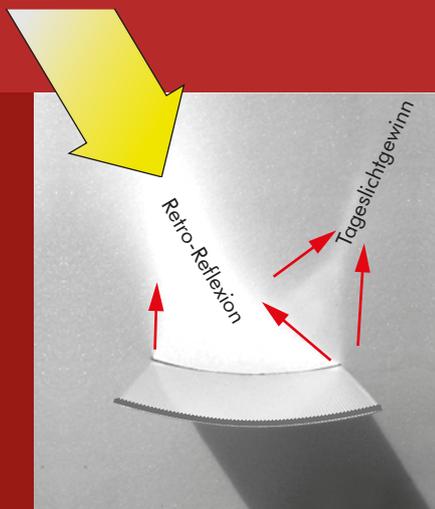
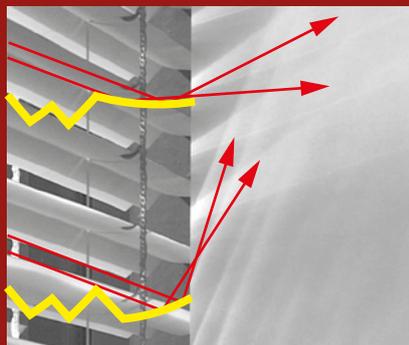


Less Heat
More Light
Daylight

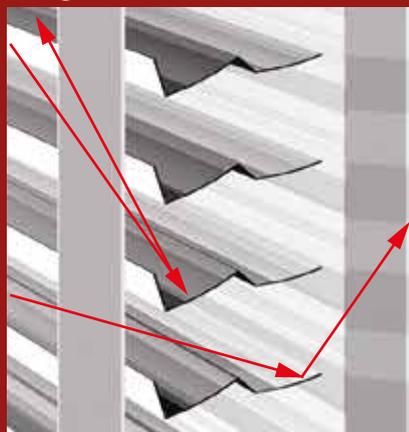
RETRO
SOLAR



Hitzeschutz



Tageslicht



Blendschutz



RETROSolar Gesellschaft für
Tageslichtsysteme mbH
Danziger Str. 51 55606 Kirn
info@retrosolar.de
www.retrosolar.de

VORWORT:

Natürliches Tageslicht ist äußerst wertvoll für die menschliche Physiologie. Leider herrscht in den meisten Büros weltweit bei nur 500lx eine biologische Dunkelheit mit negativen Folgen für die Gesundheit und den Energieverbrauch für künstliche Beleuchtung.

Dr.-Ing. Helmut Köster hat für die Firma RETROSolar die optischen Spiegelsysteme zur Lichtumlenkung entwickelt, um die Überhitzung von Gebäuden infolge Solareinstrahlung zu verhindern, gleichzeitig ganzjährig eine hohe diffuse Tageslichtauslenkung zu realisieren und weiterhin mittels der neuen Lamellen die Durchsicht aller traditionellen Jalousiesysteme zu verbessern.

Es ist uns daher eine Freude, Herrn Dr. Köster zu interviewen, um die wissenschaftlichen Grundlagen der Tageslichttechnik darzulegen und die Funktionalität der winkelselektiven Spiegelsysteme zu erläutern.

RETROSolar, Kirn, Mai 2020

Das Interview ist inhaltlich und z. T. gekürzt in folgenden Zeitschriften erschienen:
xia, Intelligente Architektur, 04-06 2019
„Retrotechnik Sonnenschutz- und Tageslichtsysteme“
Gebäudehülle, 03.2020 „Tageslicht intelligent nutzen“
GFF, Glas Fenster Fassade, 04.2020
„Wir haben den ewigen Kampf gewonnen“.
R+S Rolladen+Sonnenschutz, Ausgabe 05 2020
„Tageslichtumlenksysteme fördern das menschliche Wohlbefinden“.

RETROSolar Gesellschaft
für Tageslichtsysteme mbH
Danziger Straße 51 · D-55606 Kirn
T + 49 (0) 6752 - 91 20 79
F + 49 (0) 6752 - 91 20 80
info@retrosolar.de · www.retrosolar.de

Tageslichtumlenksysteme

SPAREN ELEKTRISCHE BELEUCHTUNG,
REDUZIEREN KLIMALASTEN,
FÖRDERN GESUNDHEIT UND WOHLBEFINDEN.



Dr.-Ing. Helmut Köster, Spezialist für die Entwicklung und Planung von Tageslichtsystemen erläutert in einem Interview die Vorteile und Perspektiven in der architektonischen Umsetzung einer verbesserten Tageslichtnutzung mit den Schwerpunkten der Theorie der Lichtlenkung mittels Spiegelsystemen sowie der Auswirkungen auf die Gesundheit, Energie- und CO₂ Einsparung.

Das Büro Köster Lichtplanung hat weltweit ca. 600.000 m² Lichtlenkung in Glasdächern und Fassaden in der Umsetzung begleitet. Dr. Köster hat über 100 Patente auf dem Gebiet der Lichttechnik und ist Autor von Veröffentlichungen und Büchern u. a. im Birkhäuser- und Witag-Verlag sowie häufig angefragter Referent an Universitäten und Architektenkammern.

Lizenznehmer sind Jalousiebaufirmen. RETROSolar hat sich auf die Herstellung von Tageslichtlenksystemen spezialisiert, soweit diese auf den optischen Spiegelsystemen von Dr. Köster basieren.

Deshalb einige Fragen an ihn:

Warum Tageslicht lenken?

Die Tageslichtumlenkung ermöglicht Innenräume mittels Spiegeln oder Prismen in großen Raumbereichen wirkungsvoll auszuleuchten und/oder die Innenräume mittels Lichtauslenkung der Sonnenstrahlung zurück in den Himmel vor Überhitzung zu schützen.

Worin liegt der Unterschied zu weißen Lamellen?

Auch weiße Lamellen können mit einem hohen Reflexionsvermögen versehen werden. Jedoch reflektiert eine weiße Lamelle diffus, d. h. das Licht wird ungezielt, gleichmäßig gestreut. Ein Teil des reflektierten Lichtes wird nach innen, ein Teil nach außen und ein Großteil wird auf die Unterseite der oberen Lamelle gelenkt und löst dort entweder aufgrund großer Helligkeit eine Blendung des Innenraumnutzers aus

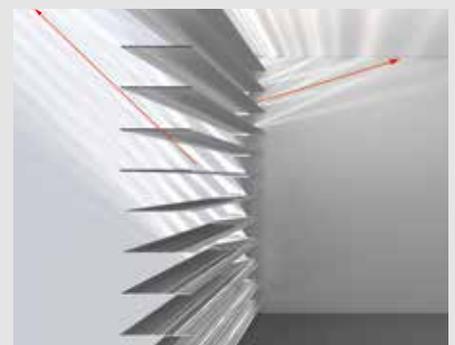
oder – wenn die Unterseite dunkler gefärbt ist – wird das Licht absorbiert und damit in Wärme gewandelt. Der Innenraum heizt sich auf.

Was macht die Retro-Technik besser?

