

LICHT UND SCHATTEN RICHTIG LENKEN!

Dr.-Ing. Helmut Köster

Natürliches Tageslicht ist äußerst wertvoll für die menschliche Physiologie. Leider herrscht in vielen Schulen bei nur 500 Lux eine biologische Dunkelheit mit negativen Folgen für die Gesundheit und den Energieverbrauch für künstliche Beleuchtung. In dem Beitrag berichten wir über eine neue Schulbaulamelle, ein optisches Spiegelsystem zur Lichtumlenkung. Mit dieser kann die Überhitzung von Gebäuden infolge Sonneneinstrahlung verhindert und gleichzeitig ganzjährig eine hohe diffuse Tageslichtauslenkung realisiert werden.



Im Funktionsvergleich: RETROlux Sonnenschutz mit Lichtlenkung in der Mitte – rechts und links daneben traditioneller Raffstore ohne Lichtlenkung. Foto: Schlotter Sonnenschutzsysteme GmbH

Sonnenlicht ist ein Lebenselixier und motiviert uns Menschen. Es unterstützt unseren Organismus und stimmt uns positiv. Deshalb ist es Aufgabe, die Gebäude mit Tageslicht zu versorgen, ohne diese im Sommer zu überhitzen. Es geht um die Balancen zwischen Sonnenschutz und verbessertem Tageslicht im Innenraum. Das Stichwort lautet „Tageslichtmodulation“, dem erlebnishaften Umgang mit Energie, dem Licht!

Unser Organismus ist durch die Evolution an Tageslicht angepasst und braucht dieses als Stimulanz für den Biorhythmus. Auch die Farbzusammensetzungen des Tageslichts sind ausschlaggebend für die visuelle Wahrnehmung sowie die zeitliche und räumliche Orientierung.

Junge Menschen rebellieren: Ökozid!

Was mehr können wir für unseren Planeten tun? Ökozid bezeichnet die Vernichtung von Lebensräumen und Lebewesen durch Vergiftung und Raubbau. Schon in den 1990er Jahren sollte dieses Delikt zum Verbrechen gegen die Menschlichkeit und Frieden erklärt werden. Leider scheiterten Vorstöße, Unternehmen und Regierungen auch international für brachialen Umweltschaden zur Rechenschaft zu ziehen. Hurrikans, Waldbrände und Überschwemmungen bedrohen heute unseren Planeten. Strom aus Sonne hat eine Lobby. Warum hat die verbesserte Nutzung von Tageslicht noch keine Lobby?

Anwälte von Klimaopfern klagen auf das UN-Menschenrecht auf Leben und daraus abgeleitet auf ein Recht der Natur auf Unversehrtheit.

Das Urteil vom Bundesverfassungsgericht

Die Regierung habe die Interessen der nächsten Generation ignoriert. Sie verschiebe die schweren Lasten des Klimaschutzes unzulässig in die Zukunft. Das deutsche Klimaschutzgesetz wurde in Teilen für verfassungswidrig erklärt, weil die notwendigen CO₂-Reduktionen weitgehend in die Zukunft verlagert werden, um gegenwärtig unbequeme, drastische Maßnahmen zu vermeiden. Ein Erfolg des Bundesverfassungsgerichts-Urteils: Schon kurz nach Urteilsspruch wurde nachgelegt: Bis 2030 soll Deutschland im Vergleich zu 1990 65 Prozent statt 55 Prozent CO₂ einsparen und bereits 2045 statt 2050 klimaneutral sein, um die 1,5° Gradgrenze nicht zu überschreiten. Damit ist die Aufgabe der Regierung, aber auch der Bauämter und Behörden definiert,

alle Gesetze darauf zu überprüfen, ob diese mit dem Pariser Klimaabkommen verträglich sind.

Energiesparpotential Tageslicht

Eine verbesserte Versorgung von Arbeitsplätzen mit natürlichem Tageslicht an Stelle künstlicher Beleuchtung ist eine bisher kaum wahrgenommene, jedoch äußerst nachhaltige und wirtschaftliche Ressource zur Energie- und Stromeinsparung. 30 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs durchschnittlicher Schulen und Verwaltungsgebäude mit Großraumbüronutzung werden zurzeit nur für die künstliche Beleuchtung benötigt.

