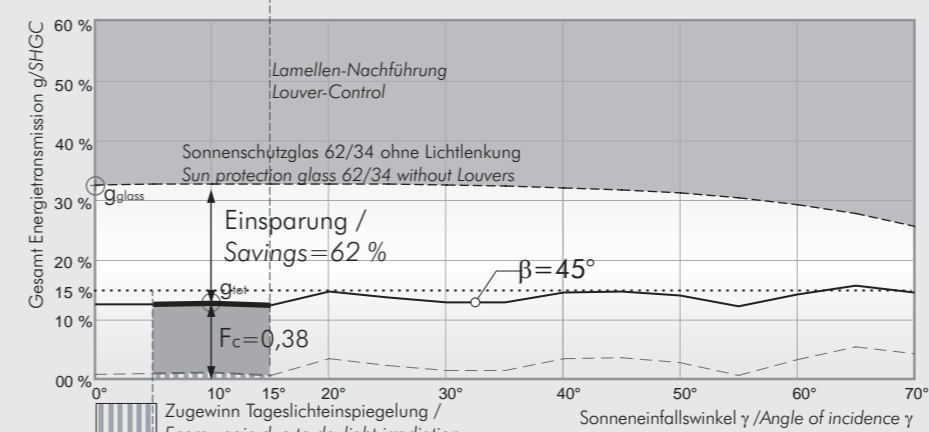
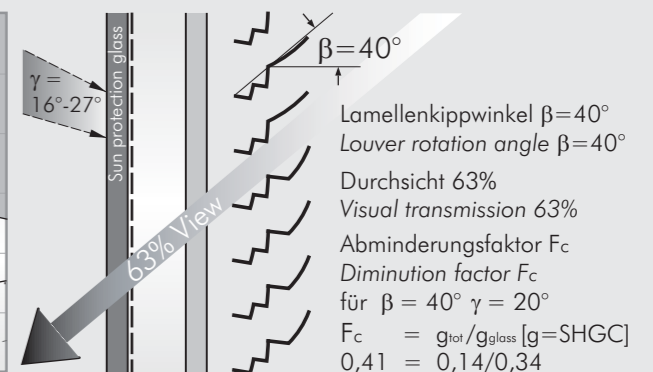
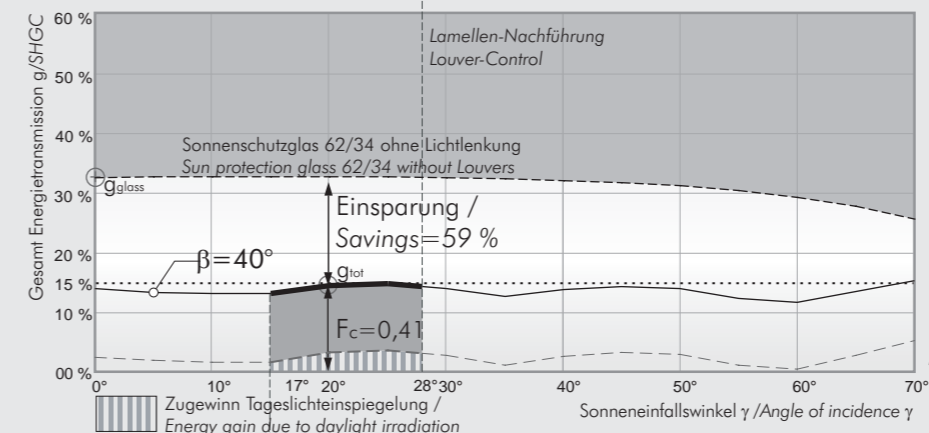
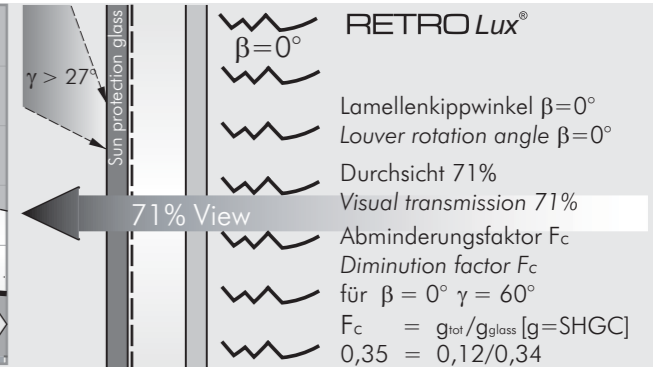
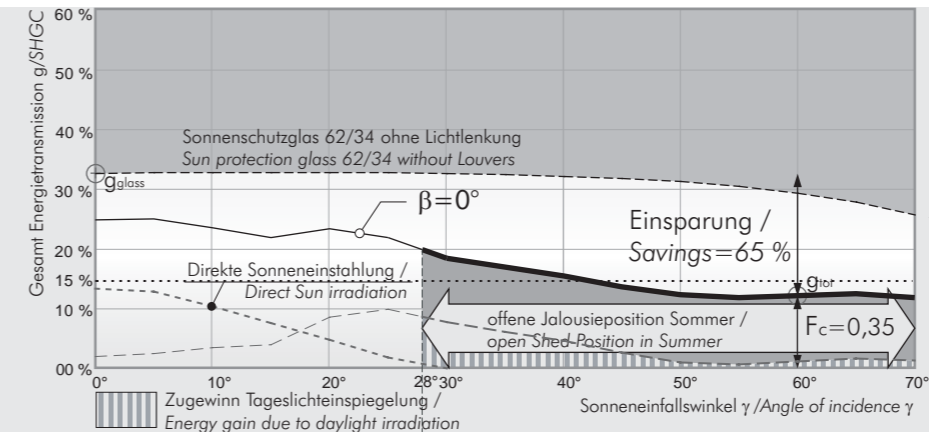
Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice

Systems developed by Dr. Helmut Köster
© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG





Systems developed by Dr. Helmut Köster
© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG