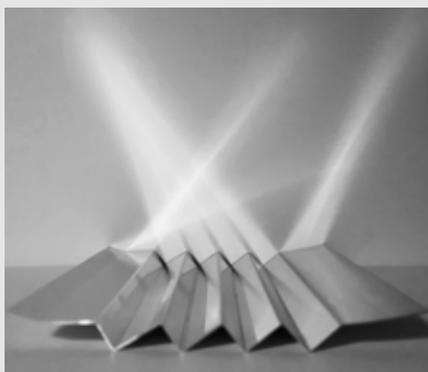
Die Retro-Technik verwendet Spiegeloberflächen, die nach Gesetzen der Spiegeloptik (Einfallswinkel = Ausfallswinkel) hochpräzise ausgeformt sind. Durch eine spezielle Lamellenkontur wird die Sonne entweder gezielt zurück in den Himmel und/oder an die Innenraumdecke und in die Innenraumtiefe umgelenkt. Dies ermöglicht eine exakte Bestimmung der g-Werte, der Lichttransmissionswerte und der Tageslichtautonomie im Innenraum!

Ein weißer, geschlossener Jalousiebehang lenkt auch die Energie nach außen?

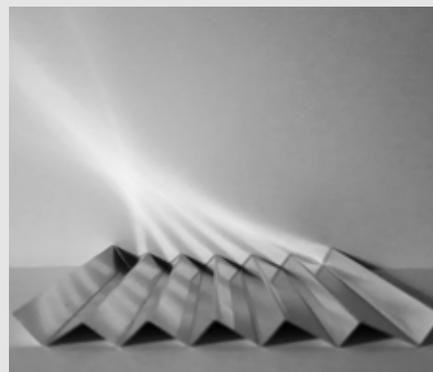
Richtig! Aber die Durchsicht ist verhindert, sowie der Behang geschlossen wird. Der Innenraum ist abgedunkelt. Die Lichter gehen an, obwohl draußen die Sonne scheint. Welch kontraproduktive Gebäudetechnik! - ein unnötiger Energieverbrauch für die Beleuchtung und eine zusätzliche Aufheizung durch interne Lichtquellen!



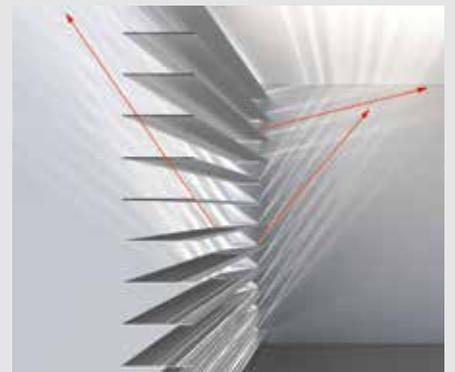
Strategische Lichtführung bei hohem Sonnenstand im Sommer: Schutz vor Überhitzung, Tageslichtausleuchtung.



Bifokale Lichteinlenklamelle zum Schutz vor Überhitzung und zur gezielten Raumbereichen ausleuchtung mit Zenitlicht.



Monofokale Lichtauslenklamelle mit Fresneloptik, Brennpunkt außen. Sonnenschutz in horizontaler Lamellenlage.



Lichtführung bei niedrigem Sonnenstand im Winter: Optimierte Durchsicht, blendfreier Arbeitsplatz, erhöhter Energieeintrag.



Visualisierung: Uni Luzern, Lars Grohe

Müssen die Retro-Behänge nicht zugedreht werden, um den Raum vor Überhitzung zu schützen?

Nein, die Lamellen werden so berechnet, dass in horizontaler Lamellenlage das Licht ausgeleitet wird. Dies wird durch eine Stufung der Lamellenkontur erreicht. Um genau zu sein: Die Lamellenkontur bildet einen Fresnell-Reflektor, der ähnlich einer fragmentierten Parabel ausgebildet ist. Der Fresnell-Reflektor hat seinen Brennpunkt außen vor

der Fassade! Das Licht wird ausgeleitet, ohne die Lamellen zuzudrehen. Deshalb kann das diffuse Himmelslicht gleichzeitig zwischen den offenen Lamellen in den Innenraum eindringen. Eine Verdunklung des Innenraums ist vermieden. Der Nutzer kann ungehindert durch die offen gestellten Jalousien nach außen schauen. Der Außenbezug ist bestens gesichert.

Und wenn die Wärme erst einmal im Innenraum ist...?

Sonnenlicht ist kurzwellige Strahlung ohne langwellige Wärmeanteile im Strahlenspektrum. Der Weltraum hat -275°C! Wärme entsteht durch Energiewandlung der kurzwelligen in langwellige Strahlung, d. h. durch Absorption. Die Intelligenz der Tageslichtumlenksysteme besteht darin, die Sonne in den Himmel zurückzureflektieren, ohne die Strah-

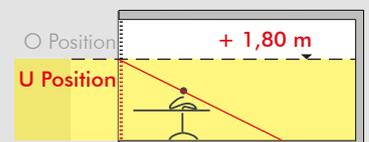
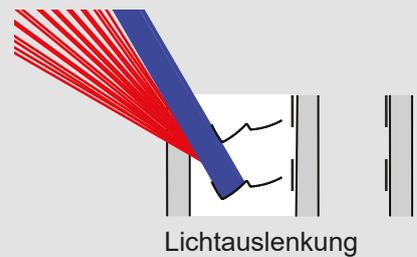
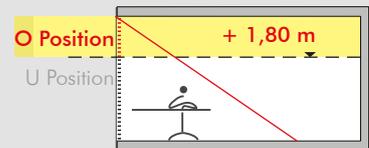
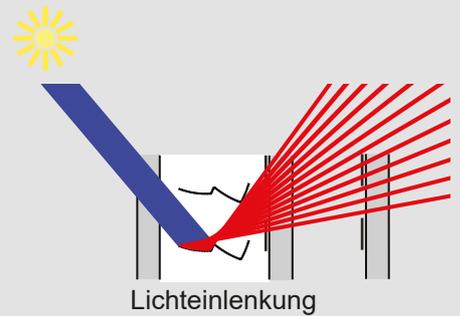
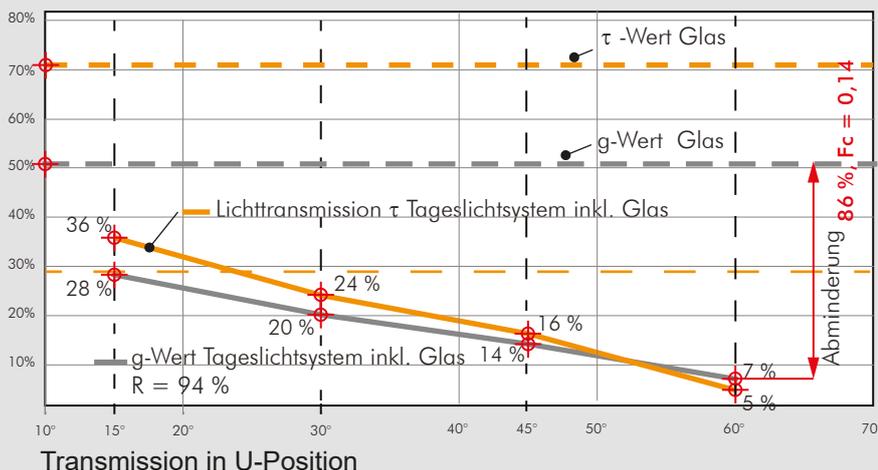
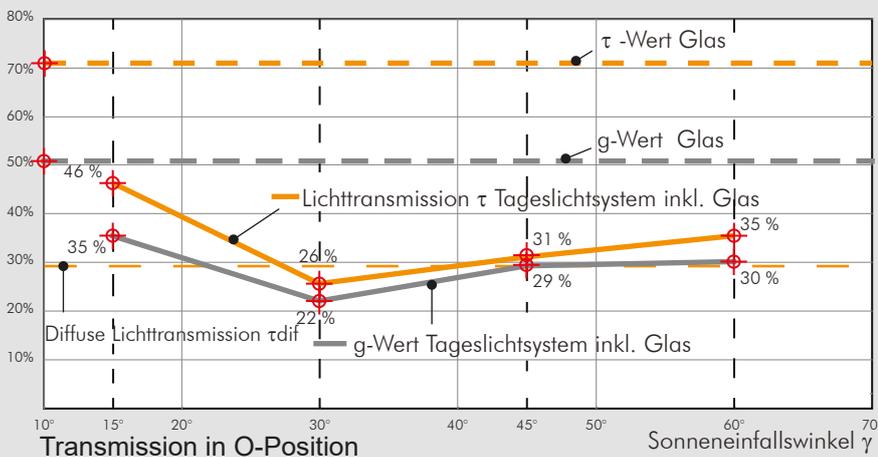
lung zu absorbieren. Dies gelingt einerseits mit hochwertigen Reflektoren und andererseits durch eine ganz spezifische Lamellengeometrie mit spiegelnden Oberflächen, die gewährleistet, dass die Sonne mit einer einzigen Reflexion wieder nach außen reflektiert wird. Stichwort: Monorefektivität.