»Die Tageslichteinlenkung ermöglicht es, die Einschaltdauer der künstlichen Beleuchtung um zirka 50 Prozent zu reduzieren.«

Die Tageslichteinlenkung ermöglicht es, die Einschaltdauer der künstlichen Beleuchtung um zirka 50 Prozent zu reduzieren. Weitere Einsparungen sind gleichzeitig durch eine verbesserte passive Kühlung mittels Ausblendung überhitzender Sonne im Sommer möglich. Tageslichtlenksysteme stehen damit im Mittelpunkt neuester Strategien zur Energie- und CO₂-Einsparung. Der richtige Umgang mit Sonne und Tageslicht muss zu einem wesentlichen Element von Energiekonzepten heranreifen. Tageslichtplanung greift in die Disziplinen Lichttechnik, Fassadentechnik, Energietechnik und Architektur - aber auch in die Gesundheit der Menschen ein.

Tageslichtmanagement

Die neue Tageslicht-/Retro-Technik arbeitet primär mit Spiegelsystemen. Spiegel ermöglichen eine gezielte beziehungsweise gerichtete Lichtumlenkung zum Zweck der verbesserten Raum-

ZERTIFIZIERTER BRANDSCHUTZ

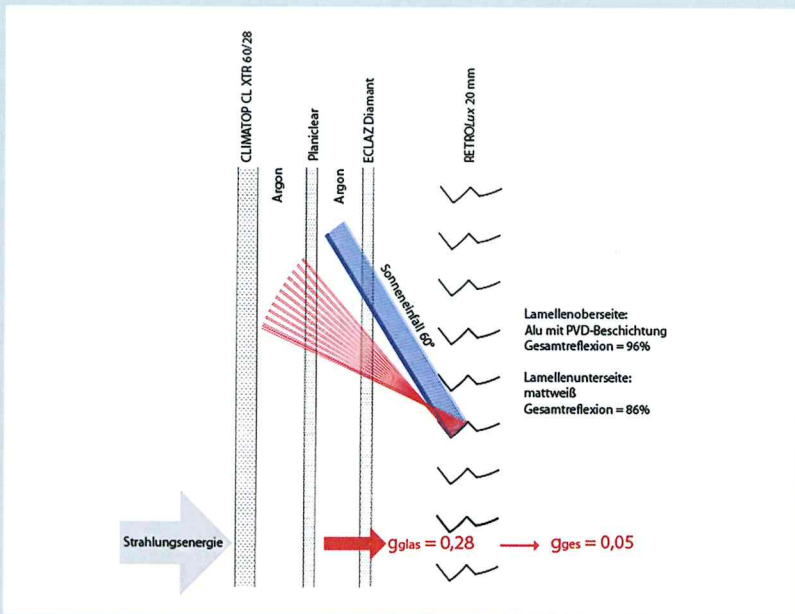
Schwer entflammbare Vollholzprofile für den Objektbau.

- Hochwirksamer Brandschutz
- Fassade und Innenausbau
- Schwer entflammbar nach DIN EN 13501-1 (Euroklasse B-s2, d0) in Verbindung mit DIN EN 13823 und DIN EN ISO 11925-2
- Verschiedene Oberflächenvarianten
- Sechs Standardfarbtöne in jeweils drei Abstufungen



www.holz-feuerfest.de

mocopinus



Mittels monoreflektiver Tageslichtumlenkung lassen sich g-Werte von 5 Prozent auch für innenliegende Tageslichtsysteme realisieren, wie die Messungen des Bayerischen Zentrums für Angewandte Energieforschung e.V. in Würzburg belegen. Grafik und Patent: Dr.-Ing. Helmut Köster

ausleuchtung nach innen sowie für eine verbesserte passive Kühlung durch Reflexion nach außen. Die Steuerung der Funktion „passive Kühlung“ erfolgt üblicherweise durch eine Verdunklung. Der Sonnenschutz fährt ab, die Durchsicht ist verhindert, das Kunstlicht geht an. Die neue Retro-Technik ermöglicht durch differenzierte Konturen von Spiegellamellen eine präzise Quantifizierung der nach innen einzulenkenden beziehungsweise nach außen zurückzustrahlenden Energiemengen. Die Kunst der Retro-Technik ist es, die Schutz- und Versorgungsfunktionen zu gewährleisten, ohne die Durchsicht zu behindern.

Im Sommer bei hohem Sonnenstand bleiben die Tageslichtlenksysteme offen und durchsichtig und lenken dennoch die überhitzende Sonne aus. Es gilt, nur so viel Licht wie nötig einzulenken. Im Sommer liegt der Schwerpunkt daher auf der Zurückweisung der überschüssigen Wärme, daher der Begriff der „Retro-Technik“. Fc-Werte für Innenraumanordnung $F_c < 0,2$ sind realistisch.