RETROLuxTherm®

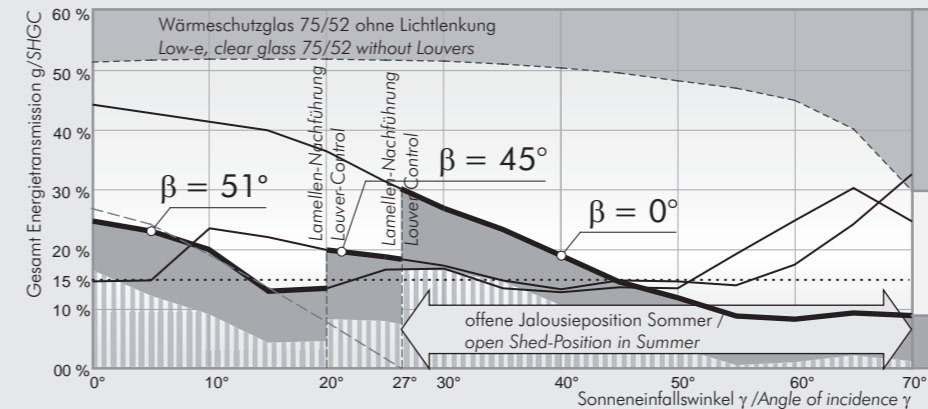
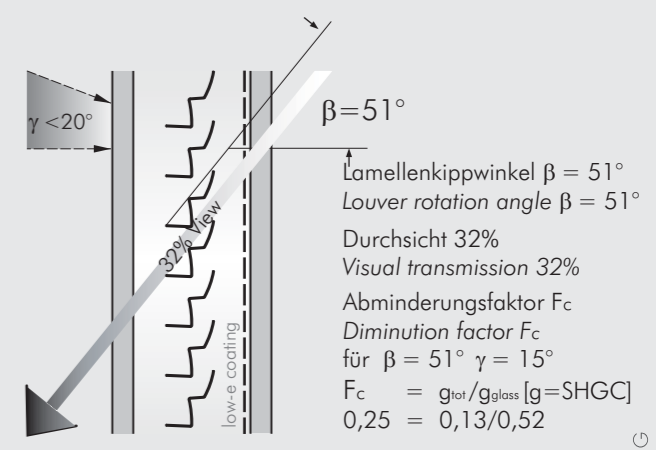
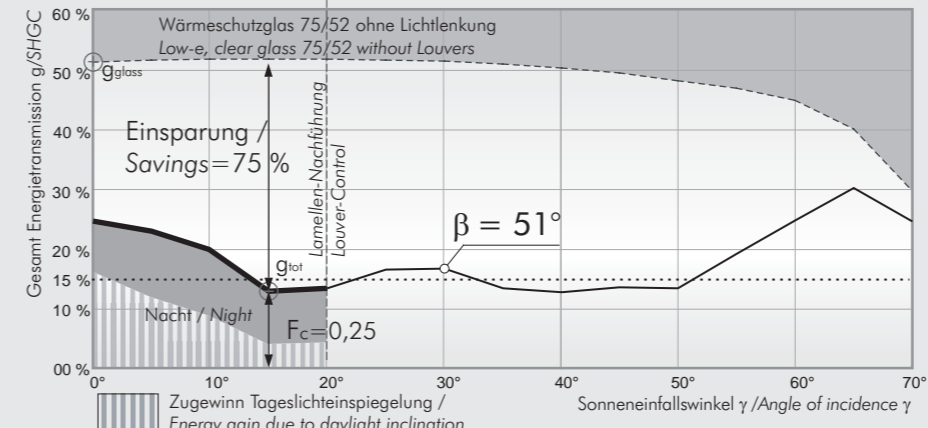
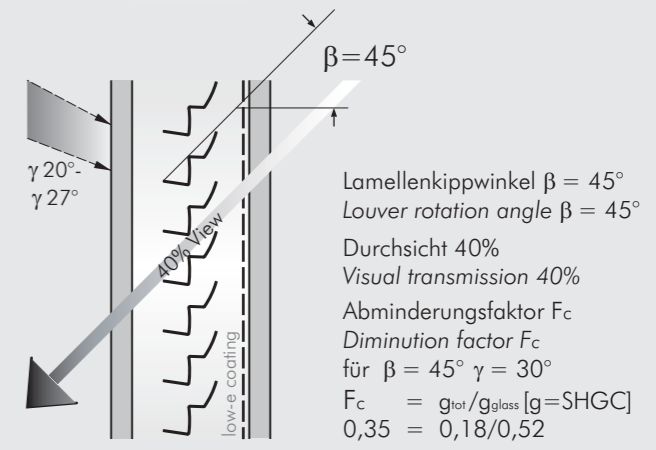
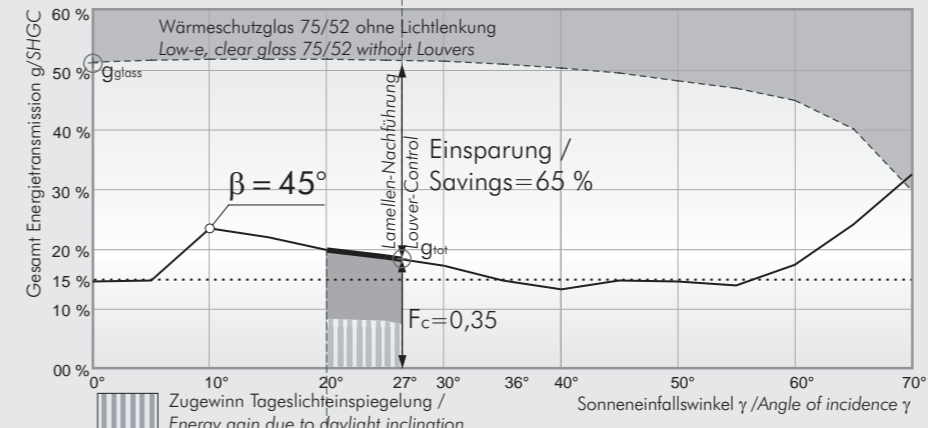
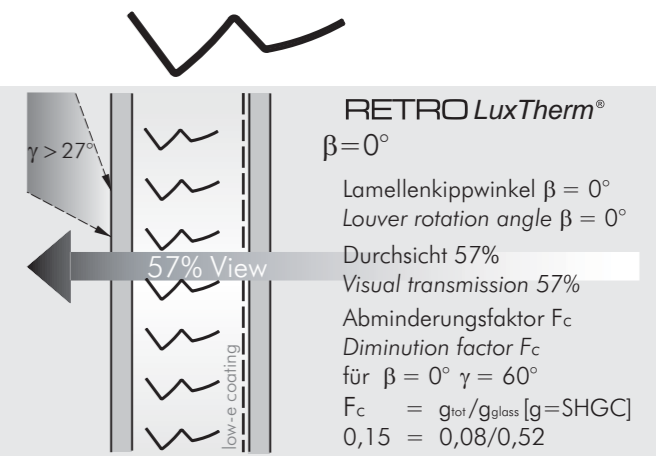