Welche g-Werte realisieren Sie?

Dies ist primär abhängig von der äußeren Verglasung und von der Position der Lamellen z. B. hinter einer Prallscheibe in einer geschlossenen Kavität, im Isolierglas oder im Innenraum hinter einer Zwei- oder Dreischeibenverglasung. Mit einer Oberflächenreflexion von 96% der Lamellen erreicht man mit den Behängen in einer geschlossenen Kavität hinter einer Prallscheibe und einer zwei- oder dreifach Wärmeschutzverglasung auf der Innen-

Die Präzision der optischen Spiegel liefert präzise Ergebnisse:

g-Werte mit Wärmeschutzglas, low-e auf Pos. 3 und 5 bei horizontaler, offener Lamellenanstellung und gleichzeitiger Durchsicht < 75%



raumseite g_{ges} -Werte zwischen 0,05 und 0,07 ohne Sonnenschutzschicht! Bei Anordnung der Jalousien im Innenraum empfehlen wir ein farbneutrales Sonnenschutzglas z.B. Typ 66/32. Mit solchen Verglasungen lassen sich g -Werte von 0,1 bei offener Jalousie und hoher Sommersonne erzielen.

Und wie schaffen Sie es, die Innenräume gleichzeitig bis in große Raumtiefen auszuleuchten?

Ich habe die Strategie der bifokalen Lamellen entwickelt. Diese verfügen über mindestens 2 Teilstücke: ein erstes Teilstück, das das auftreffende Sonnenlicht nach außen lenkt und ein zweites Teilstück, das das einfallende Licht nach innen lenkt. Solche dichometrischen Lamellenstrukturen lassen sich im unteren Fensterbereich einsetzen, um die hohe Sommersonne komplett auszublenden. Diffuses Licht und flache Sonne

Schließen der Behänge erfolgt nur bei flacher Sonne $< 30^\circ$ Sonneneinfall.

Spiegel können blenden, wie vermeiden Sie die Blendung des Innenraumnutzers und der Gebäudeumgebung?

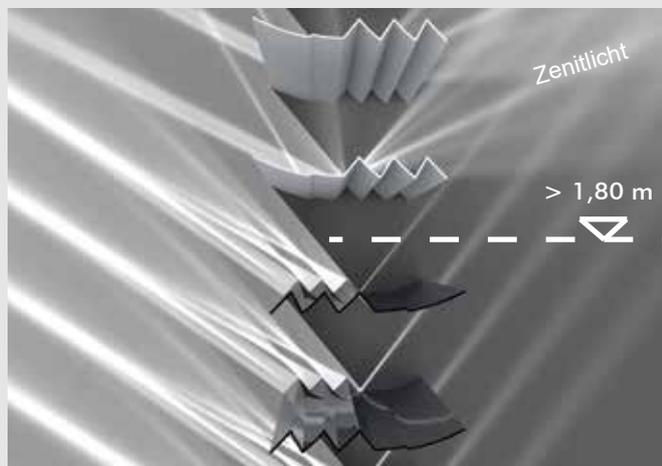
Mit Hilfe von sogenannten Raytracern (Strahlenverfolgungssoftware) erkennen wir für jeden beliebigen Einfallswinkel der Sonne die Richtung der Lichtumlenkung nach innen oder nach außen. Es ist eine hohe Kunst, die Reflektoren so zu berechnen und zu fertigen, dass das Licht zurück in den Himmel reflektiert wird, ohne gegenüberliegende Gebäude oder den Straßenraum mit störenden Reflexionen zu belasten. Lichtstrahlung, die nach innen umgelenkt wird, wird im unteren Fensterbereich steil an die Decke und ab etwa 1,80m Raumhöhe horizontal in die Raumtiefe gelenkt, so dass eine

Systeme integriert. Ich nenne Ihnen beispielhaft einige Bauvorhaben mit Retro-Lamellen aus meinen Patenten:

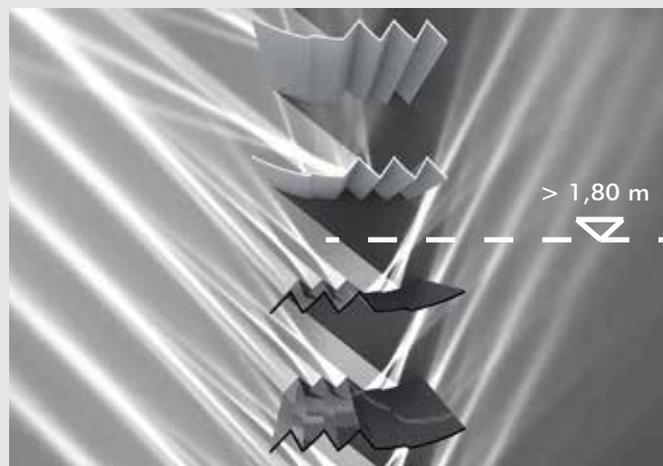
- Dachverglasung des Audi-Übergabepavillon in Ingolstadt
- Dachverglasung des Plenarsaals des ehemaligen Preußischen Landtags, Berlin
- Fassade des debis-Gebäudes am Potsdamer Platz von Lord Richard Rogers, Berlin.

Seit 2001 fertigt die Firma RETRO-Solar weitere Lichtlenksysteme für Isolierglas und innenliegende Jalousien sowie Raffstoren mit Lichtlenkung. Die Firma Schlotterer in Salzburg fertigt seit 2013 Tageslichttraffstoren mit bifokaler Lamellenoptik. Ich nenne einige bekannte Bauvorhaben:

- Blue-Win Hochhaus in Zürich mit ca. 3.000 qm (RETROFlex 80mm)



Lichtauslenkung bei hohem Sonnenstand im Sommer zum Schutz vor Überhitzung, Tageslichtausleuchtung oberhalb 1,8 m mit Zenitlicht gesichert.



