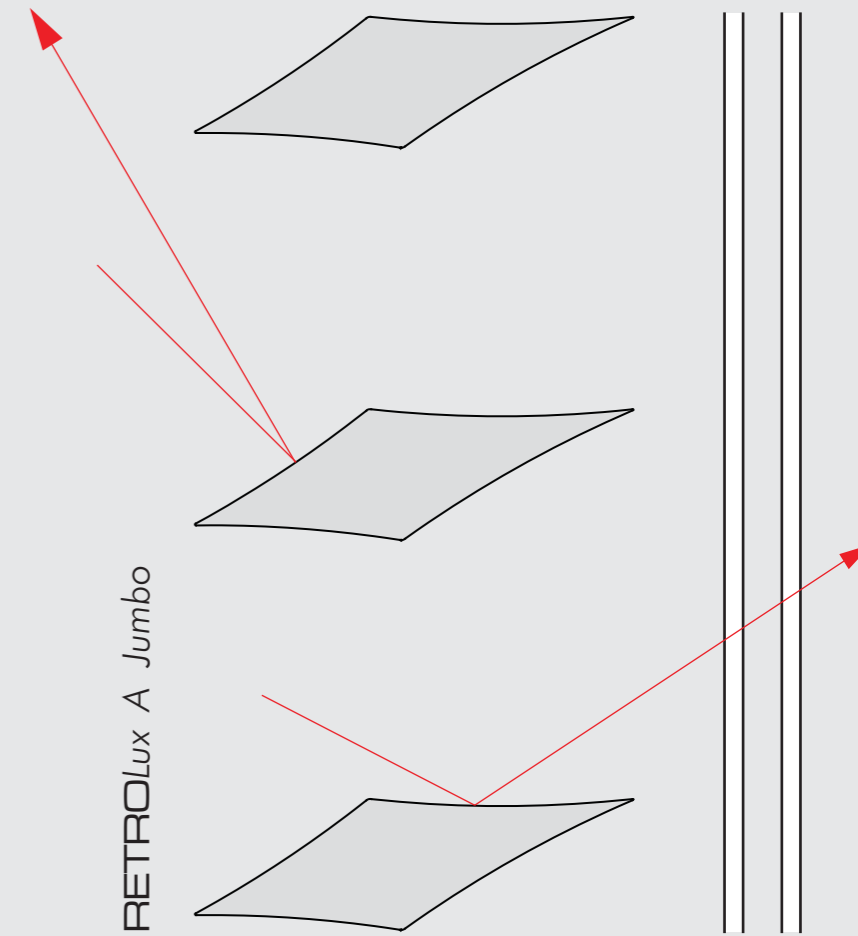
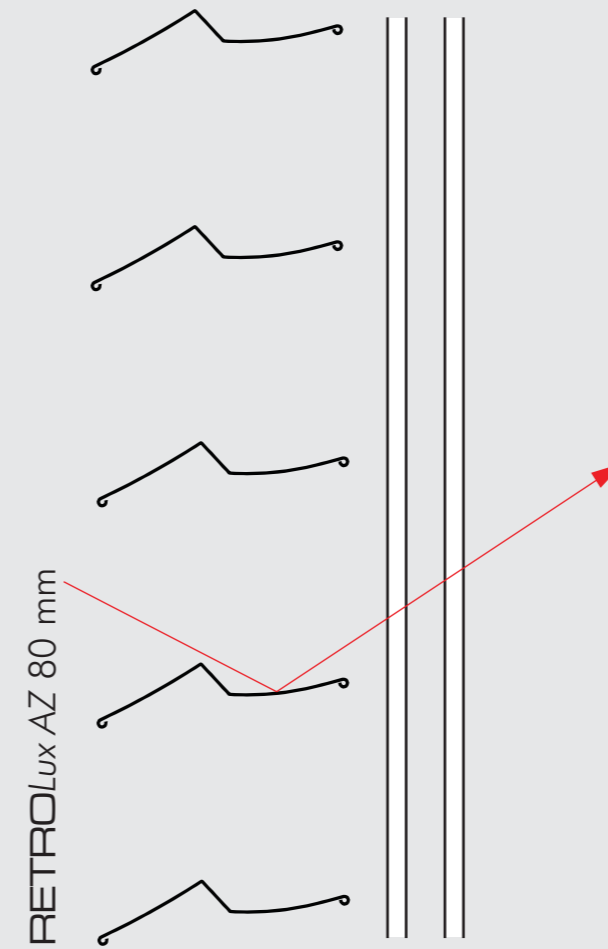
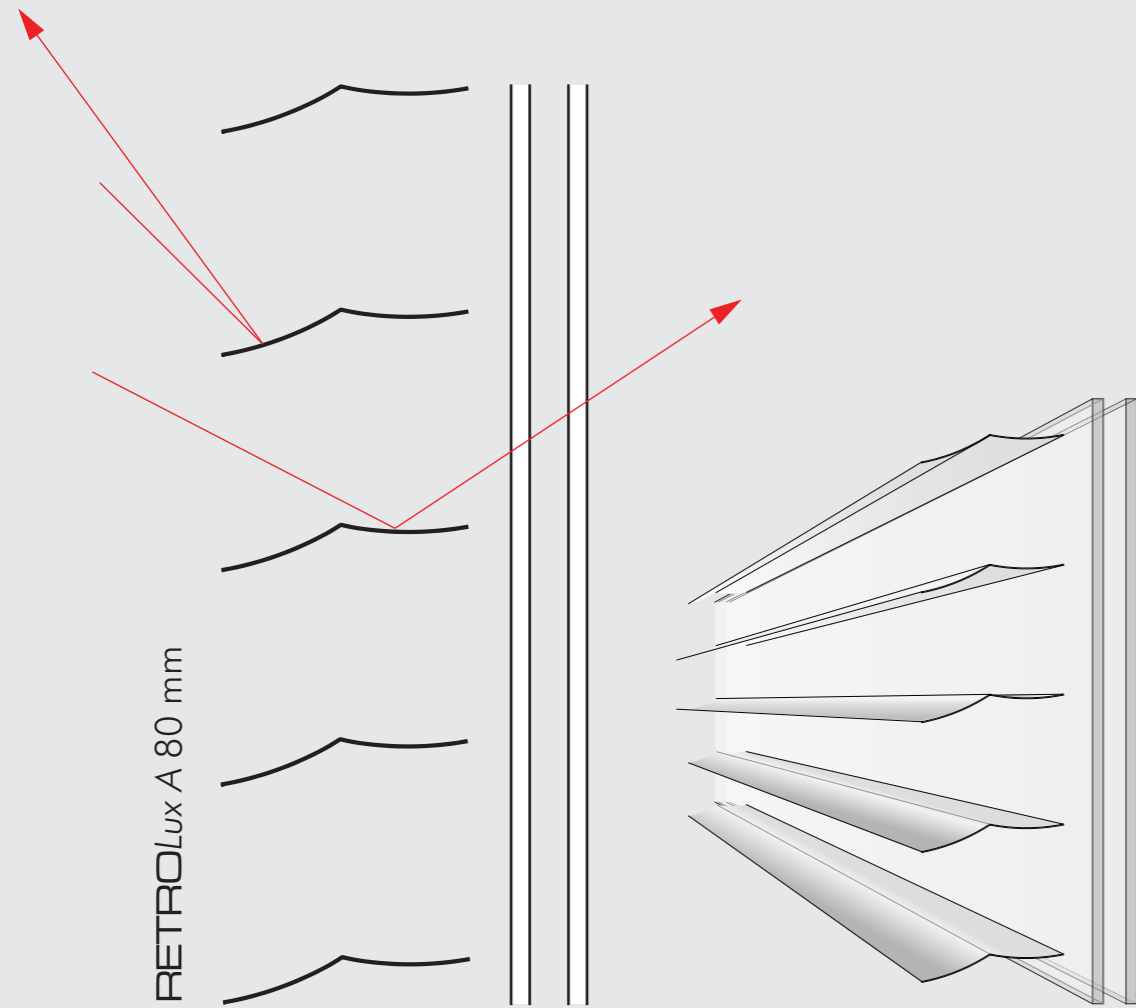