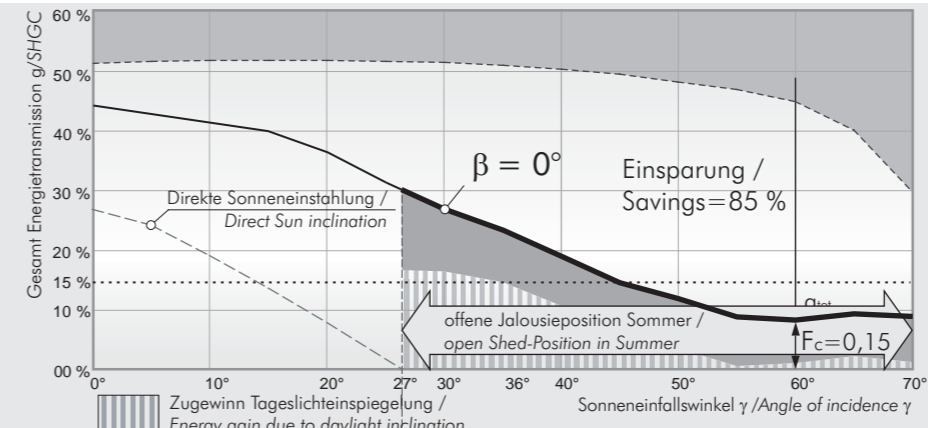
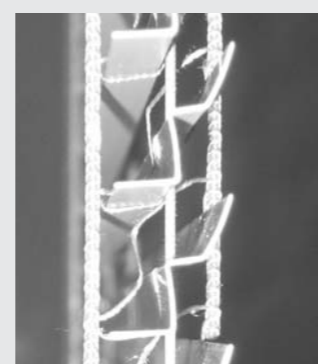
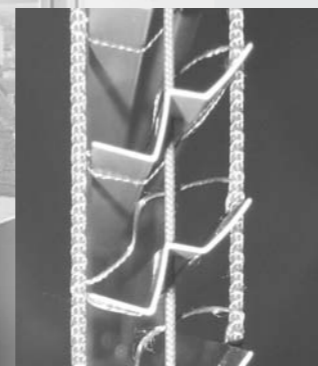
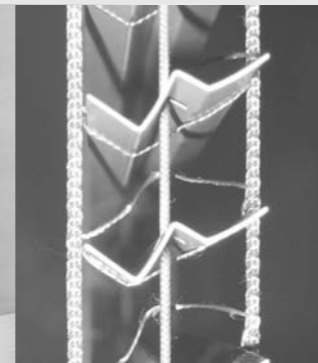
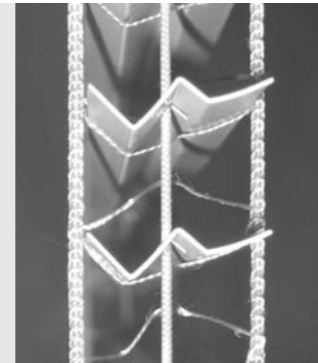
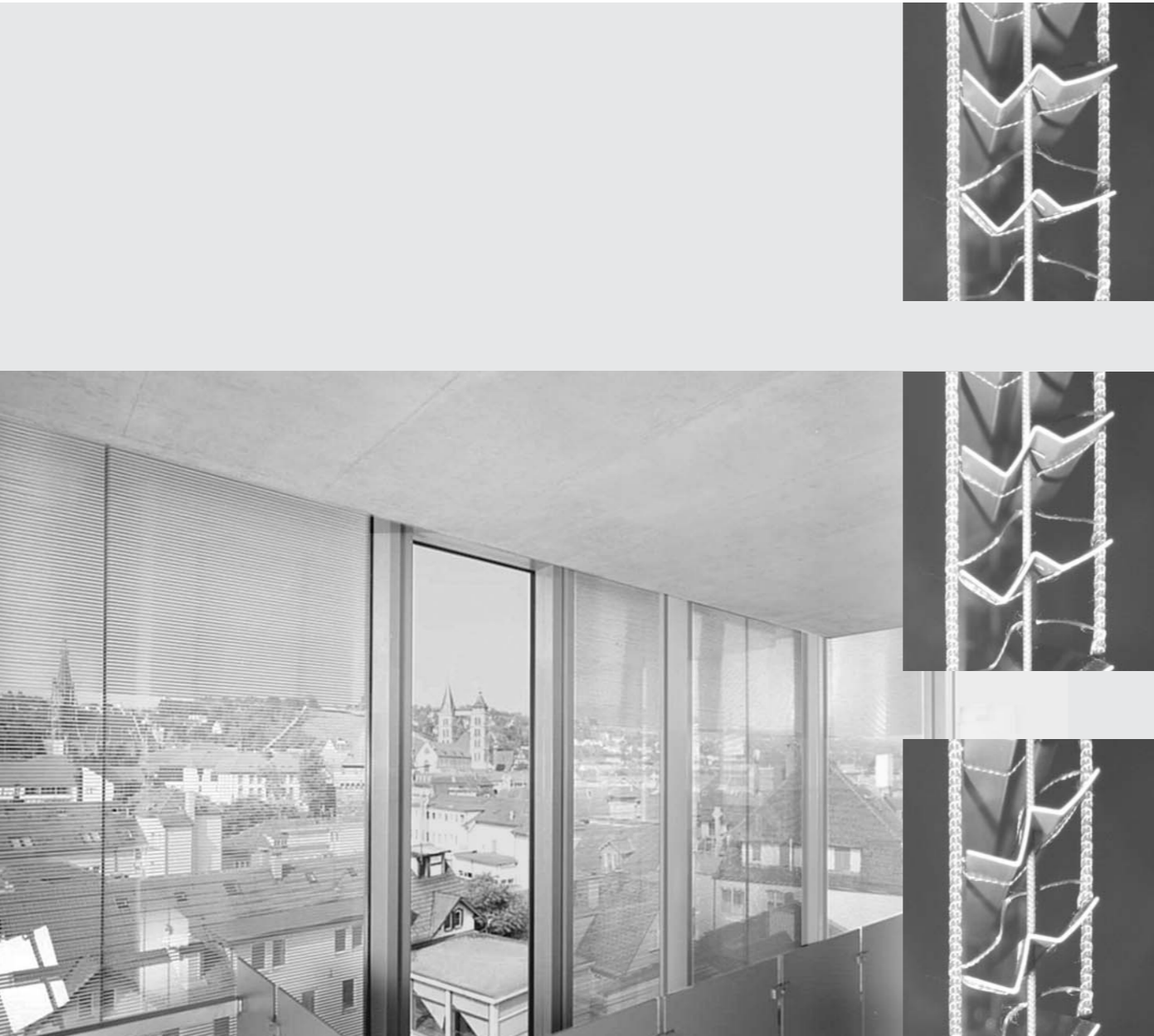
Patente erteilt Patents granted