Lichtführung im Winter: Zur Vermeidung von Überhitzung wird die Sonne im Oberlichtbereich ausgelenkt. Im unteren Fensterbereich wird mehr Tageslicht an die Decke geflutet.

jedoch wird steil und für den Nutzer blendfrei an die Innenraumdecke gelenkt. Im oberen Behangbereich werden die Lamellen um eine vertikale Achse um 180° gedreht und lenken dann Zenitlicht in die Innenraumtiefe. Damit erhält ein Jalousiebehang zwei unterschiedliche Funktionszonen mit einer hochkomplexen Spiegeloptik, die jedoch leicht beherrscht wird, da der Behang auf maximale Durchsicht in horizontaler Lamellenlage gestellt ist. Ein

Blendung im menschlichen Auge verhindert ist.

Ist das alles noch Theorie oder haben Sie schon Messwerte von Prüfinstituten und Bauvorhaben mit Ihren Lichtlenksystemen umgesetzt?

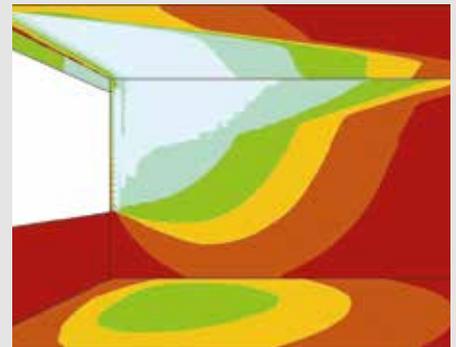
Mit einfacheren Spiegelgeometrien haben wir die ersten Bauvorhaben bereits im Jahre 1988/89 fertiggestellt. Hier wurden die Lichtlenksysteme im Isolierglas als fixierte

- Energy Tower in Linz, 3.000 qm (RETROFlex 80mm)
- Sopharma Litex Triple Towers in Sofia, ca. 10.000 qm (RETROFlex 80mm)
- Bank Santander in Sao Paolo, ca. 10.000 qm (RETROFlex 25mm)
- Allianz Versicherung in Sao Paolo, ca. 10.000 qm (RETROFlex 25mm)
- Stadtwerke Bochum, ca. 3.000 qm (RETROLux 50mm)

- Central Bank of Kuwait (RETROLuxTherm 20mm)
- Regierungsgebäude in Seoul (RETROLuxTherm 12mm)
- Museumsbauten in Peking und Shenzhen sowie Bauvorhaben von Baidu (RETROLux 50mm)
- Grand Egyptian Museum, Giseh, Kairo, ca. 5.500 qm (RETROLuxTherm 12mm)

Weitere Bauvorhaben sind der Schweizerische Rundfunk, Zürich,

fassaden gewonnen haben – insbesondere die CC-Fassaden. Wir reduzieren die Temperaturen in der Kavität und die Temperatur der Innenverglasung. Das bringt thermischen Komfort. Die gleichzeitige Durchsicht und die optimierte Tageslichtausleuchtung erhöhen den visuellen Komfort. Ein weiterer Gewinner ist die Energiebilanz und der CO₂ Footprint von Gebäuden. Wir weisen anhand ausgeführter Bauvorhaben



Gerechnete Lichtverteilung in Falschfarbendarstellung. Tageslichtautonomie bis 8mm Raumtiefe möglich.



Strategische Lichtführung über die Decke. Flache Sonne fällt zum Teil zwischen den Lamellen als Halbschattenzone ein, ohne den Nutzer zu blenden. Die Nutzer schätzen das Lichtelebnis im Innenraum.

vergleichsweise bescheidenen Wirkungsgrad hat. Das Kosten-/Nutzenverhältnis der Tageslichtnutzung ist unvergleichlich viel höher. Dazu kommt der Erlebniswert des Tageslichtes in Innenräumen und die positive Wirkung des natürlichen Tageslichtspektrums auf die Gesundheit der Nutzer.



der Bayerische Rundfunk, München. In Paris sind Banken mit bifokalen Lamellen der Firma RETROSolar ausgerüstet. Größere Bauvorhaben sind in Planung. Betonen möchte ich, dass wir in der Entwicklung von der DBU und dem Bundesministerium für Wirtschaft unterstützt wurden, z. T. im Rahmen von Gemeinschaftsforschungsvorhaben zusammen mit Fraunhofer Instituten und der TU-Berlin, die die lichttechnischen und g-Wert Messungen durchgeführt haben.

einen um bis zu 30% verminderten Gesamtenergieverbrauch in Folge reduzierter Kühllasten und wesentlich verbesserter Tageslichtautonomie nach. Die künstliche Beleuchtung hat einen Anteil von ca. 30% am Gesamtenergieverbrauch von Verwaltungsgebäuden. Diesen Verbrauch reduzieren wir um 50% und damit gleichzeitig die Kühllasten. Die Spareffekte sind verglichen mit Wärmedämmmaßnahmen deutlich signifikanter.

Dann haben Sie ja eine sonnige Zukunft vor sich!

Nicht nur wir – der Fassadenbau wird profitieren, weil wir den ewigen Kampf gegen Überhitzung von Glas-

Ist es nicht sinnvoller, die Fenster mit Photovoltaik zu beschatten?

Die Lichtumlenkung nach innen erfolgt fast verlustfrei ohne großen technischen Aufwand, während die Photovoltaik immer noch einen

TAGESLICHT KOSTET NICHTS,
FÖRDMT DIE GESUNDHEIT UND MACHT SPASS.
LICHT UND SCHATTEN RICHTIG LENKEN!

Welche gesundheitlichen Auswirkungen hat eine natürliche Tageslichtversorgung von Büroräumen?

Die menschliche Physiologie hat sich unter Tageslicht entwickelt. Heute leben wir in unseren Häusern in biologischer Dunkelheit! Die menschliche Physiologie wird durch Intensität und Farbe des natürlichen Tageslichtspektrums getriggert. Stichworte: Circadianer Rhythmus, Melatonin- und Serotoninspiegel im Blut. Melatonin ist ein Schlafhormon und wird durch hohen Rotanteil angeregt. Ein höherer Blauanteil und eine erhöhte Tageslichtintensität reduziert Melatonin und fördert den Cortisolspiegel sowie den Serotoninspiegel. Serotonin gilt als Glückshormon.

Bei 500 lx am Arbeitsplatz tut sich in der menschlichen Physiologie nichts. Die Arbeitsstättenrichtlinien und DIN-Normen fordern lediglich Beleuchtungsstärken, um Sehaufgaben zu erfüllen. Anforderungen zur Versorgung der Physiologie mit ausreichendem Tageslicht sind weder in den technischen Richtlinien noch in den gewerkschaftlichen oder arbeitsmedizinischen Richtlinien verankert.