Außenliegende Jalousien Exterior blinds

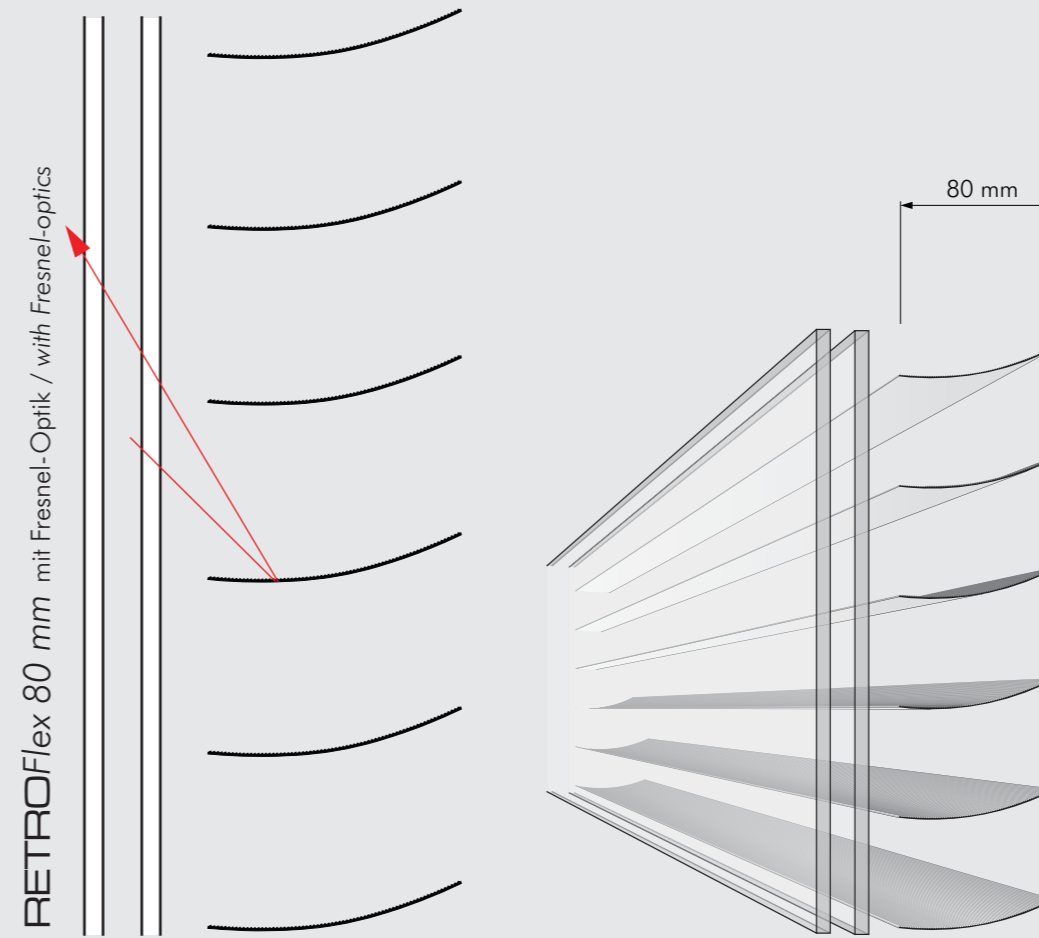
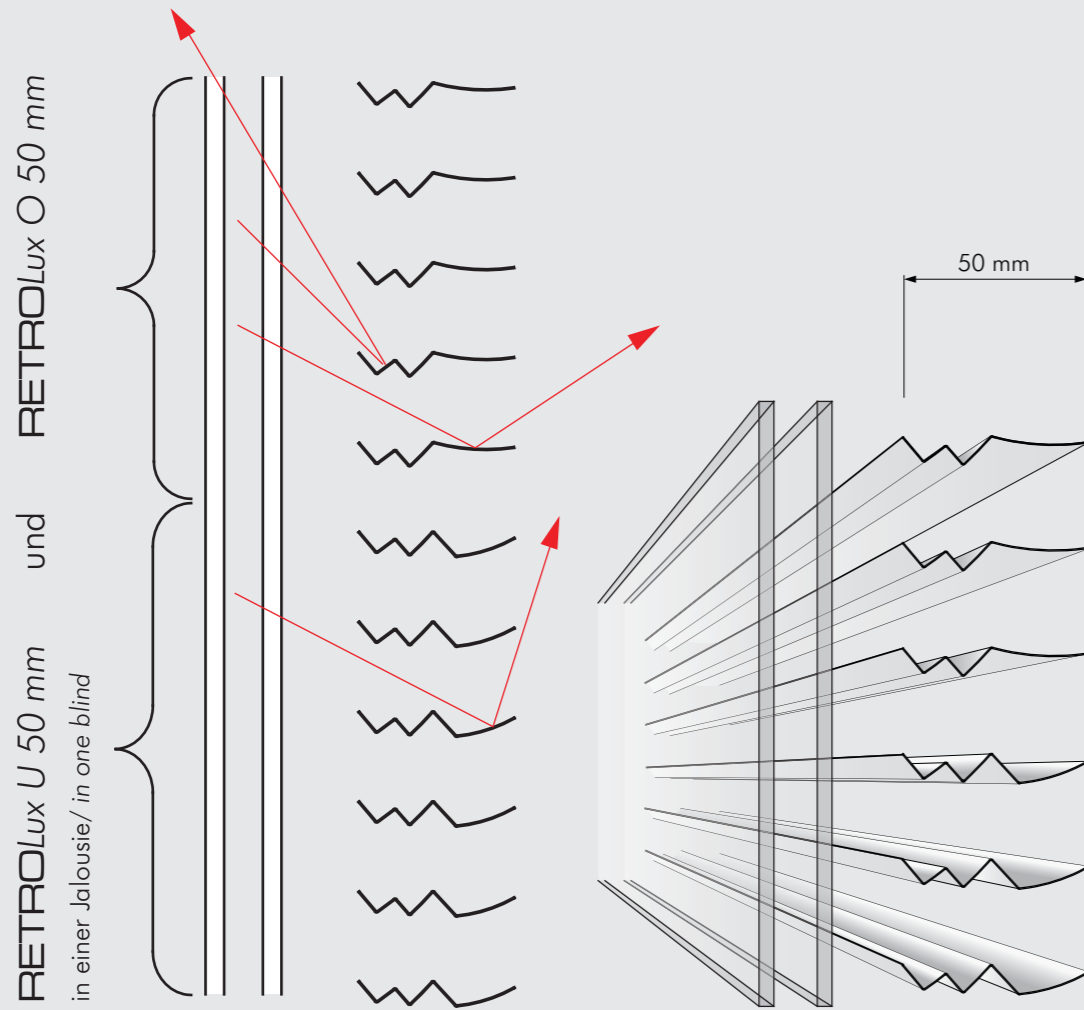


Externe Lichtlenksysteme reduzieren die sekundäre Wärmestrahlung in der Fassade sofern die Lamellen ein besseres Reflexionsvermögen und damit eine geringere Aufheizung aufweisen. Um dies zu erreichen sind die Lamellenstrukturen monorefektiv zu entwickeln. Monorefektivität vermeidet Pendelreflexionen zwischen den Lamellen, wie sie bei diffus reflektierenden Oberflächen z.B. weißen Oberflächen unvermeidbar sind. Monorefektive Strukturen lenken das Licht entweder nach außen (erstes Teilstück) oder nach innen (zweites Teilstück).

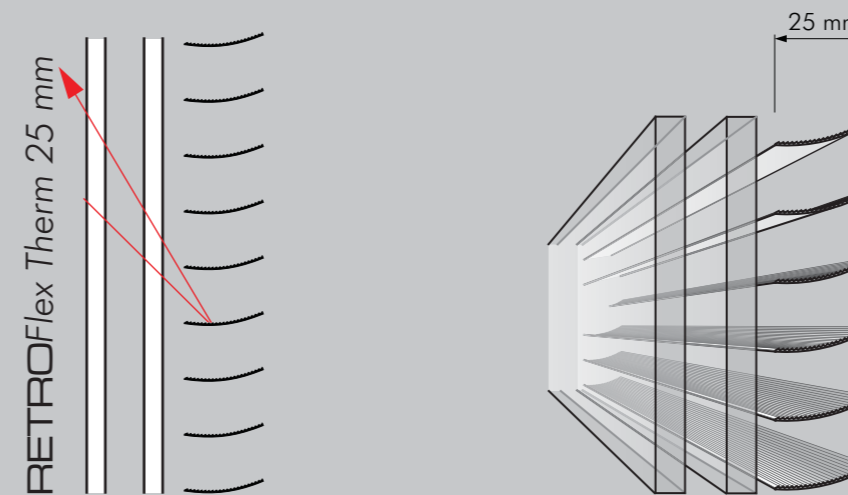
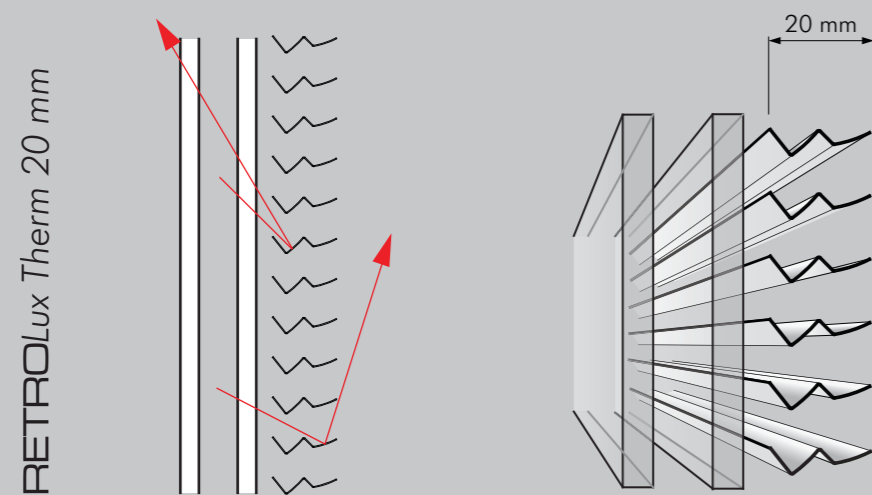
External light redirective systems reduce the secondary heat radiation in the facade if the reflectivity of the louver is improved. To achieve this, the louver contours are developed monoreflective. Monoreflectivity avoids Ping-Pong-effects between the louvers, which are inevitable with diffusely reflecting surfaces such as white surfaces. Monoreflective structures direct the light either to the outside (first part) or to the inside (second part).