Beispiel Jalousien-Steuerung

Example: Louver control

Glas: $\tau = 75\%$ / $g = \text{SHGC} = 52\%$

KÖSTER LICHTPLANUNG



Abminderung durch die Wärmeschutzbeschichtung
Diminution via the Low-e coating

Einsparung mittels RETRO-System /
Savings by RETRO-System

Gesamtenergietransmission $g = \text{SHGC} = \tau_e + q_i$
Total energy transmission

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

RETROLuxTherm®

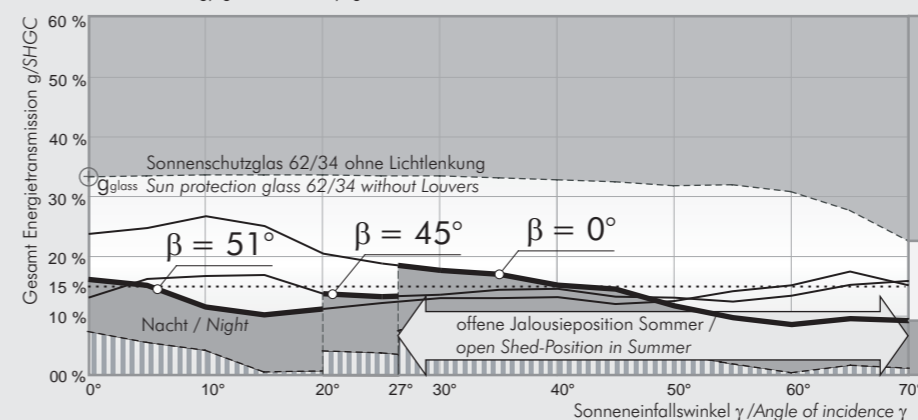
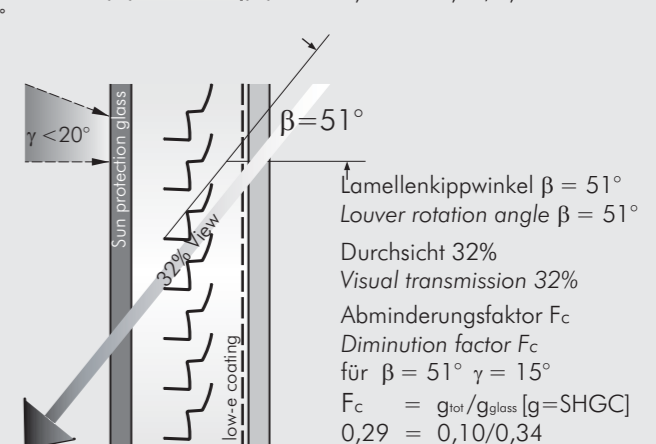
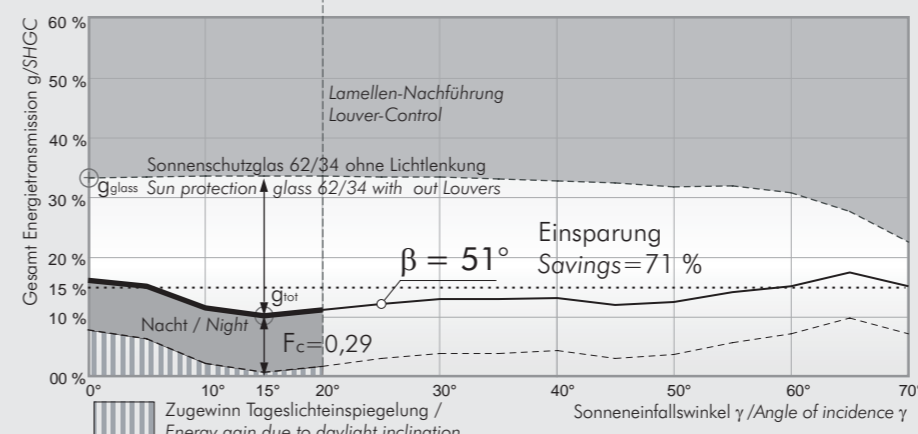
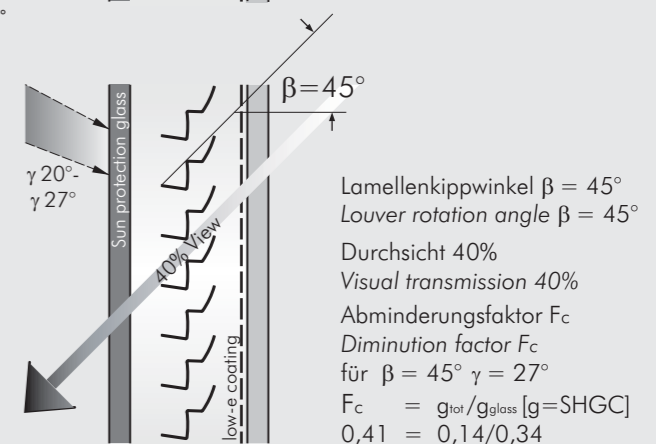
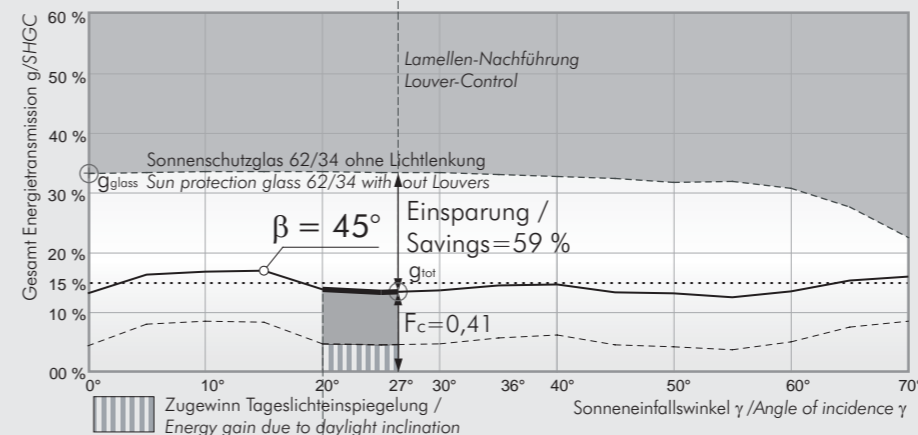
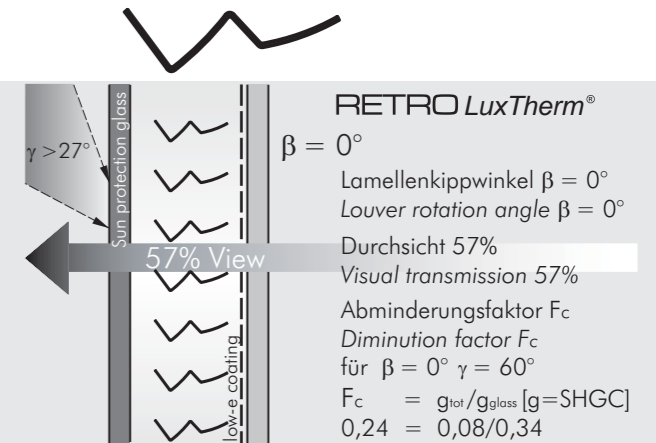
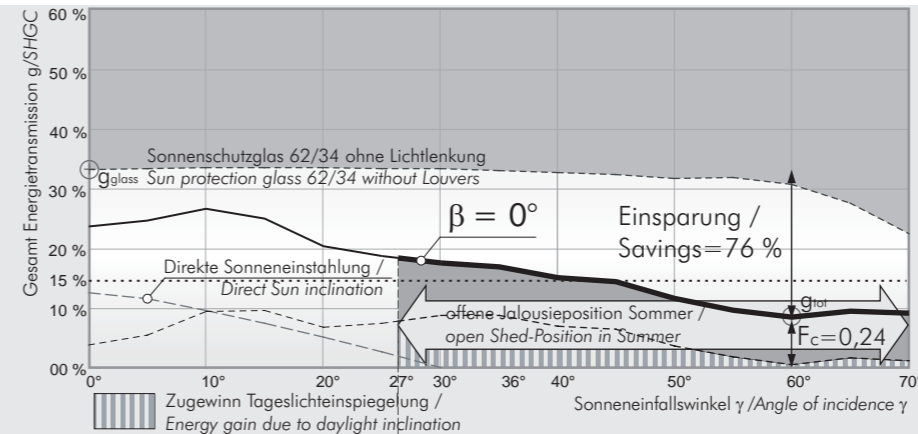
Patente erteilt Patents granted