Wesentliche fotobiologische Vorgänge im menschlichen Organismus finden zwischen 300 nm und 800 nm statt. UV-Strahlung < 300 nm dient nicht nur der Vitamin D3-Bildung, sondern auch der Bakterientötung. 85 % aller Sinneswahrnehmungen sind optischen Ursprungs. Licht ist damit der Mittler zwischen Umwelt und Gehirn. Für diese kommunikative Leistung im Gehirn werden 25 % unseres Energiehaushaltes benötigt. Die Sehschärfe nimmt im Alter stark ab. Diese kann durch die Helligkeits- bzw. Beleuchtungsstärken zum Teil kompensiert werden, weshalb der natürlichen, guten Tageslichtausleuchtung ein besonderer Stellenwert zukommt.

"In unseren Rund-um-die-Uhr-Gesellschaften des 21. Jahrhunderts haben wir Gewohnheiten entwickelt, die wissenschaftlich nachgewiesen mit Krankheiten wie Diabetes, Herz-Kreislauf-Störungen, Depression, Augenerkrankungen, Schlafmangel, Übergewicht, Konzentrationsschwierigkeiten uvm. einhergehen." (Dr. med. Ulli Bauhofer)

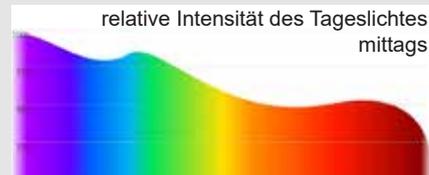
Die Beleuchtungsindustrie ist schon auf den Zug aufgesprungen mittels eines Wechsels von

Beleuchtungsintensität und Lichtstärke den circadianen Zyklus des Menschen anzuregen.

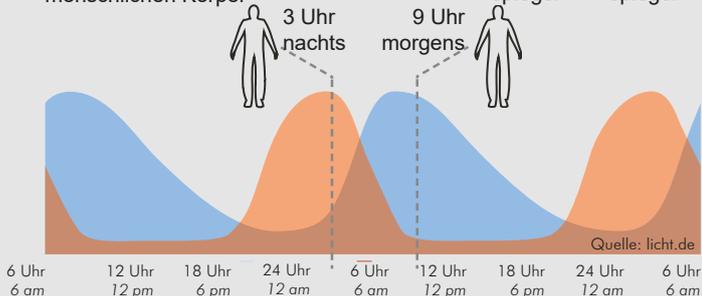
Sehr gut, aber warum mit Kunstlicht? 19% des Gesamtenergiebedarfs der Welt geht auf das Konto künstlicher Beleuchtung! Wenn wir wirklich sparen wollen, sollten wir mit der natürlichen Ressource Tageslicht verantwortlicher umgehen und nicht immer nur die Schotten dicht machen und die künstliche Beleuchtung zünden.

Die Größen unserer Glasfassaden reichen aus, um Innenräume auch in großer Tiefe natürlich auszuleuchten. Dazu benötigt man allerdings eine Lichteinlenkung, die den diffusen Himmel einfängt und in große Raumtiefen einleitet.

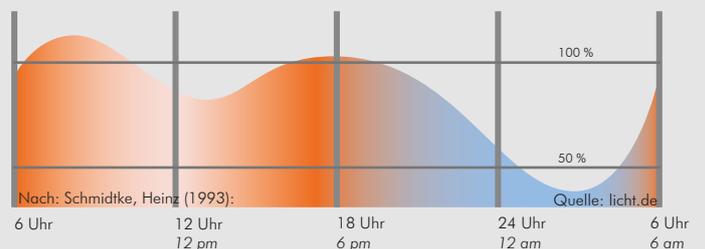
Das natürliche Tageslicht bietet viel Anregung: Die Sonne ändert ständig ihre Position, ihre Helligkeit, ihre Lichtfarbe. Der bewölkte Himmel bietet auch Variationen. Dieses Geschehen über den Tag können wir mittels Lichtlenkssystemen in die Innenräume holen und zur menschlichen Freude und physiologischen und psychologischen Belebung erlebbar machen.

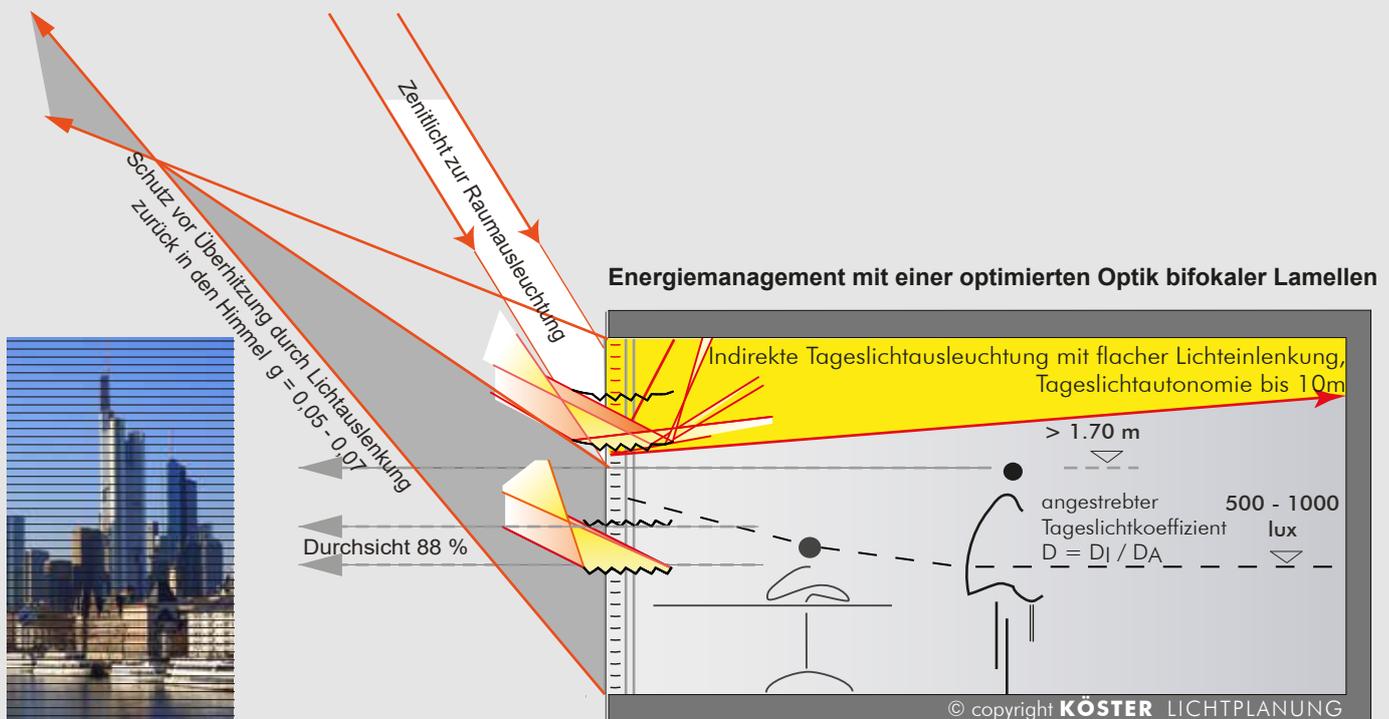


Einfluss des Tageslichts auf den menschlichen Körper



Leistungsbereitschaft des Menschen





Perfekte Durchsicht

Schema der Tageslichtführung in der Fassade: Die Präzisionsspiegel lenken oberhalb Aughöhe die Sonne in die Innenraumtiefe. Im unteren Bereich wird die Sonne bei offen gestellter Jalousie ausgeblendet.