Innenliegende Jalousien Interior blinds

Fassadenkonzepte Facade Concepts

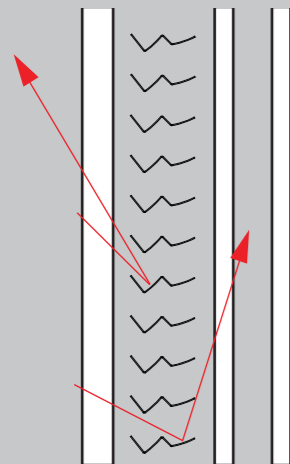
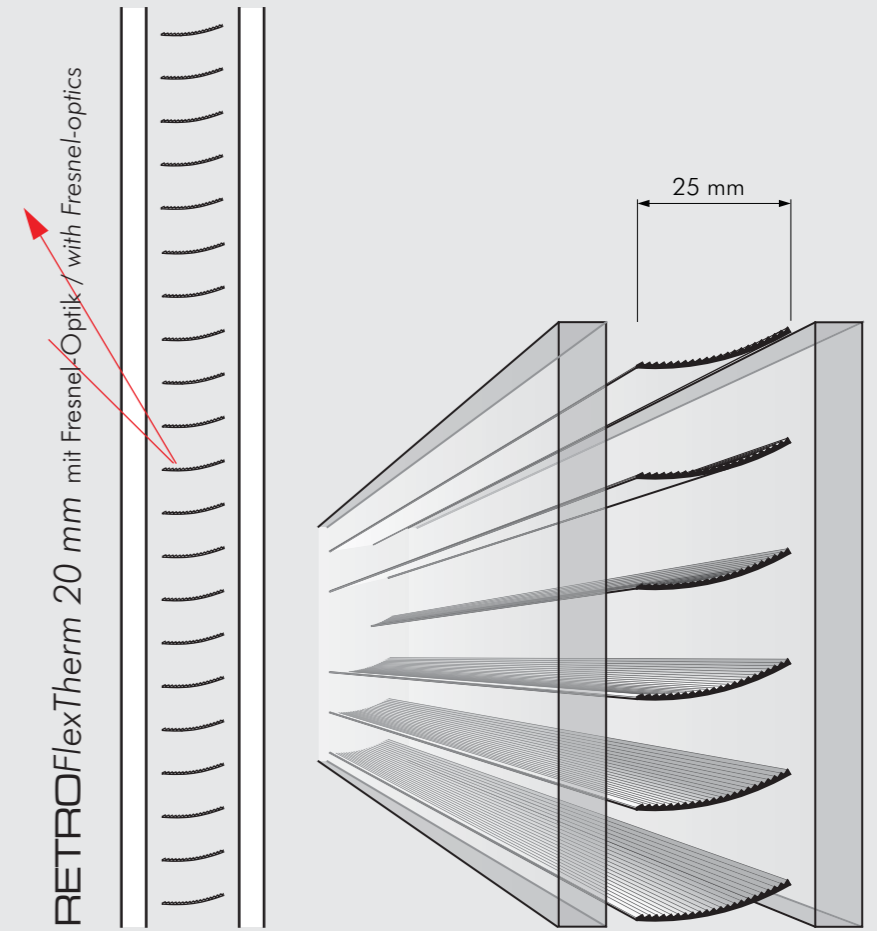
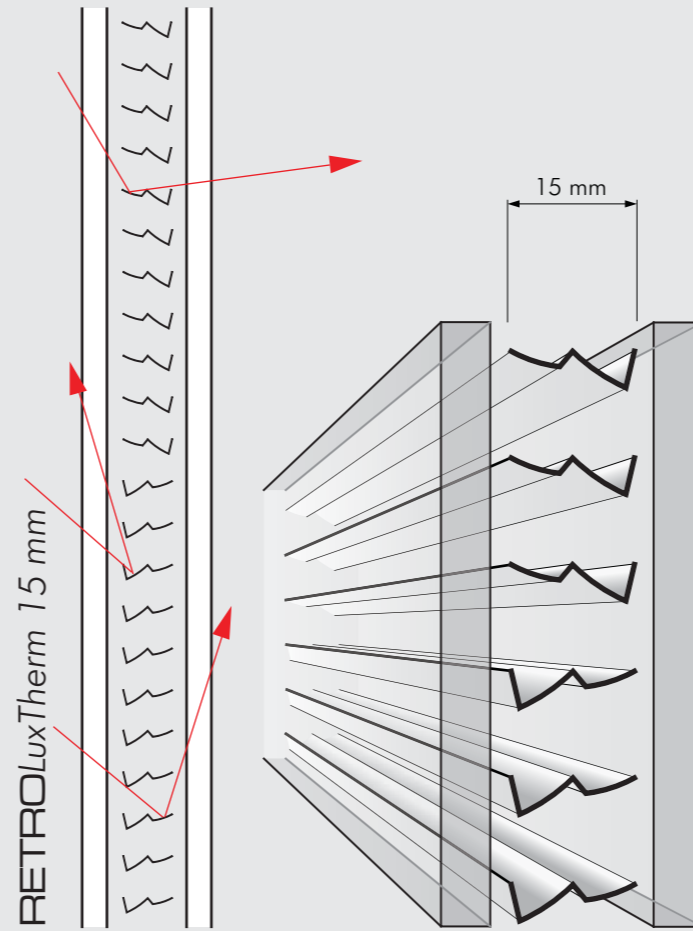
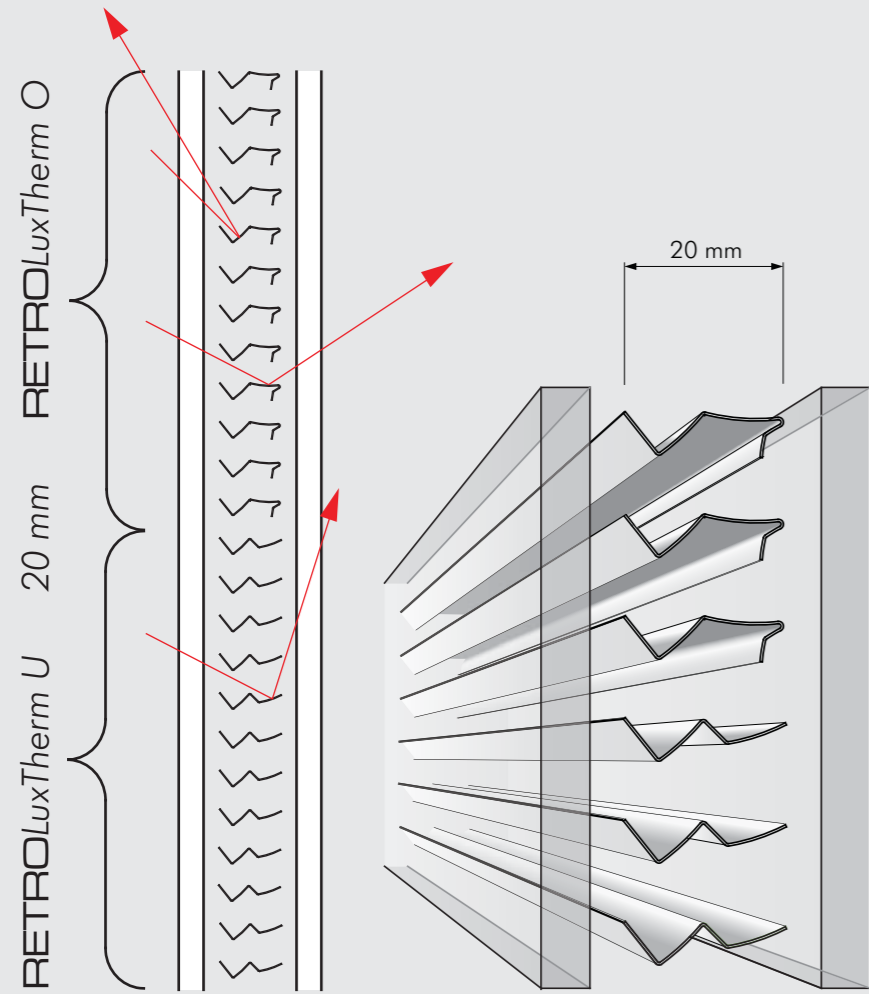


Innenanordnung der Jalousie:
Nur eine hochreflektierende Lamellenoptik kann neben dem Blendenschutz auch den sommerlichen Wärmeschutz gewährleisten. Bevorzugt wird auch im Inneren eine monoreflektive Lamelle eingesetzt, um Absorption an der Lamelle und damit Wärmeentwicklung im Inneren zu vermeiden.



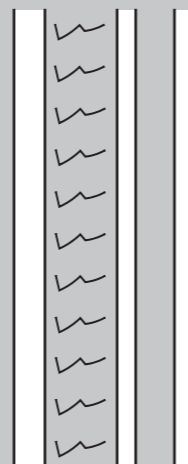
Internal blinds:
Only a highly reflective louver can ensure not only glare protection but protection from overheating during summertime. Preferably a monoreflective louver is inserted to avoid absorption on the louver and heating of the internal space.

Isolierglasintegriert / Verbundfenster
SIGU-integrated / Composite window

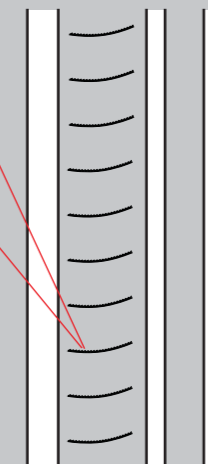


RETROLux Therm
als Jalousie oder als Festinstallation
im Isolierglas oder im Verbundfenster

RETROLux Therm
for tilting and gathering or in fixed position
integrated into insulation glass
or in composite windows



Isolierglasintegrierte Lichtlenksysteme sollen ausschließlich mit monoreflektiven Lichtlenkstrukturen bestückt werden, um die Aufheizung des SZR und damit auch die sekundäre Wärmestrahlung zum Innenraum zu vermeiden. Mit 3-Scheiben Isolierglas sind beste Ergebnisse erzielbar. Only monoreflective louvers should be installed within the insulation glass to prevent the space between the panes from overheating. Only than the secondary heat transmission to the interior can be avoided. 3-layer insulation glass provides best results.

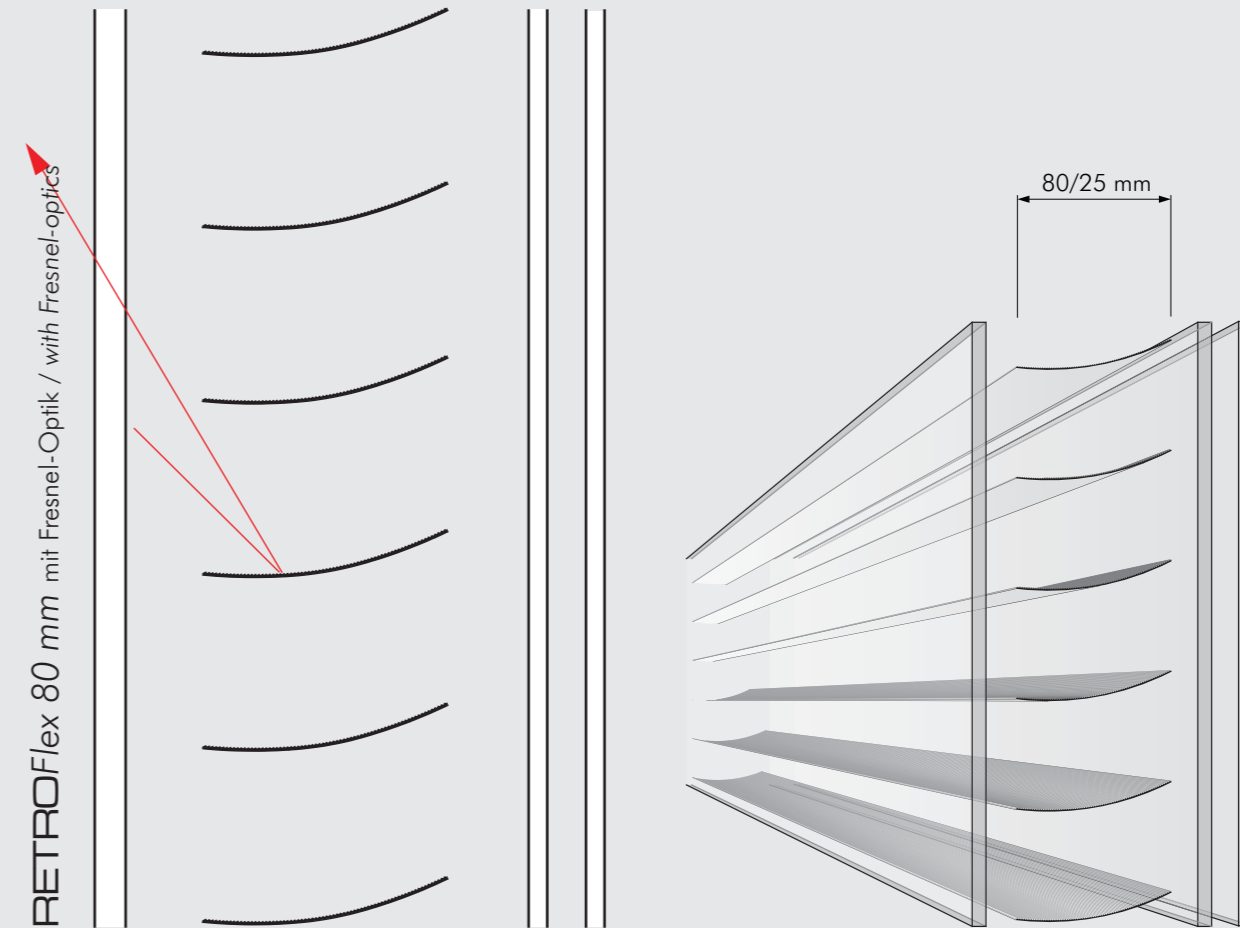
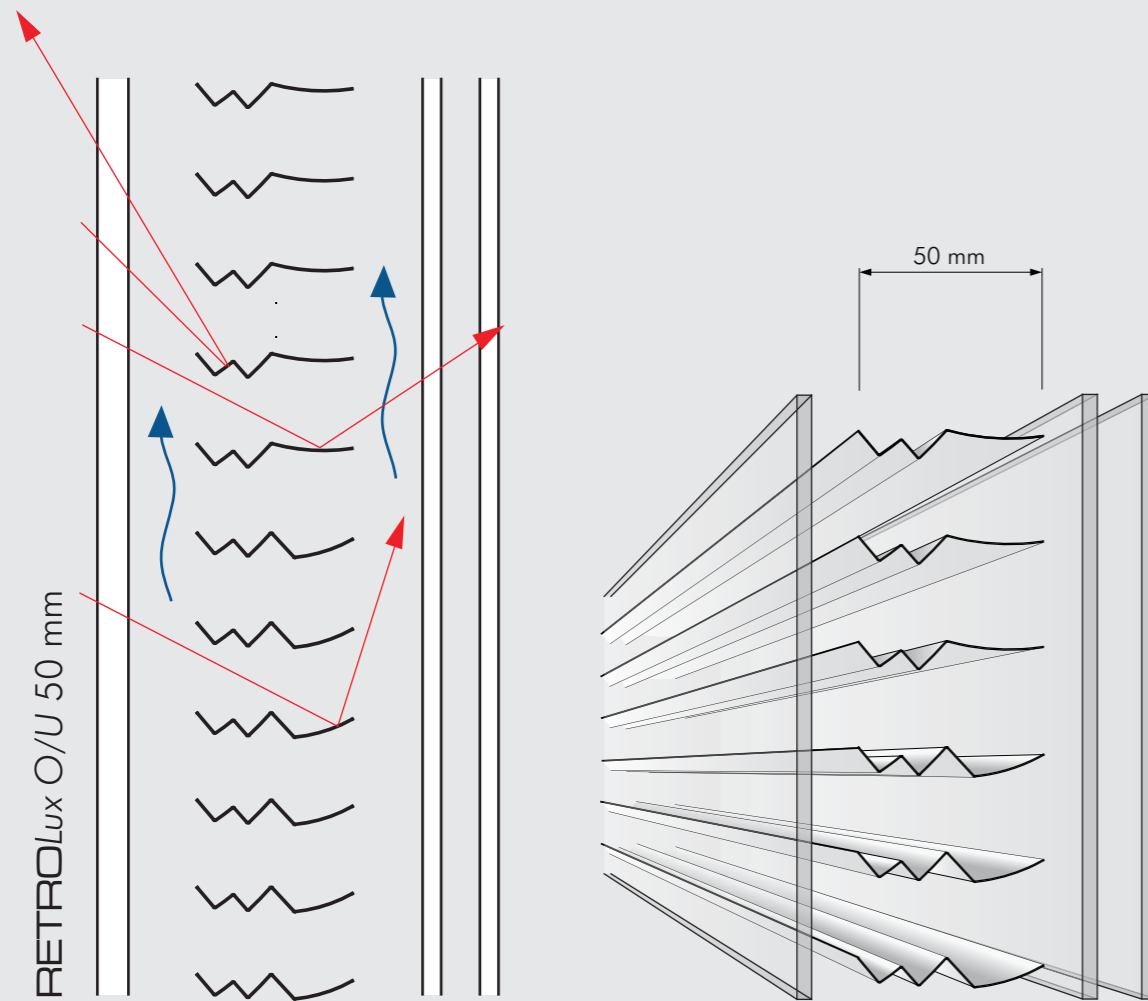