Die „Schulbaulamelle“

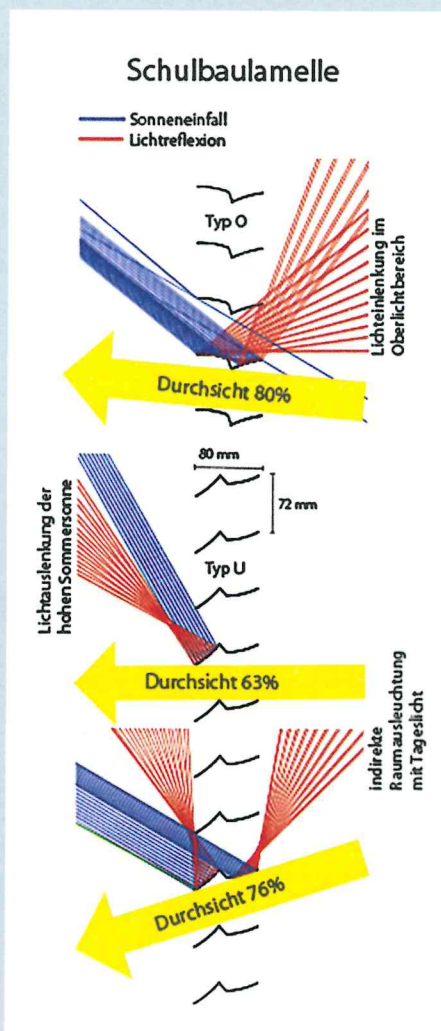
Mit der RETROSolar Gesellschaft für Tageslichtsysteme haben wir für den Schulbau eine spezielle Lichtlenklamelle zur Ausleuchtung tiefer Klassenzimmer und Hörsälen entwickelt. Die Besonderheit dieser Lamellen liegt in der differenzierten blendfreien Lichtführung in die Innenraumtiefe sowie im Schutz vor Überhitzung.

Um diese ambivalenten Aufgaben zu erfüllen, ist die neue „Schulbaulamelle“ im oberen Fensterbereich zur Lichteinlenkung in die Innenraumtiefe ausgebildet und setzt sich aus unterschiedlich ausgeformten Teilstücken zusammen, die eine Strategie der blendfreien Lichtführung verfolgen.

Im unteren Behangteil werden eine verstärkte Sonnenschutzfunktion gegenüber der hohen Sonne und eine Lichteinlenkung für flache Sonne realisiert. Im Sommer sind innenraumseitig hinter einer 60/28 Sonnenschutzverglasung g-Werte von 5 Prozent realisierbar. Die Lamellengeometrie wird jedoch auch für Raffstoren hergestellt. Die Abbildungen zeigen den Lichtzugewinn im oberen Behangteil und die zunehmende Lichtauslenkung zwecks passiver Kühlung im unteren Behangbereich.

Kurzsichtigkeit bei Schülern vermeiden

Damit erfüllt die „Schulbaulamelle“ die Anforderungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) nach mehr Tageslicht in Schulen. Die WHO hat eine Pandemie zur Kurzsichtigkeit bei Kindern ausgerufen. In Shanghai sind 90 Prozent der Kinder kurzsichtig, einer zunehmenden Anzahl von Kindern droht bereits mit 30 Jahren das Erblinden. Dies ist die Folge von Computerarbeit und permanentem Handygebrauch. Es fehlt laut WHO nicht nur das natürliche, helle Tageslicht, es fehlt auch eine Entspannung der Augen



g-Wert Funktion der von Köster patentierten Schulbaulamelle Typ U ohne Glas: in horizontaler Lamellenposition nimmt der g-Wert bei hoher Sommer Sonne auf < 5 Prozent ab.

durch den Blick in die Ferne. Deshalb ist es für den Schulbau immens wichtig, höhere Tageslichtquotienten einzuführen und die gleichzeitige Durchsicht des Sonnenschutzes zu sichern.

Im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie durch die Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, wurde die Leistungsfähigkeit von Schülern in Klassenräumen mit verbesserten Beleuchtungsstärken durch Tageslichteinlenkung mittels RETROLux Jalousien untersucht. Signifikante Ergebnisse sind:

- verringerte Tagschläfrigkeit, Abnahme des Melatoninspiegels
- schnelleres Arbeitstempo, Ausschüttung von Cortisol
- bessere Stressbewältigung, Zunahme des Serotoninspiegels („Glückshormon“)
- erhöhte Konzentrationsfähigkeit
- verbesserter Notenquerschnitt