Beispiel Jalousien-Steuerung

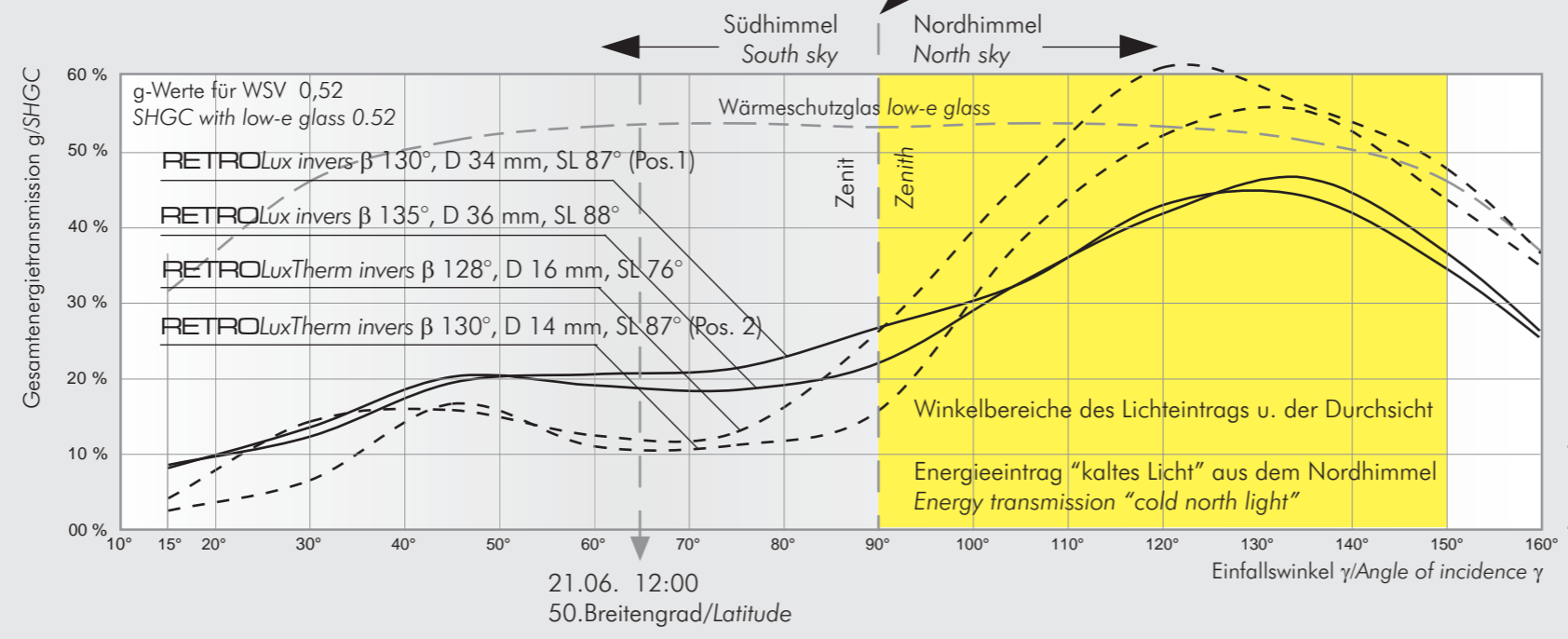
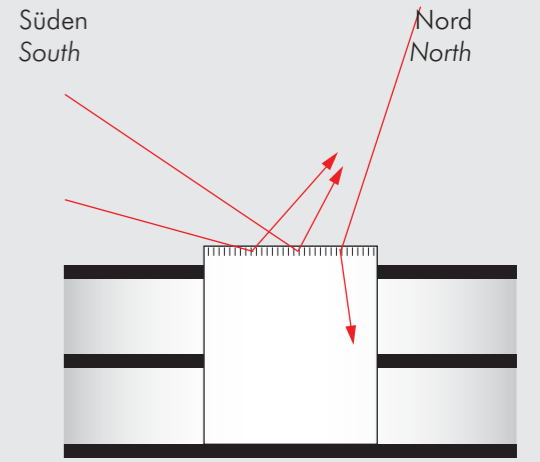
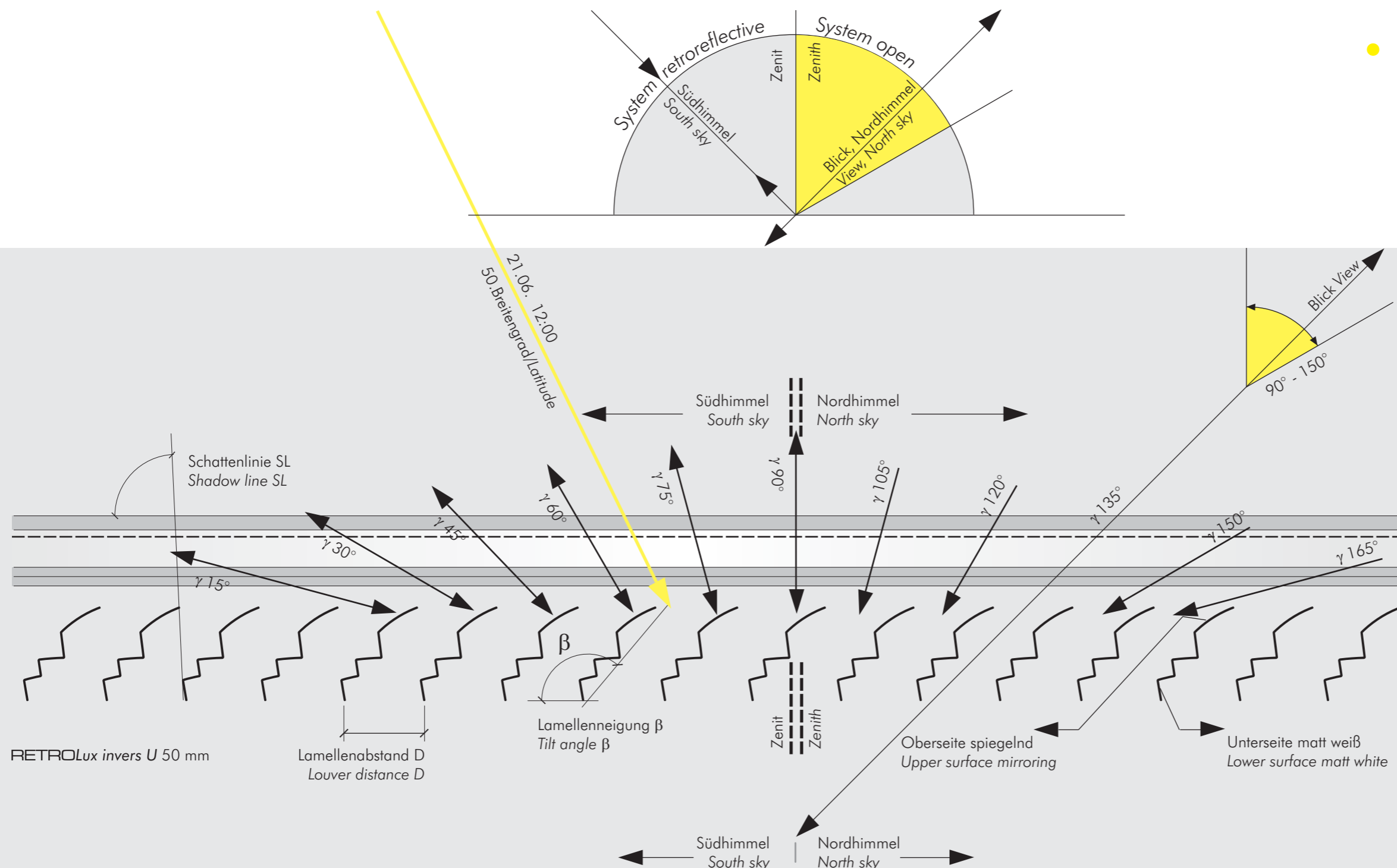
Example: Louver control