RETROFlex Therm
als Jalousie oder als Festinstallation
im Isolierglas oder im Verbundfenster

RETROFlex Therm
for tilting and gathering or in fixed position
integrated into insulation glass
or in composite windows

Zweischalige Fassade Dougle-skin façade

Fassadenkonzepte Facade Concepts



RETROLux mit lackierter Oberseite für hinterlüftete Fassade oder mit eloxierter Oberfläche für nicht hinterlüftete Fassade

RETROLux with laquered upper site for ventilated façade or wit anodized upper site for non-ventilated façade

Nachteil der Hinterlüftung: Verschmutzung der Scheiben und der Jalousien. Reinigungszyklen: 1- 2 mal jährlich.

Vorteil der nicht hinterlüfteten Fassade: Keine Verschmutzung, weniger Wartung. Jedoch: Die nicht hinterlüftete Fassade heizt sich stärker auf. Dies macht es erforderlich, hochreflektierende Lamellen z.B. RETROLux oder RETROFlex einzusetzen, um höhere Temperaturen zu vermeiden.

RETROFlex mit Mikrostruktur nur für nicht-hinterlüftet Fassade

RETROFlex with micro-structure for non-ventilated façade only (closed cavity)

Disadvantage of ventilated façades: dirt on the glass panes and blinds. Cleaning cycles: 1 - 2 times per year.

Advantage of the non-ventilated façade: No dirt, no dust, less maintenance. However: The closed cavity is heating up more. This requires highly reflective slats like RETROLux or RETROFlex to avoid higher temperatures.

Tageslichtautonomie durch RETRO-Technik

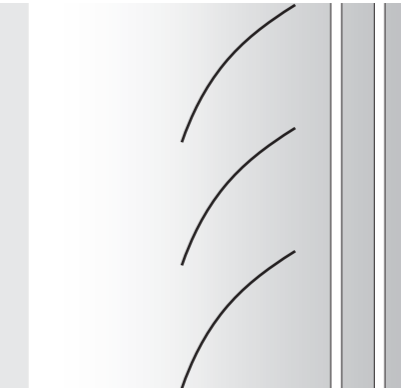
Einsparung elektrischer Beleuchtung

Daylight autonomy via RETRO-technology

Savings in electric lighting



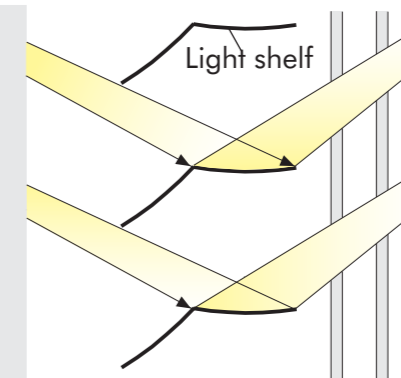
Problemstellung:
Die Jalousielamellen werden geschlossen, verdunkeln jedoch den Innenraum
Vorteil: guter g-Wert
Nachteil:
- die Verdunkelung zwingt zu intensiver elektrischer Beleuchtung
- die Beleuchtung heizt den Raum auf und erhöht die Kühllast
- die Durchsicht ist verhindert



Außenliegende Standardlamellen
Exterior regular blinds



Problemlösung:
Flach angestellte RETRO-Lamellen, Tageslichtausleuchtung bis 6 m Raumtiefe
Vorteil:
Mehr Tageslicht durch offene Lamellenstellung, gleichzeitig verbesserte Durchsicht

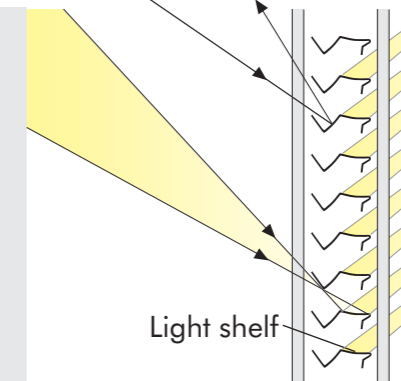


Außenliegende RETROLux A-Lamellen
Exterior RETROLux A-blinds



indirekte Tageslichtausleuchtung
indirect daylighting

Vorteil:
Extrem gute Raumtiefenausleuchtung durch Lichteinlenkung über ein Lightshelf



RETROLux Therm-Lamellen
RETROLux Therm-blinds

Lichtausbeute pro Watt:
Tageslicht innen 200-240 lm/W
Langfeldleuchte 60-80 lm/W

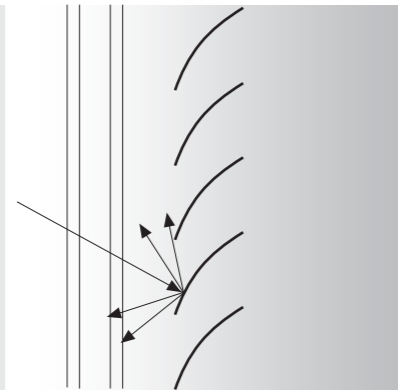
Ziel der Tageslichttechnik ist es, eine hohe Tageslichtautonomie bzw. tagsüber eine Unabhängigkeit von künstlicher Beleuchtung zu gewährleisten.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist es erforderlich, das als Gesamtmaßnahme wirkende System bestehend aus Glas und Lichtlenkung zu betrachten.

Es gilt: Mit weißen Lamellen ist aufgrund diffuser Lichtsteuerung ein ausreichender g-Wert nur bei geschlossenen Lamellen möglich. Die geschlossenen Jalousien verhindern die Durchsicht und eine ausreichende Tageslichtausbeute.

Ziel: Öffnung der Lamellen zur verbesserten Durchsicht und zur erhöhten Tageslichteinlenkung, jedoch ohne den Innenraum zu überhitzen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden die Lamellenkonturen der RETRO-Technik nach den Systemen ‚Lux‘ und ‚Flex‘ entwickelt.

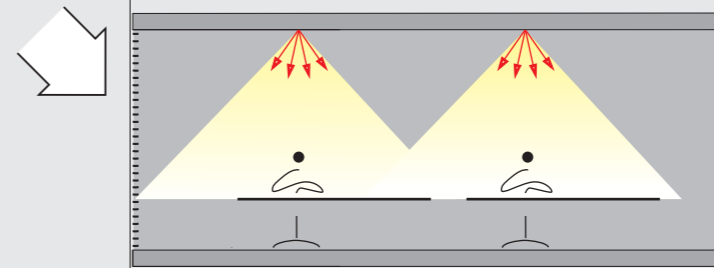
Innenliegende, weiße Standardlamellen
Interior regular white blinds



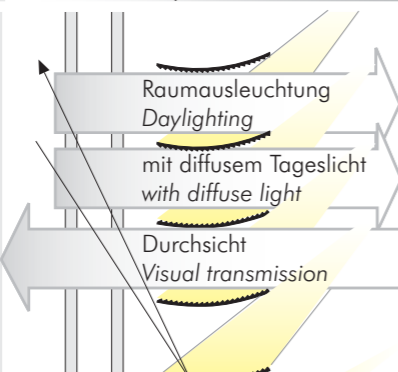
Innenraumverdunkelung
darkening of the interior

Conventional approach:
Closed blinds darken the interior.
Advantage:
Low solar factor
Disadvantage:
- The room is darkened, electric lighting is needed.
- Electric lighting heats-up the interior and increases the need for cooling
- Loss of transparency

Stand der Technik: starke Abdunkelung
Old approach: darkening



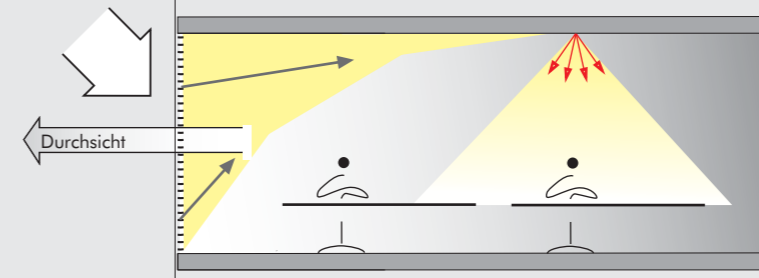
Innenliegende RETROFlex-Lamellen
Interior RETROFlex-blinds