Gibt es Beweise für den Gesundheitsfaktor Tageslicht z. B. in Form von physiologischen Messungen?

Oh ja – zunächst verweise ich auf Studien zur Dauer von Krankenhausaufenthalten in Abhängigkeit vom Tageslichtkoeffizienten. Hier gibt es vergleichende Studien aus Kalifornien und Südkorea, die belegen, dass Patienten im Zusammenhang mit der Südorientierung der Patientenzimmer – je nach medizinischer Abteilung – eine bis zu 15% kürzere Aufenthaltsdauer im Krankenhaus aufweisen.

An der medizinischen Privatuniversität in Salzburg wurde eine Doppelblindstudie in einer Grundschule durchgeführt. Hier zeigte sich in Klassenräumen, die mit Tageslichttraffstoren Typ RETROLux A der Firma Schlotterer aus Adnet ausgerüstet waren, nach einem halben Schuljahr signifikante Änderungen bei den Kindern. Stichworte: verbesserte Aufnahmefähigkeit, weniger Tagesmüdigkeit, größere Wachheit, verbessertes soziales Verhalten, usw. Ursache waren ein schnellerer Abbau von Melatonin in den Morgenstunden und eine deutliche Steigerung des Cortisol- und Serotoninspiegels aufgrund hellerer Klassenräume als Folge des solaren Eintrags über eine indirekte Tageslichtausleuchtung.

Hat eine verbesserte Tageslichtausleuchtung der Klassen Einfluss auf das Problem der Kurzsichtigkeit?

Die WHO hat Kurzsichtigkeit als Pandemie ausgerufen. In Shanghai sind 90% der Kinder kurzsichtig, weil sie nur in geschlossenen Räumen sitzen und ständig in Bildschirme und Handys starren.

Laut WHO werden bis zu 20% der Kinder bis zum 30. Lebensjahr erblinden!

Als einzig anerkanntes Heilmittel gegen die Kurzsichtigkeit gilt intensives Tageslicht mit hohen Beleuchtungsstärken und die Möglichkeit, das Auge in die Ferne schweifen zu lassen. Deshalb ist es so wichtig, dass wir das Tageslicht nicht nur einlenken, sondern gleichzeitig die Durchsichtigkeit der Jalousien

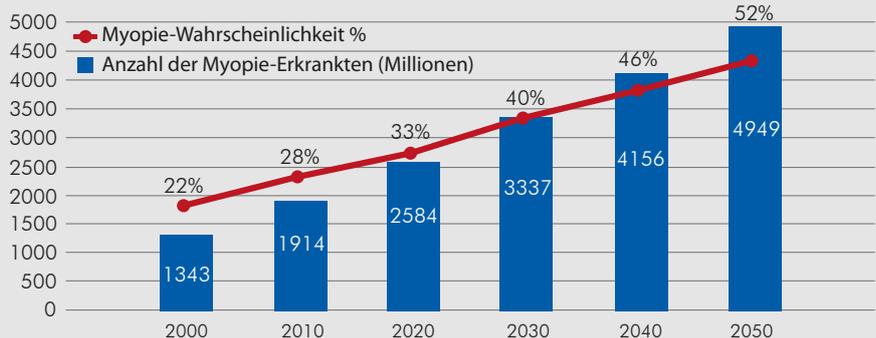
sicherstellen. Damit sind wir wieder bei den Lamellengeometrien angekommen.

Wie schaffen Sie es, die überhitzende Sonne auszulenken, das Tageslicht einzulenken und gleichzeitig die Durchsichtigkeit der Behänge zu ermöglichen?

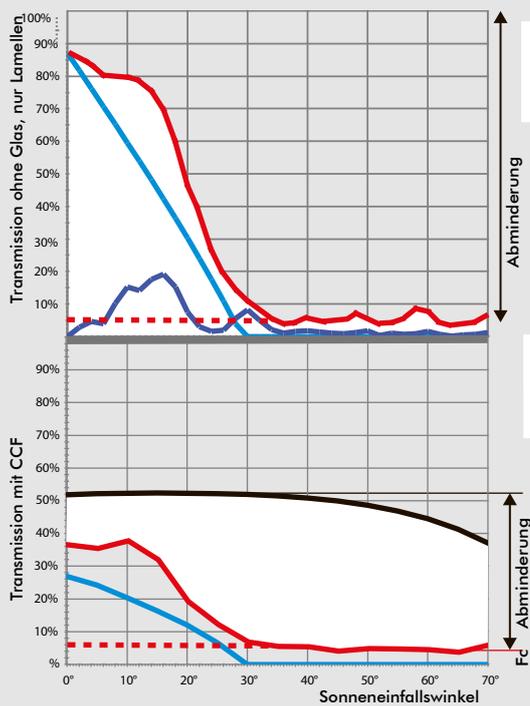
Sehen Sie sich beispielsweise die neuen RETROLux Behänge an. Im unteren Fensterbereich lenken wir die einfallende Sonne durch die fragmentierten Reflektoren aus. Diese sind so berechnet, dass die Auslenkung bei horizontaler Lamellenanstellung – also bei bester Durchsicht – erfolgt.

In den oberen Fensterbereichen bekommen die Lamellen kleine Lichteinlenkflügel und sammeln das Zenitlicht und einen Teil der Sonne zur Raumausleuchtung ein.

Prognostizierter Anstieg von Kurzsichtigkeit bei Kindern als Folge mangelhafter Tageslichtversorgung.



Quelle: WHO Report on Myopia, Brien Holden Vision Institute.

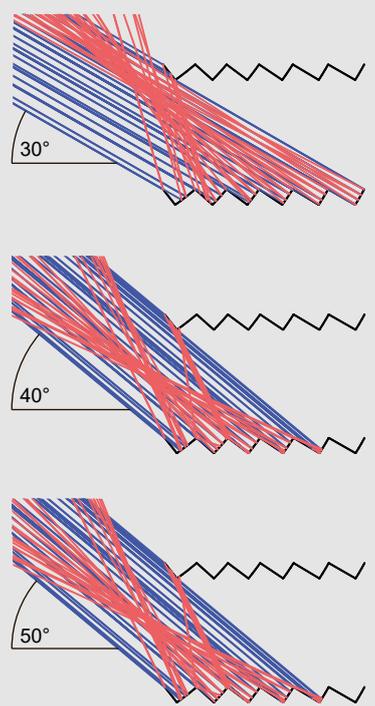


Sonneneinfallswinkelabhängige Abminderung der solaren Einstrahlung, ohne Glas, nur Lamellen

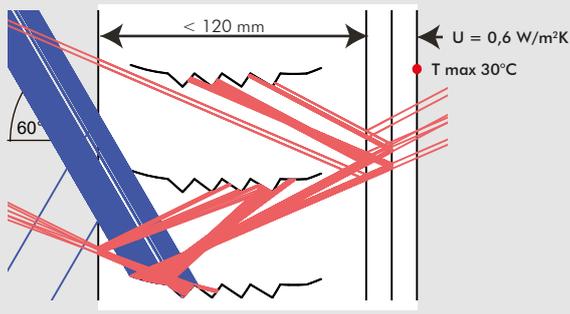
- g-Wert ohne Glas
- Direkttransmission zwischen den Lamellen
- umgelenkte Lichtstrahlung
- - g-Wert mit Lamellennachführung