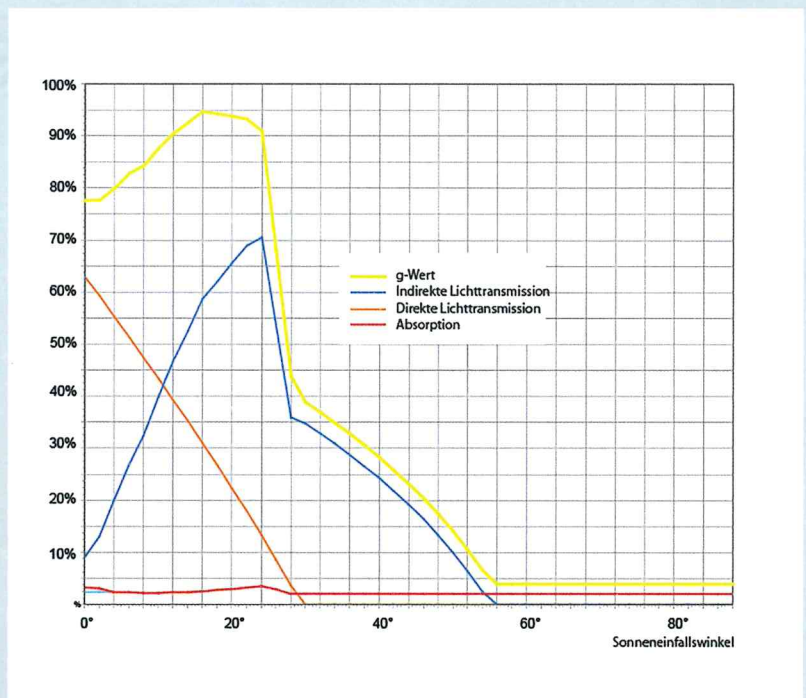
Diese Ergebnisse decken sich mit Studien in den USA. Der neue Trend in China ist sogar, Klassenräume als Glashäuser zu bauen, um die Schüler dem Tageslicht auszusetzen.

Angesichts der Klagewellen in Bezug auf Menschenrechtsverletzungen ist damit zu rechnen, dass Musterklagen zur verbesserten Tageslichtnutzung im Schulbau von Eltern losgetreten werden, um die Gesundheit unserer nachwachsenden Generation zu sichern. Schließlich ist durch Studien in den USA und Südkorea belegt, dass Krankenhausaufenthalte um bis zu 15 Prozent in Krankenzimmern mit Südorientierung verkürzt sind. Fangen wir bitte im Schulbau an!

#Beleuchtung #Energiekonzepte
#Nachhaltigkeit #Planung
#Tageslichtsysteme



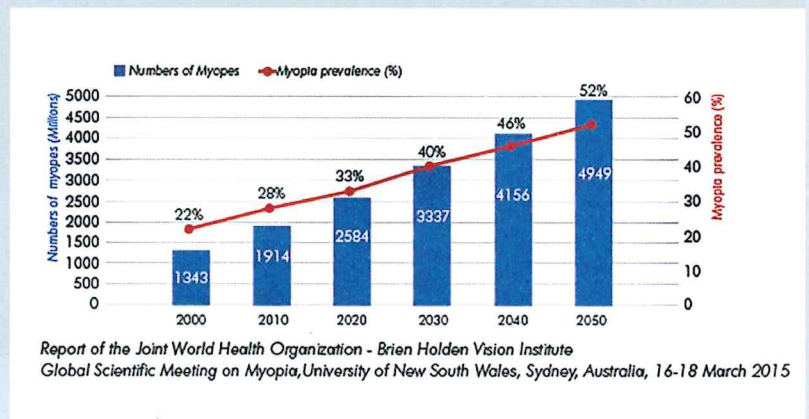
DR.-ING. HELMUT KÖSTER von Köster Lichtplanung, Frankfurt, ist Autor mehrerer Bücher und Entwickler der neuesten Tageslichtlenksysteme, die er im Rahmen seines Büros bereits von China bis Brasilien eingesetzt hat.
www.koester-lichtplanung.de
Foto: privat



Die Abbildung zeigt die Licht- und Energietransmission in Abhängigkeit vom Einfallswinkel der Sonne in Prozent bei horizontaler Lamelleneinstellung der Schulbaulamelle Typ U. Grafik und Patent: Dr.-Ing. Helmut Köster

»Unser Organismus ist durch die Evolution an Tageslicht angepasst und braucht dieses als Stimulanz für den Biorhythmus.«

Entwicklung der Kurzsichtigkeit bei Kindern



Auf Grundlage vorläufiger Schätzungen von Prävalenzdaten sowie des von den Vereinten Nationen berechneten Wachstums der Weltbevölkerung werden unter Berücksichtigung von Alter und Zeit im Jahre 2050 vermutlich 52 Prozent (4.949 Millionen) von Myopie und 10 Prozent (925 Millionen) von hoher Myopie betroffen sein.