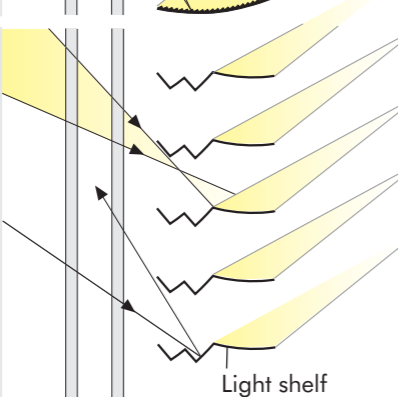
Innenraumauhellung
Illumination of the interior

A new approach:
RETRO blinds are kept in a horizontal position.
Daylighting up to 6 m inside
Advantage:
More daylight due to open blinds, simultaneously improved visual transmission

Die neue Retro-Technik: verbesserte Tageslichtnutzung
The new retro technology: improved use of daylight



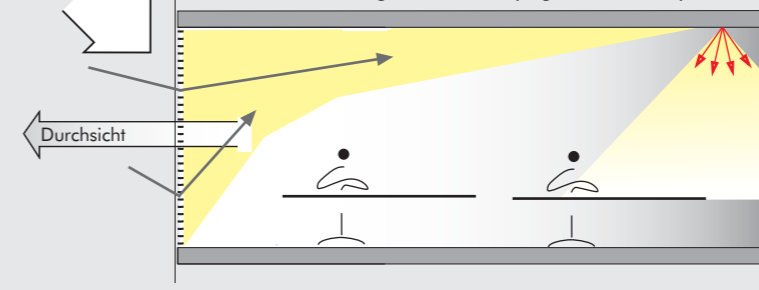
Innenliegende RETROLux-Lamellen
Interior RETROLux-blinds



Innenraumausleuchtung
Illumination of the interior

Advantage:
Extremely good daylighting even into the depths of large room, via special light shelf technology that redirects the daylight

Retrolamelle mit Lightshelf: Tageslichtautonomie
Retro blinds with light shelf: Daylight autonomy



Luminous efficacy per W:
Daylight inside 200-240 lm/W
Fluorescent luminaire 60-80 lm/W

Achieving daylight autonomy is one of the main objectives of all façade technologies.

Daylight autonomy means being independent from electric lighting during daytime when the sun shines.

To achieve this goal, it is necessary to consider both the characteristics of the glazing and the daylightsystem.

Fact: White blinds have a diffuse reflectivity, therefore: a good solar factor can only be realized if the blinds are completely closed. Closed blinds neither allow visual transmission (the ability to see out) nor make use of the availability of natural daylight.

Objective: to open the blinds to improve transparency, and to improve the daylight irradiance – without overheating the interior. To achieve these objectives, special blind-contours have been developed: RETROLux and RETROFlex.

Tageslichtautonomie durch RETRO-Technik

Einsparung elektrischer Beleuchtung

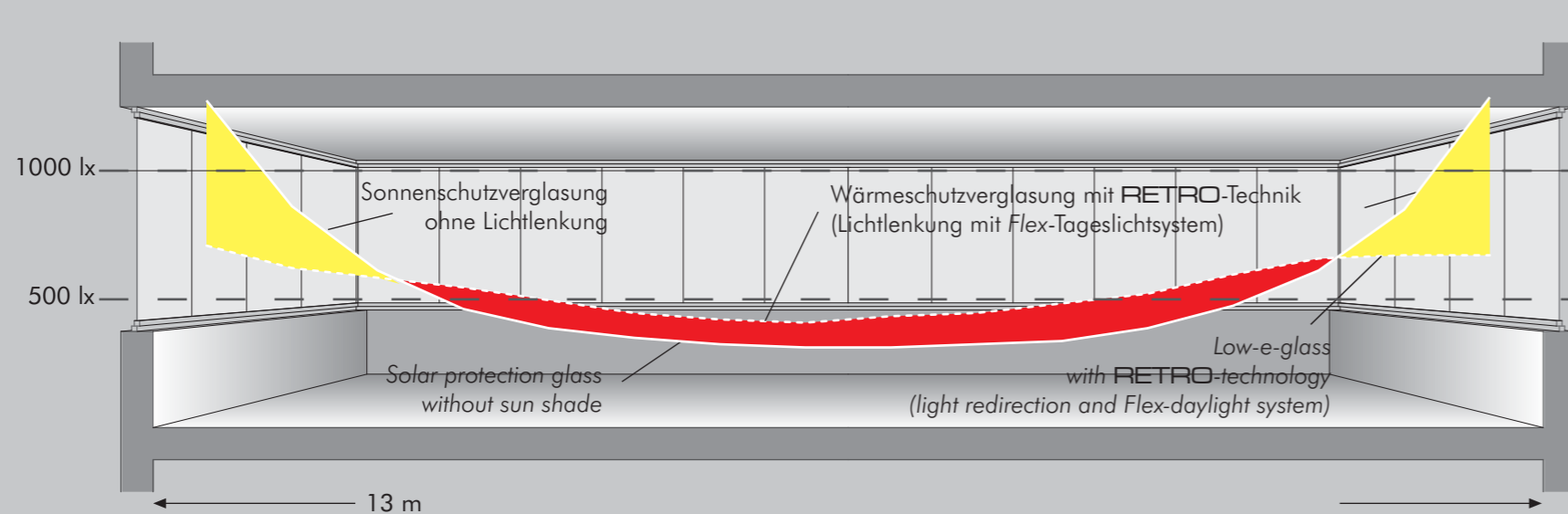
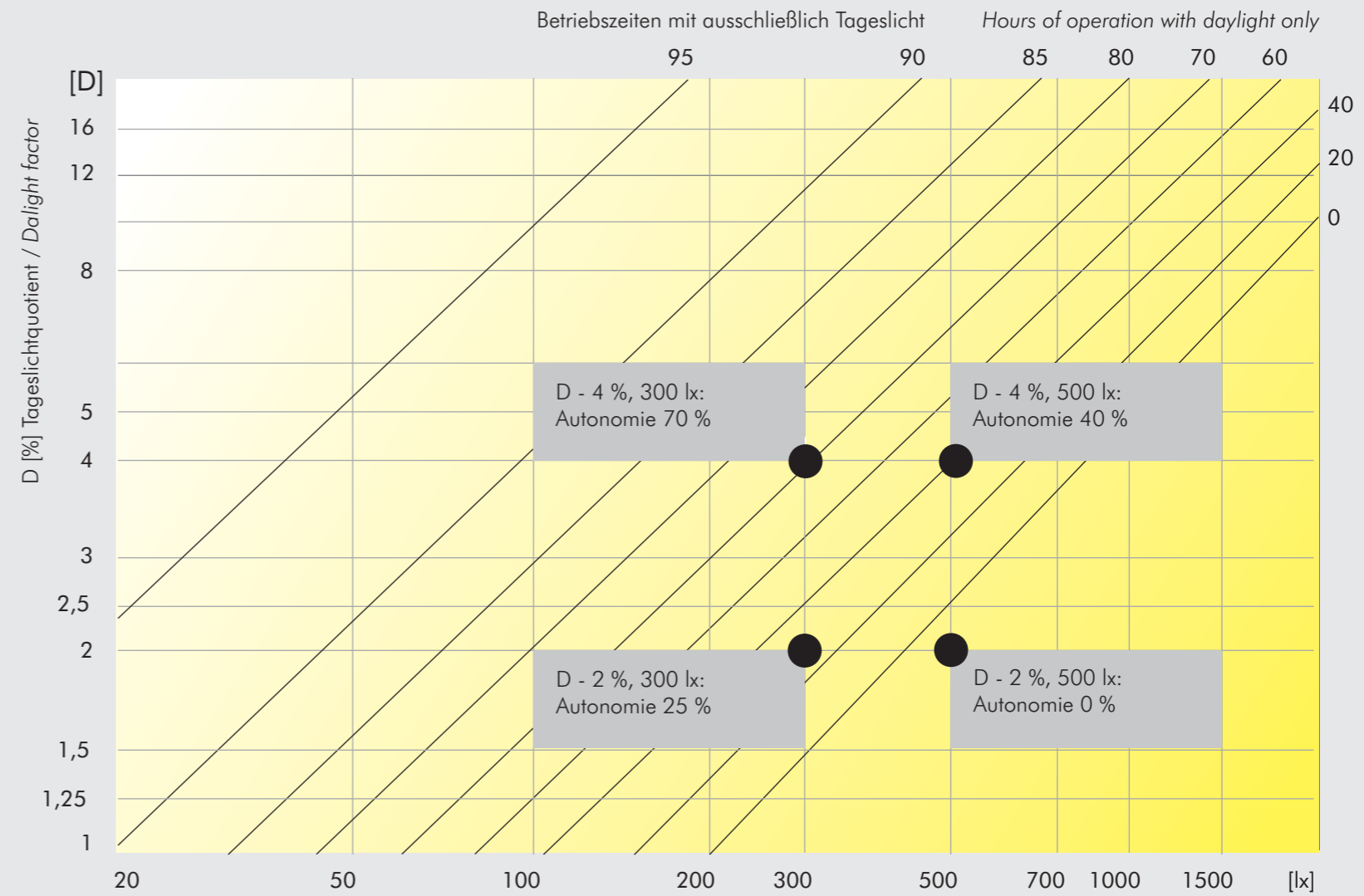
Daylight autonomy via RETRO-technology

Savings in electric lighting



Tageslichtautonomie bei Büronutzung
Daylight autonomy in offices

Quelle: Horner et al, Stromsparcheck für Gebäude
1. Ausgabe (Impuls Programm Hessen: 1998)