Abminderung der Solareinstrahlung in der Closed Cavity Fassade durch die System RETROLux 80 mm Typ U in horizontaler Lamellenlage

- $F_c = g_{tot} / g_{glass}$
 $0,096 = 0,05 / 0,52$
- g-Wert CCF nur Glas
 - g-Wert CCF mit System Typ U Lamellen horizontal
 - - g-Wert mit Lamellennachführung
 - Direkttransmission zwischen den Lamellen



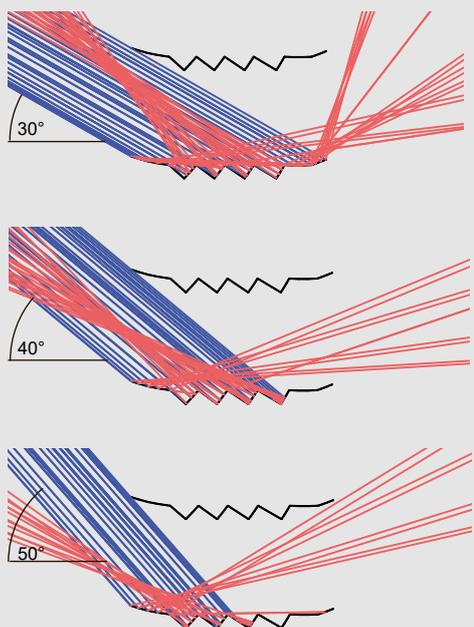
Strahlenverfolgung in einer CC-Fassade



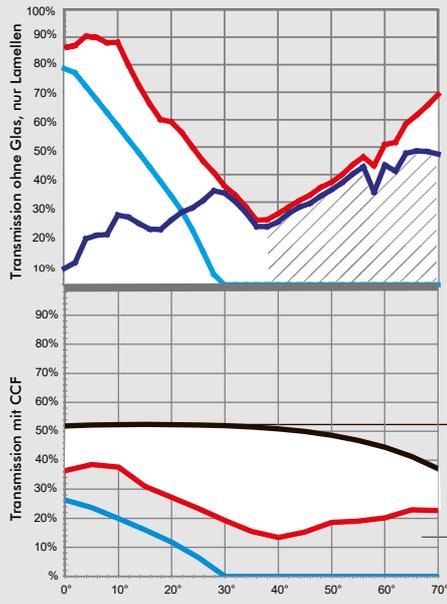
Auf die optische Präzision kommt es an: RETROLux 80 mm

Monofokale Lichtauslenkung Typ U: Einfallende Lichtstrahlung wird mit einer einzigen Reflexion in den Himmel zurückgelenkt, so dass minimalste g-Werte bei horizontaler Lamellenanstellung realisiert werden und gleichzeitig eine hervorragende Durchsicht gewährleistet ist. Bei flachem Lichteinfall wird die Jalousie wie üblich zugedreht.

Die Strahlenverfolgung zwischen den Glasscheiben zeigt, dass die Spiegelungen im Glas auf den Lamellenunterseiten abgefangen werden. Auch die Scheiben selbst sind blendfrei.



- Sonneneinfall
- Lichtumlenkung



Sonneneinfallswinkelabhängige Abminderung der solaren Einstrahlung ohne Glas, nur Lamellen

- g Wert ohne Glas
- umgelenkte Lichtstrahlung
- Direkttransmission zwischen den Lamellen

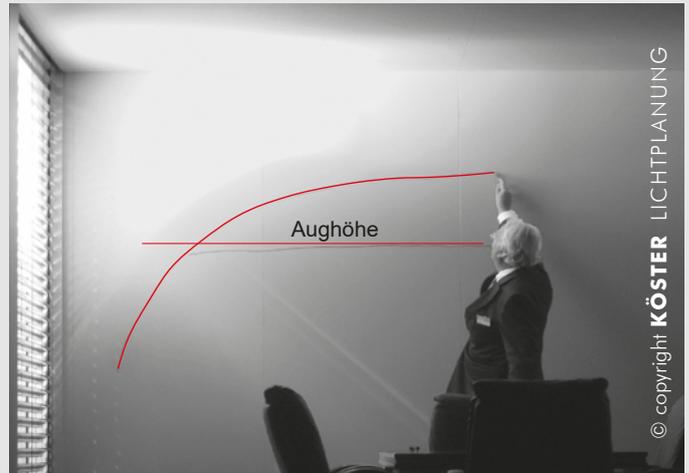
Abminderung der Solareinstrahlung in der Closed Cavity Fassade durch die Systeme RETROLux 80 mm Typ O in horizontaler Lamellenlage

- $F_c \sim 0,3$
- g Wert CCF nur Glas
 - g Wert CCF mt System RETROLux 80 mm Typ O
 - Direkttransmission zwischen den Lamellen

Bifokale Lamellen Typ RETROLux 80 mm Typ O haben einen Fokus außen und einen zweiten Fokus innen und werden oberhalb 1,80 m in die Jalousie eingebaut.



Verbesserte Tageslichtversorgung verhindert Kurzsichtigkeit bei schulpflichtigen Kindern und unterstützt die Produktion des Glückshormon Serotonin (PMU-Doppelblindstudie, Salzburg)



Eine richtungsselektive Lichtführung zur blendfreien Raumbtiefenausleuchtung gelingt nur mit optimierten Spiegellamellenkonturen.

© copyright KÖSTER LICHTPLANUNG

Die lichteinlenkenden Elemente sind so dimensioniert, dass es zwar zu einer guten Innenraumausleuchtung, aber zu keiner Überhitzung kommt. Deshalb wird ein Teil des Lichtes immer ausgelenkt. Die Lamellen im Oberlicht sind bifokal, die Lamellen im unteren Bereich sind monofokal ausgebildet.

Und das soll reichen?

Unter klarem Himmel messen wir ca. 1.000 W/m² Strahlungsleistung der Sonne und Beleuchtungsstärken um 100.000 lx. Es reicht, wenige Prozent zu ernten, um Innenräume tagsüber mit 1.500 lx auszuleuchten!

Wo sehen Sie die Tageslichttechnik in 10 Jahren?

Ich vertraue darauf, dass die Gesellschaft in 10 Jahren den Nutzen der verbesserten Tageslichtausleuchtung erkannt hat. Tageslichtlenksysteme werden der neue Standard sein. Tageslicht kostet nichts, fördert die Gesundheit und macht Spaß. Was wollen Sie mehr?

Dies setzt jedoch ein gewaltiges Umdenken in der Industrie voraus, die solche Innovationen eher distanziert betrachtet, um mit vorhandenen Produkten und Strukturen immer weiter machen zu können.

Richtig, Tageslicht ist eine disruptive Technologie, von der manche Firma überrollt werden wird, die an Ihren

Standards festhält. Der Markt wird mancher Firma sicherlich eine Lehre erteilen.

Das gelingt aber nur, wenn Sie Mitsreiter finden.

Wir verlassen uns auf die Intelligenz von Architekten und Fachplanern. Wir haben eine Software entwickelt, mit der wir die Energieeinsparungen aufzeigen im Bezug auf reduzierte Klimast und vermindertem Verbrauch an elektrischer Beleuchtung. Wir errechnen die CO₂-Einsparung und erfüllen damit alle Anforderungen an energiesparendes Bauen. Wir können nachweisen, dass wir 30% des Gesamtenergiebedarfs in Verwaltungsbauten durch eine sinnvolle Tageslichttechnik einsparen. Das reicht, um auch Bauherren von der guten Sache zu überzeugen!