Glas: $\tau = 62\%$ / $g = \text{SHGC} = 34\%$

KÖSTER LICHTPLANUNG

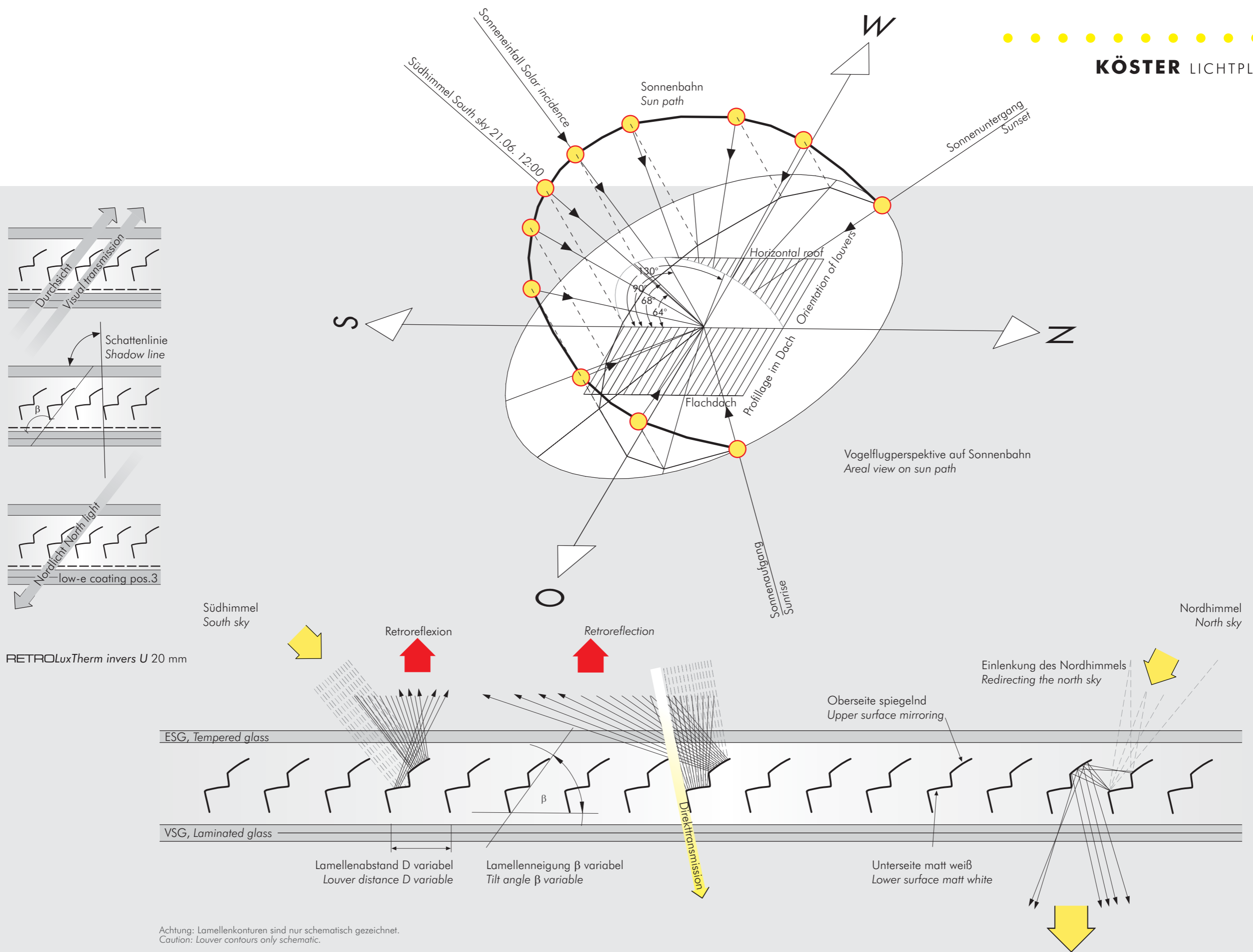


Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet. Alle Rechenwerte sind Richtwerte und können je nach Glasbeschichtung, Glasdicke und Lamellenabstand zum Glas abweichen. Änderungen vorbehalten.
 Caution: Louver contours only schematic. All calculated values must be considered as orientational values. The values can change due to thickness of glazing and the distance/positioning of the louvers. Subject to change without notice



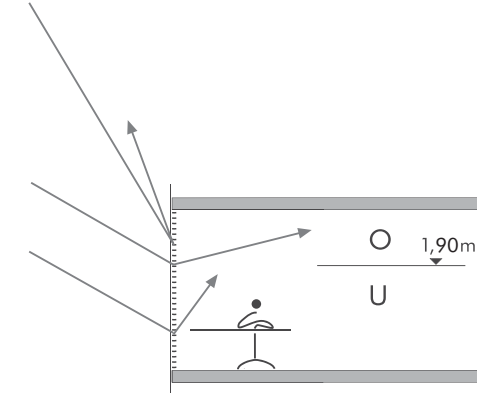
Mit RETROLux-Systemen läßt sich für horizontale Verglasungen die überhitzende Südsonne komplett ausblenden. Das System öffnet sich für den Nordhimmel und lenkt das Licht nach unten um.

In horizontal roof glazings the RETROLux systems retro reflect the overheating south sun. The systems are open for the north sky. The light is redirected downwards.