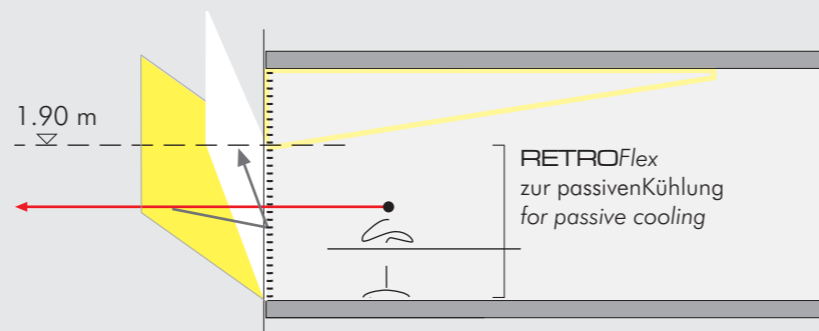
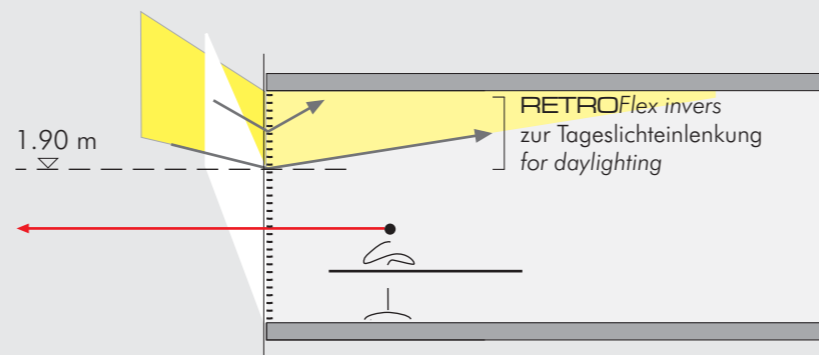
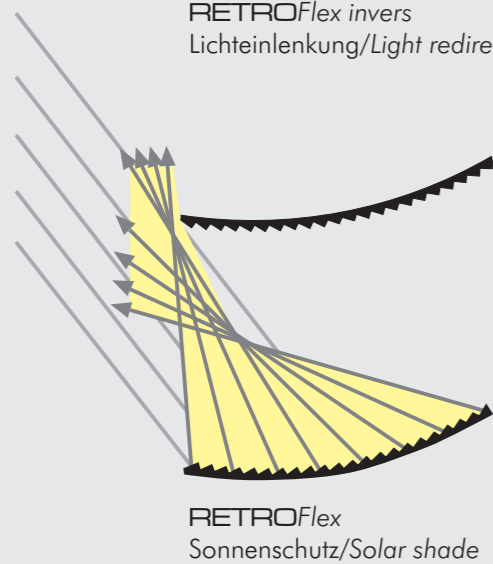
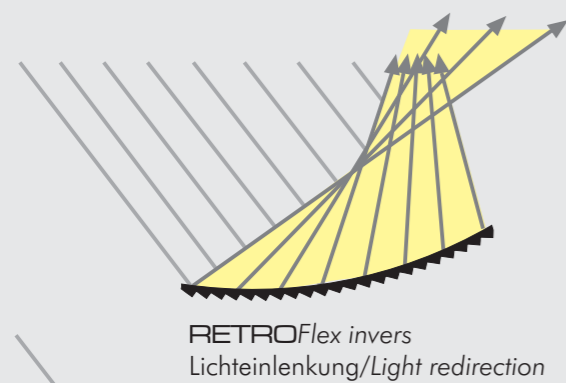
Südseite bei bedecktem Himmel
South side with overcast sky

Tageslichtquotient D [%] und Beleuchtungsstärke [lx]
21.03./21.09., 12:00 Uhr, 50. Breitengrad
Daylight factor D [%] and illuminance [lx]
21.03./21.09., 12:00 noon, 50. latitude

- Überbelichtung / Overexposure (Yellow)
- Verbesserte Tageslichtausleuchtung / Improved daylighting (Red)

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



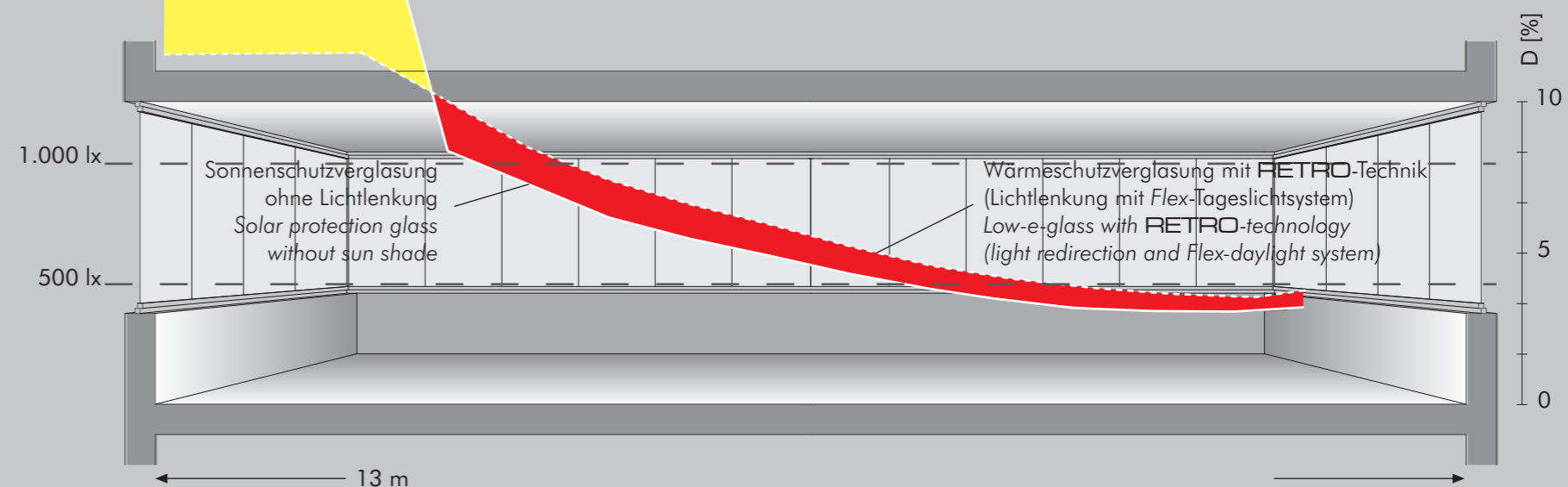
20.000 lx

Südeite mit Sonneneinstrahlung
South side with solar irradiance

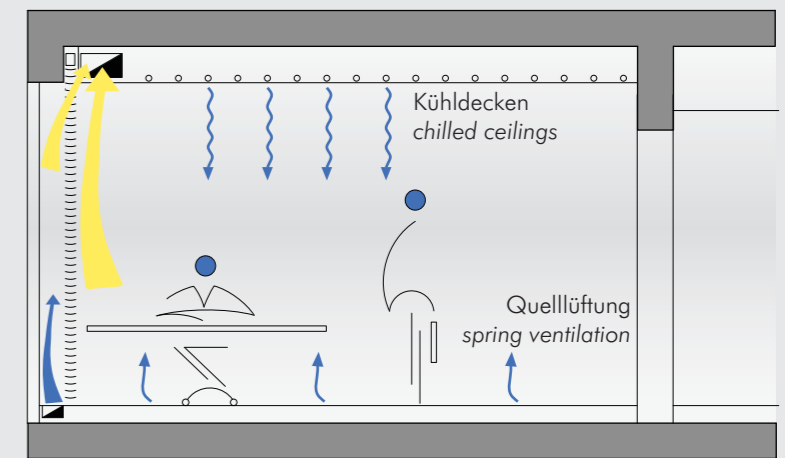
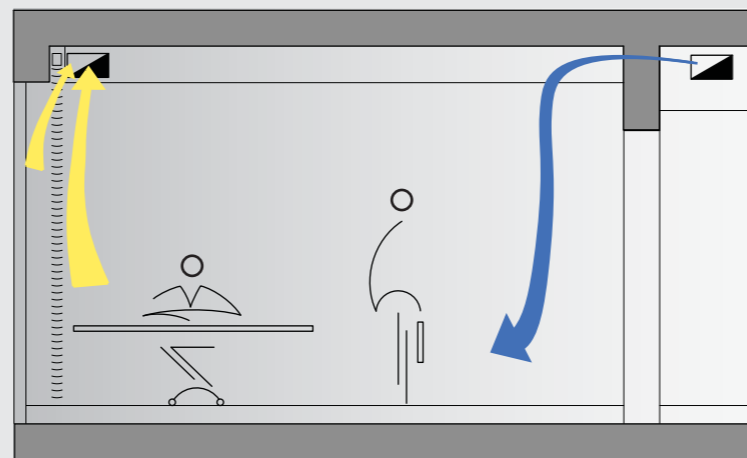
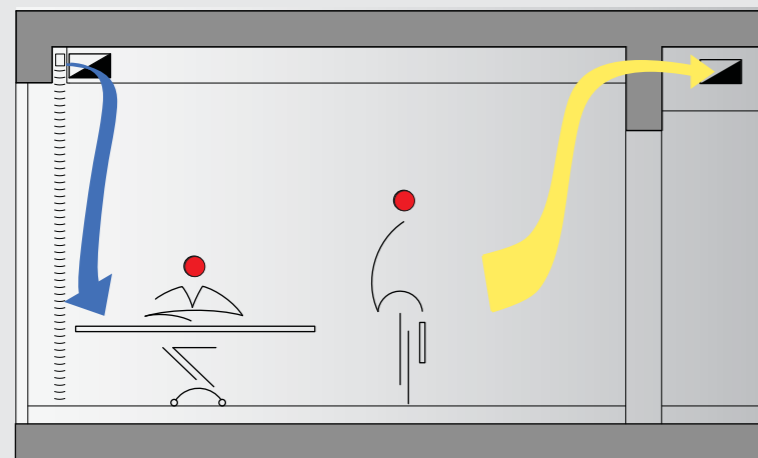
Tageslichtquotient D [%] und Beleuchtungsstärke [lx]
21.03./21.09., 12:00 Uhr, 50. Breitengrad
Daylight factor D [%] and illuminance [lx]
21.03./21.09., 12:00 noon, 50. latitude

Überbelichtung
Overexposure

Verbesserte Tageslichtausleuchtung
Improved daylighting



Klima- und Lüftungskonzepte Climate- and ventilation concepts



Falsch:
Die Frischluft erwärmt sich in der Fensterzone, die Wärme wird in den Innenraum verschleppt.

Wrong:
Fresh air is heating up in the window area, heat is carried through the interior.