Quellenangabe:

- [1] Hartl, A.: Tageslichtlenkung zur Reduzierung von Stress und Tagesmüdigkeit bei Schulkindern, PMU Salzburg, Sonderdruck Institut für Ecomedicine, pp 1-8, 2018.
- [2] Grobe, Lars. O., Bidirectional Scatter Distribution Function of two Metal Sheets, CC Envelopes and Solar Energy, Lucerne University of Applied Sciences and Arts, Summary of measurements, Oct. 10, 2015
- [3] Schregle, R. : Development and Integration of the RADIANCE Photon Map Extension – Technical Report -, Rev. 1.14, CC Envelopes and Solar Energy, Lucerne University of Applied Sciences and Arts, June 1, 2015
- [4] Aydinli, S., Gramm, S., Kaase, H., Köster, H.: Einbindung tageslichttechnischer Messwerte in Planungsprogramme am Beispiel eines neuartigen Sonnenschutzsystems, Bauphysik 37 (2015), Heft 15, p. 257-262, Ernst & Sohn Verlag, Berlin.
- [5] Köster, H.: Dynamic Daylight Architecture, Birkhäuser Publisher, Basel, 2004
- [6] Köster, H.: Tageslicht modulieren - Daylight Modulation, Strategies for Adaptive Facades, WITag Publisher, Frankfurt, 2014
- [7] Köster, H.: RETROTECHNIK Sonnenschutz- und Tageslichtsysteme, xia 04-06 2019
- [8] Köster, H.: DPMA DE10 2018 209 928.6
- [9] Köster, H.: PCT/EP 2017/052175
- [10] Köster, H.: DPMA DE10 2019 206 496.5
- [11] Köster, H.: PCT/EP2020/062474
- [12] Köster, H.: PCT/EP2020/062475

Durchsichtigkeit RETROLux 50mm in Arbeitsposition der Jalousien.
Grundschule Luxembourg
Architekten: Witry & Witry SA



Bürgerinitiativen zwingen nationale Regierungen und Firmen über die Gerichte zu mehr Klimaschutz

STAATSBÄUÄMTER UND SOGAR FIRMEN MÜSSEN MIT KLIMASCHUTZKLAGEN RECHNEN

In der Zeit Nr. 4 vom 16. Januar 2020 wird unter der Überschrift berichtet „Im Namen des Klimas, verklagen Aktivisten nationale Regierungen weltweit. Ihr Ziel: Eine bessere Umweltpolitik.“ Dass nicht nur in Deutschland, sondern weltweit Umweltaktivisten bemüht sind, immer häufiger Gerichte anzugehen, um Regierungen und Unternehmen zu mehr Klimaschutz zu zwingen, zeigen weltweit etwa 1.300 gerichtsanhängige Klagen.

Solche Klagen können erfolgreich sein, wenn die verklagten Regierungen oder Unternehmen verlieren und damit gezwungen sein könnten, mehr Rücksicht auf die Umwelt zu nehmen. Die Klagen stützen sich darauf, dass Emissionen von Treibhausgasen Menschenrechte verletzen.

Beispiel Niederlande: Im Dez. 2019 verurteilte das oberste niederländische Gericht die dortige Regierung dazu, mehr und schneller Treibhausgase einzusparen als ursprünglich geplant. Der Staat habe „rechtswidrig gehandelt“ und „zu wenig getan, um einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern“ befand das Gericht. Begründung: In der internationalen Gemeinschaft bestehe ein großer Konsens, dass die Emissionen von Treibhausgasen in den Industrienationen dringend sinken müssen. Das Urteil: Bis Ende 2020 müssen

die Niederlande nun den Ausstoß von Treibhausgasen verglichen mit dem Jahr 1990 um 25% reduzieren. Geplant war ein Minus von nur 23%. Die Umweltorganisation Urgenda war bereits 2013 mit fast 900 privaten Klägern im Rücken vor Gericht gezogen und hat nun in letzter Instanz gewonnen!

Beispiel Schweiz: Eine Aktivistengruppe „KlimaSeniorinnen“ hat eine Beschwerde beim schweizerischen Bundesgericht eingereicht, weil die Erhitzung des Klimas ihre Gesundheit gefährde und der Staat nicht genug dagegen unternehme.

Beispiel Bundesstaat Massachusetts: Die Generalstaatsanwältin Maura Healey hat gegen den Energiekonzern Exxon Klage erhoben, weil das Unternehmen die Rechte der Verbraucher und Investoren verletze. Die Konzernführung habe in ihren Studien verschwiegen, dass sich der Klimawandel negativ auf ihr Geschäft auswirke.

Beispiel Europäischer Gerichtshof: Hier klagen in zweiter Instanz 36 Bürger gegen die EU, weil deren Klimarichtlinien nicht streng genug seien.

Inzwischen haben sich Greenpeace, die Deutsche Umwelthilfe, Germanwatch, der BUND, Luisa Neubauer, Linus und andere Aktivisten der

Bewegung Fridays for Future, die Anwältin Yi Yi und neun vom Klimawandel betroffene Bürger von Bangladesch zusammengetan und Beschwerde beim Verfassungsgericht eingereicht.

Derartige „strategische Klagen“ fördern einen „Justizaktivismus“ in der Hoffnung auf Regierungen einwirken zu können. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund sind Unternehmer, Bauherren, Industriefirmen und die Regierung verpflichtet, nach weiteren Ressourcen zur CO₂-Einsparung zu suchen. Hierzu zählt auch eine intensivere Nutzung der natürlichen Ressource Tageslicht, insbesondere in Verwaltungsgebäuden, Schulbau, Sporthallen, Konferenz- und Museumgebäuden.

Staatliche Hochbauämter müssen wegen des „Justizaktivismus“ befürchten, verklagt zu werden, wenn nicht alle verfügbaren Ressourcen zur Energieeinsparung – also auch die kostenlose Nutzung der Ressource Tageslicht genutzt werden.

Künstliche Beleuchtung vermag ohne verschwenderischen Energieverbrauch Tageslicht nicht zu ersetzen!

Gestützt auf die Ausrufung einer Pandemie durch die WHO, können insbesondere Eltern wegen des Risikos von Kurzsichtigkeit bei schulpflichtigen Kindern klagen. Ursache von Myopie ist eine mangelhafte Versorgung mit intensivem Tageslicht.

Oftmals werden in Wettbewerbsausschreibungen lohnenswerte Maßnahmen zur CO₂ Einsparung gefordert, jedoch aus Kostengründen im Bauprozess später fallen gelassen. Genau diese Einsparungen können den Staat teuer kommen, wenn die Klagewelle

rollt. Energieeinsparung und gesundes Bauen ist kein „nice to have“. Es ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, der wir uns alle stellen müssen.

RETROLux Außen
RETROLux Innen
RETROLux Therm
RETROFlex Innen



Projekte

RETROSolar Gesellschaft für
Tageslichtsysteme mbH
Danziger Str. 51 55606 Kirn
info@retrosolar.de
www.retrosolar.de