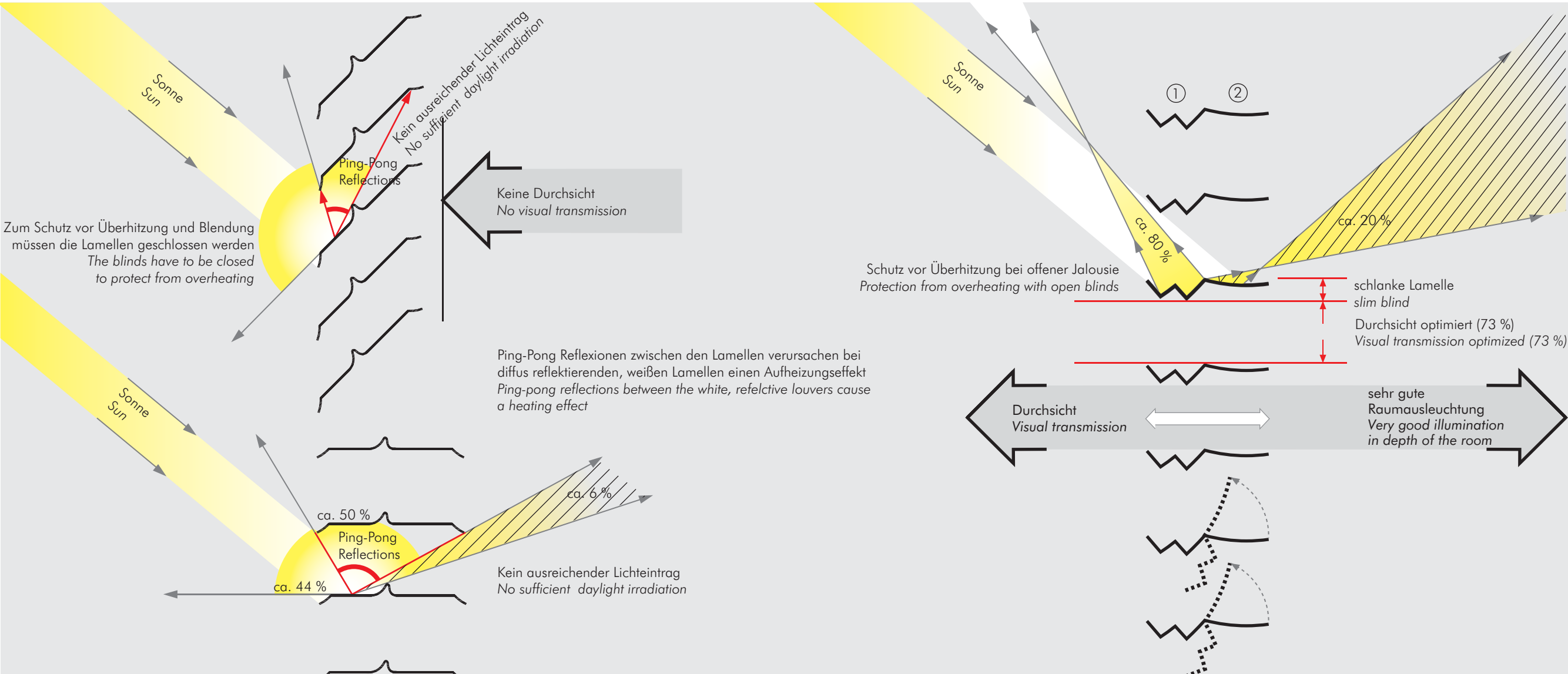


Achtung: Lamellenkonturen sind nur schematisch gezeichnet.
 Caution: Louver contours only schematic.

Stand der Technik
State of the art



RETROLux®
Patente erteilt Patents granted



- Entwicklungsziele:
- verbesserte Durchsicht gleichzeitig:
 - Schutz vor überhitzender hoher Sonne
 - sehr guter g-Wert durch Retro-Teilstück ① gleichzeitig:
 - verbesserte Tageslichtversorgung durch Lightshelf ②

- development goals:
- improved visual transmission simultaneously:
 - protection from overheating
 - very good SHGC-values due to reflective part ① simultaneously:
 - improved daylighting due to lightshelf ②

Bei sehr flacher Sonne werden die Lamellen nachgeführt.
At times with low angles of incidence the blinds are tilted.

1 RETROLux® *

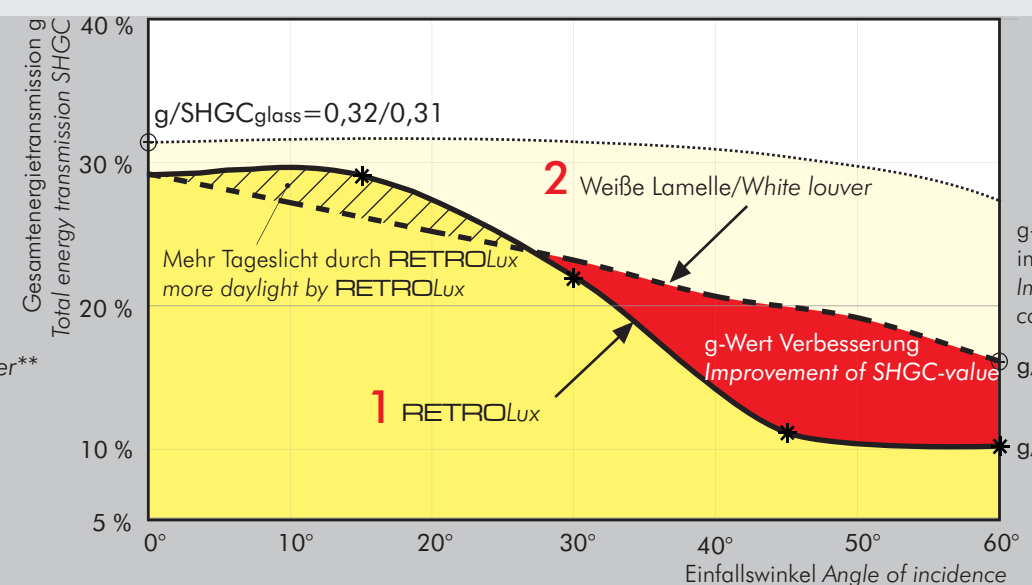
$F_c = g_{tot}/g_{glas}$
0,31 = 0,10/0,32

* Radiometrische Messungen, TU-Berlin, Institut für Lichttechnik

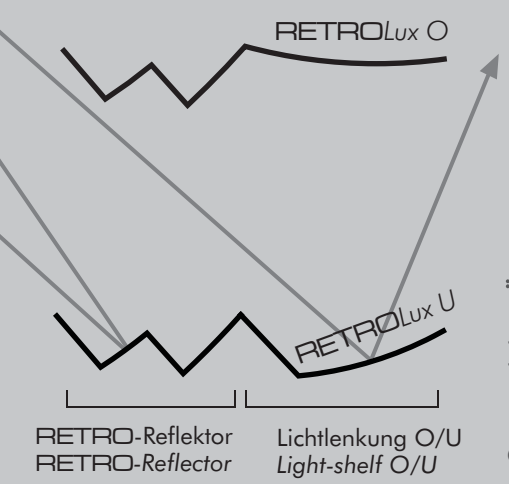
2 Weiße Lamelle/White louver**

$F_c = g_{tot}/g_{glas}$
0,52 = 0,16/0,31

** Berechnungen des Fraunhofer Institut ISE, Freiburg



g-Wert Verbesserung der RETROLux-Technik im Vergleich zur weißen Lamelle in Horizontalposition
Improvement of SHGC-value by RETROLux-technology compared to a white blind in horizontal position



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