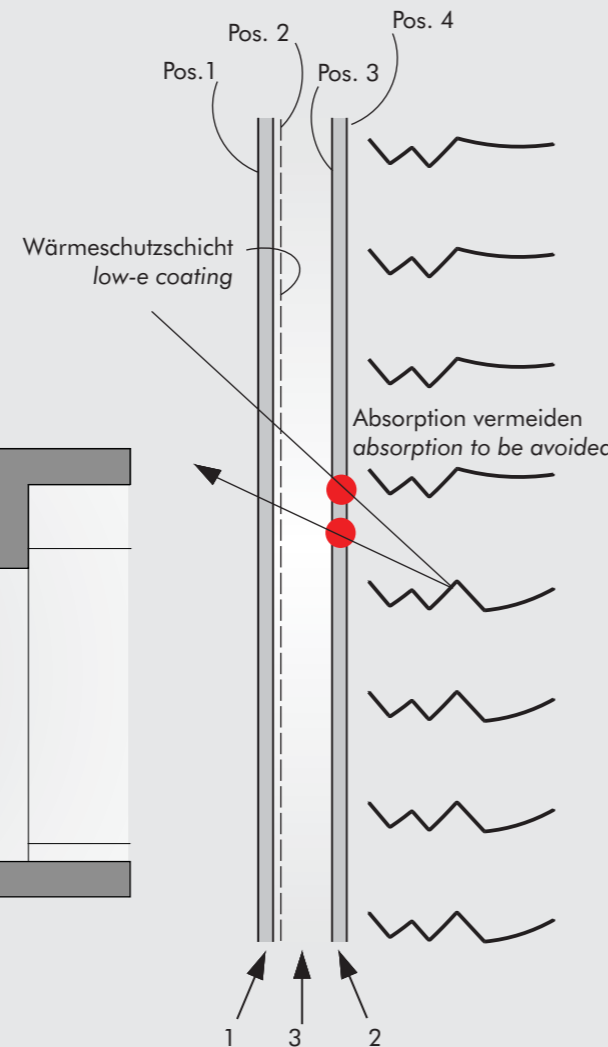
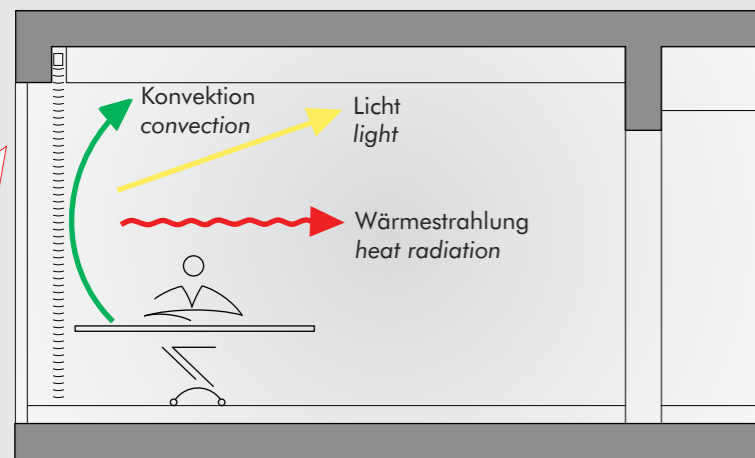
Richtig:
Die durch Sonneneinstrahlung erwärmte Luft, wird in der Fensterzone abgesaugt.

Right:
The air heated up by solar irradiation is sucked out in the window area.

Sehr gut:
Luftabsaugung in der Fensterzone mit zusätzlichem Luftstrom zwischen Verglasung und Lichtlenksystem. Durch diesen Luftstrom wird die Scheibe gekühlt und die sekundäre Wärmeeinstrahlung des Glases reduziert.

Very good:
Extraction of air in the window area with additional airflow between the glazing and the daylight system. This airflow cools the glass and reduces the secondary thermal radiation of the glass.

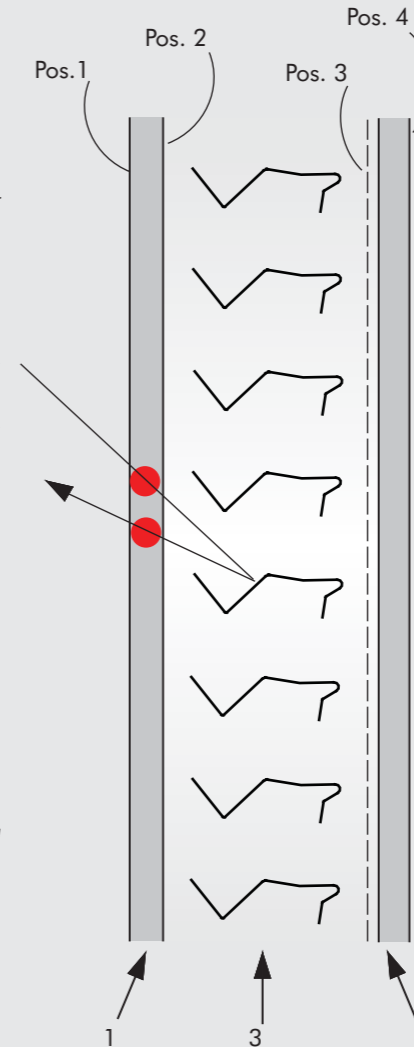
Positionierung von Glasfunktionsschichten Position of functional layers



Ausführungsempfehlung für innenliegende Lichtlenksysteme Construction recommendation for internal blinds

1. Sonnenschutz- und/oder Wärmeschutzschicht immer nach außen, Wärmeschutzschicht auf Pos. 2.
2. Innenscheiben (2) in eisenoxydarmem Glas ausführen. Begründung: Die Innenseite heizt sich infolge Absorption solarer Einstrahlung und retro-reflektierter Sonnenstrahlung auf. Eisenarmes Glas hat keine Einfärbung und damit eine erhöhte Lichtdurchlässigkeit, weniger Absorption und reduzierte Temperatur.
3. Gasfüllung: Argon / Krypton

1. Sunprotection- and/or heat protection coatings always on the outer glazing. Low-e coating on pos. 2.
2. Inner glass pane made of low-iron glass. Reason: The inner pane heats up by absorption due to solar irradiation and the retro-reflected sun. Low-iron glass has an increased light transmission and subsequently less absorption, and reduced temperature.
3. Gas filling: Argon / Krypton



Ausführungsempfehlung für im Isolierglas integrierte Lichtlenksysteme Construction recommendation for insulation glass integrated blinds

1. Außenscheiben zur Vermeidung von Absorption in eisenarmem Glas ausführen.
2. Innenscheibe mit low-e coating auf Pos. 3.
3. Gasfüllung: Argon / Krypton

Absorption vermeiden!
absorption to be avoided!

1. Outer glass pane of low-iron glass to avoid absorption.
2. Inner glass pane with low-e coating on Pos. 3.
3. Gas filling: Argon / Krypton

Sonnenenergiezugewinn erfolgt durch Lichteinstrahlung und sekundäre Wärmeeinstrahlung.

Problem:
Glas ist durchlässig für Lichtstrahlung, jedoch undurchlässig für Wärmestrahlung. Glas verhält sich gegenüber langwelliger Strahlung wie ein schwarzer Körper und heizt sich bei Sonneneinstrahlung auf.

Solarenergy is gained by light irradiation and secondary heat radiation.

Problem:
Glass transmits only light and behaves towards long-wave radiation like a blackbody (absorbent).



Problemlösung:
Absorptionsprozesse der Innenscheiben, die bei innenliegenden Systemen einer doppelten Bestrahlung durch einfallende Sonne und retro-reflektierte Sonnenstrahlung unterliegen, ist zu reduzieren.



Problemsolution:
The inner pane is objected by the solar irradiation and additionally by the solar reflection. Heat radiation may be avoided by reducing the absorption in the glazing.



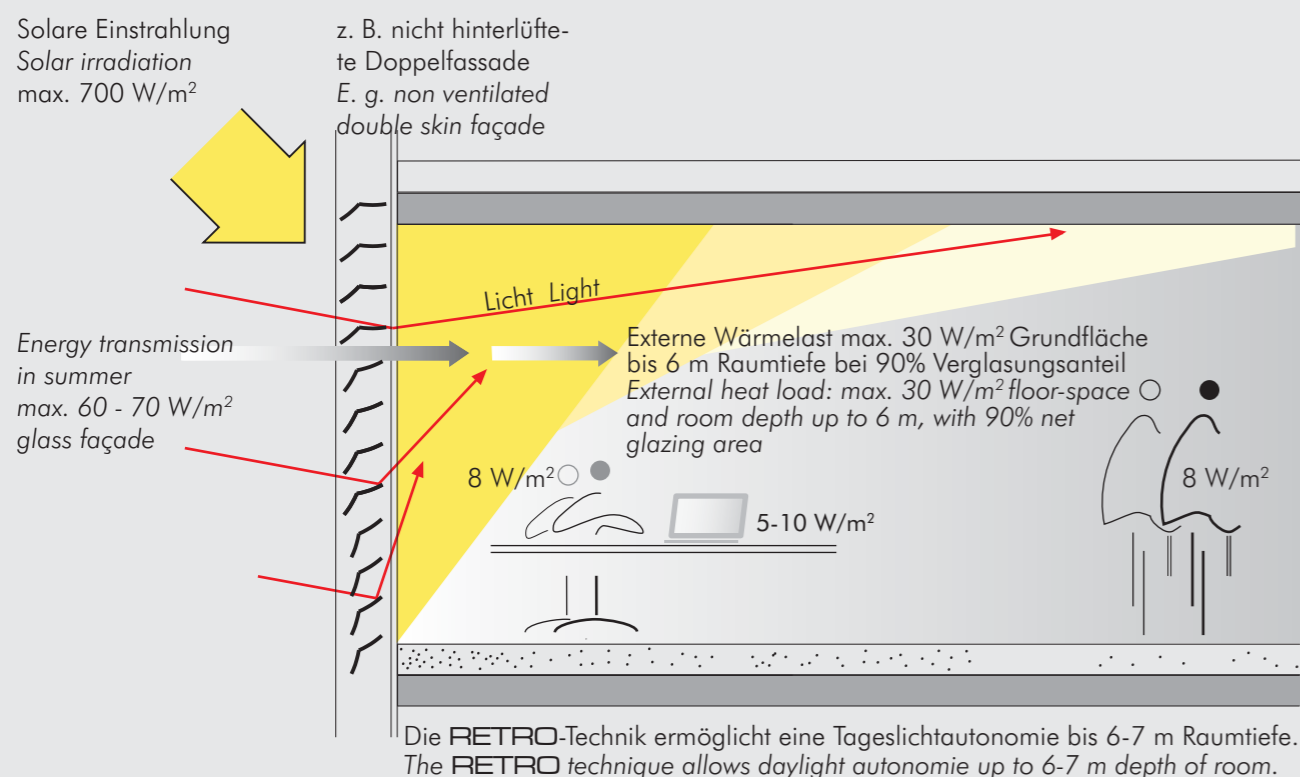
Problemlösung:
In der Außenscheibe, die bei isolierglasintegrierten Systemen der Sonneneinstrahlung und der retro-reflektierten Strahlung unterliegt, ist die Absorption zu reduzieren.



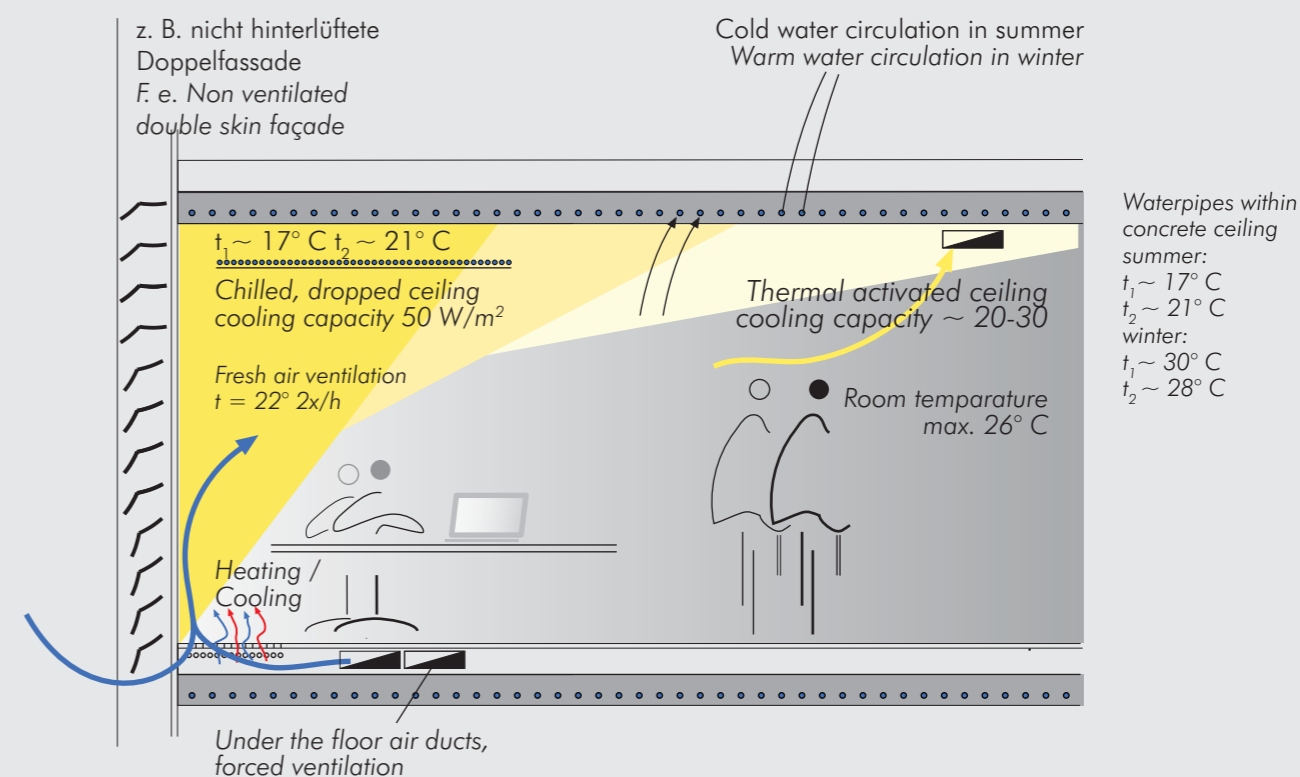
Problemsolution:
The outer glass pane is exposed to the solar irradiation and additionally to the solar reflection. Rise of temperature may be avoided by reduction of absorption.

Energie-Konzept mit RETRO-Fassade Energy concept with RETRO façade

Externe und interne Wärmelasten im Sommer External and internal heatloads in summer



Heizungs- und Klima-Konzept Heating/cooling concept



Beispielrechnung:

Interne Lasten

Computer, Drucker etc.	5 - 10 W/m ²
Beleuchtung	(15 W/m ² nicht aktiviert während der Tagesstunden)
menschl. Wärmestrahlung	$\frac{8 \text{ W/m}^2}{18 \text{ W/m}^2 \text{ tagsüber}}$ $\frac{8 \text{ W/m}^2}{33 \text{ W/m}^2 \text{ nachts}}$

Externe Lasten

Sonneneinstrahlung	max. 30 W/m ²
--------------------	--------------------------

Wärmelast gesamt	max. 48 W/m² (während Sonnenscheinstunden)
-------------------------	---

Die RETRO-Technik vermindert die externen Wärmelasten. Dies erlaubt neue Klimakonzepte. Oftmals reicht die Bauteil- und/oder Deckenkühlung aus, um die Wärmelasten abzuführen. Eine Frischluftzuführung mit konditionierter Luft wird überwiegend für heiße Klimazonen empfohlen.

Example calculation:

Internal Loads

Computer, printer etc.	5 - 10 W/m ²
Electric lighting	(15 W/m ² not activated during daylight hours)
Human heat radiation	$\frac{8 \text{ W/m}^2}{18 \text{ W/m}^2 \text{ daytime}}$ $\frac{8 \text{ W/m}^2}{33 \text{ W/m}^2 \text{ nighttime}}$

External loads

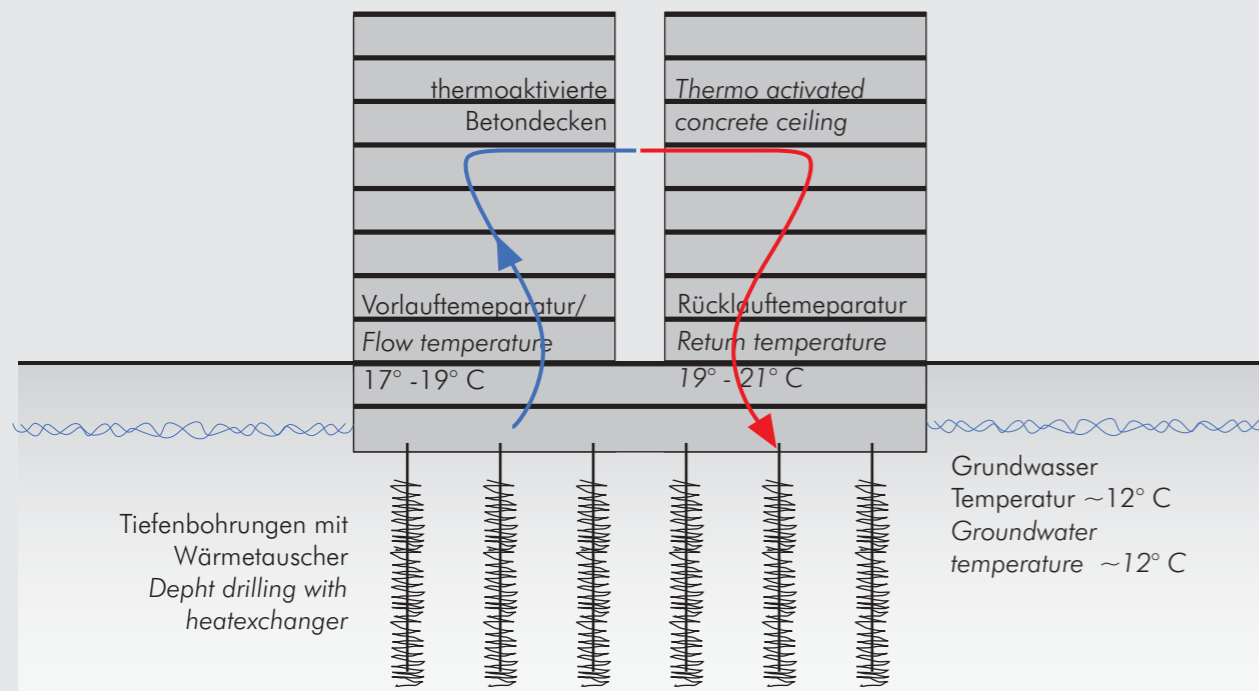
Solar irradiation	max. 30 W/m ²
-------------------	--------------------------

Total heatload	max. 48 W/m² (during sunshine hours)
-----------------------	---

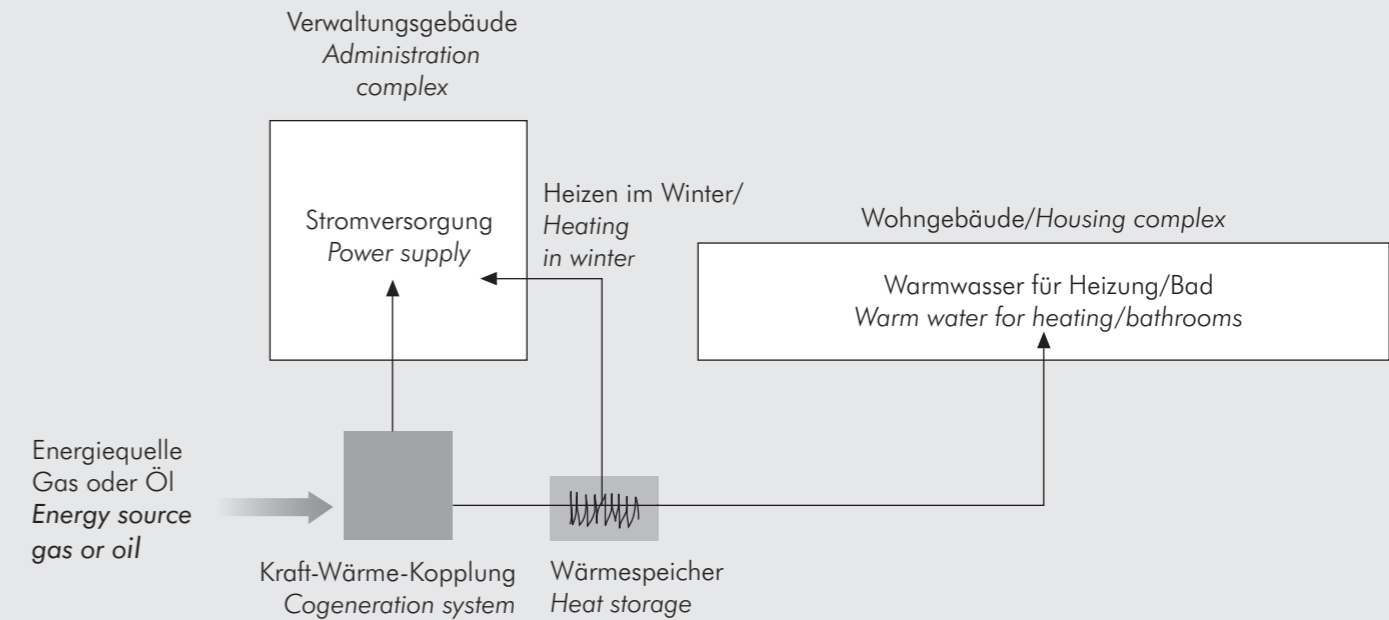
RETRO technique dramatically reduces outer heat loads, making possible new concepts in AC systems. As a result, in most cases, chilled ceilings are sufficient to cool a building. Conventional AC solutions are primarily suggested for hot climates.

Energie-Konzept mit RETRO-Fassade Energy concept with RETRO façade

Heizungs- und Klima-Konzept Heating/cooling concept



Schema zur Energieverteilung Schema for the distribution of energies



- Kühlung:** Kühlung: Grundwassertemperatur ~12° C. Das Wärmeträger-Medium zirkuliert zwischen den Decken und einem Wärmetauscher. Die Kälte wird durch Tiefenbohrung gewonnen.
- Energie:** Somit wird keine Energie für Kühlung benötigt, ausgenommen Pumpenergie.
- Cooling:** Cooling: Groundwater temperature ~12° C. The liquid heat exchange medium circulates between the ceilings and the heat exchangers. The medium is naturally cooled by the lower ground water temperature. No energy needed for cooling except the small amount required for pumping.

Die Kraft-Wärme-Kopplung ist eine separate Einheit und produziert Strom für das Verwaltungsgebäude und heißes Wasser für die Wohngebäude.

Die Anlage wird im Sommer durch den Bedarf an Warmwasser für Bäder und im Winter durch den Heizbedarf geregelt.

The cogeneration system is a separate unit producing e-power for the administration building and hot water for the housings.

The engine is driven by the demand of hot water for bathrooms in summer plus heating in winter.