Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115 (1997)
Heft: 16

Artikel: Sonnenschutzmassnahmen - eine Übersicht
Autor: Compagno, Andrea
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79226

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.01.2026

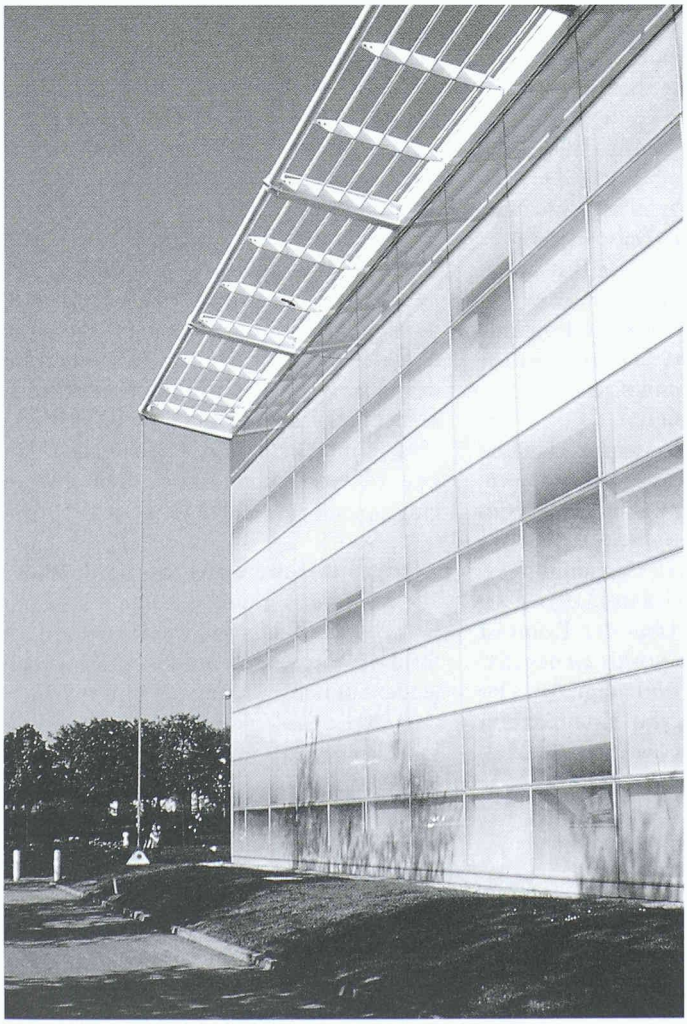
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Andrea Compagno, Zürich

Sonnenschutzmassnahmen – eine Übersicht

Für den Energiehaushalt eines Bürogebäudes spielt der Sonnenschutz eine zentrale Rolle. Ein wirksamer Sonnenschutz verhindert die Überhitzung, ohne jedoch die Nutzung von Sonnenstrahlung und Tageslicht zu beeinträchtigen. Da die Anforderungen je nach Jahreszeit verschieden sind, muss sich ein wirksamer Sonnenschutz den verschiedenen Licht- und Wetterverhältnissen anpassen können, wenn der Energieverbrauch für Lüftung, Kühlung und Beleuchtung von Bürogebäuden nachhaltig gesenkt werden soll. Im folgenden stellen wir verschiedene Sonnenschutzsysteme vor.

Ein Sonnenschutz muss mehrere Anforderungen erfüllen. Am wichtigsten ist die Steuerung der Sonneneinstrahlung, um im Winter möglichst viel Wärme zu gewinnen, im Sommer hingegen eine Überhitzung zu vermeiden. Ein Sonnenschutz soll auch eine weitgehende Nutzung des Tageslichts ermöglichen und störende Blendwirkungen verhindern. Bei modernen Bürogebäuden verursachen die zunehmende Anzahl von Geräten und Computern sowie die künstliche Beleuchtung interne Abwärme. Diese ist so bedeutend, dass sie, zusammen mit den Wärmegewinnen aus der Sonnenstrahlung, im Winter häufig die Wärmeverluste ausgleicht und damit den Heizaufwand reduzieren hilft.



1
Fassade aus emailbeschichteten Gläsern mit punktförmigem Verlaufraster: Bürogebäude B3, heute British Petroleum, Foster und Partner, Stockley Park-London, 1989

Im Sommer hingegen ist es wegen dieser internen Abwärme notwendig, die Innenräume mit geeigneten Sonnenschutzmassnahmen abzuschirmen, um eine Überhitzung und dadurch verursachte zusätzliche Kühllasten zu vermeiden. Auch die Nutzung des Tageslichts reduziert die Abwärme: Eine kürzere Einschalt-Zeit des Kunstlichts senkt den Stromverbrauch, was schliesslich zu geringeren Kühllasten im Sommer führt.

Ein wirksamer Sonnenschutz soll schliesslich Blendeffekte ausschalten. Besonders bei Bildschirmarbeit bewirkt die Blendung Sehstörungen, die zu einer Herabsetzung der Leistung und einer vorzeitigen Ermüdung führen. Die häufigste Ursache von Blendeffekten sind zu grosse Kontraste im Gesichtsfeld und Reflexe auf der Bildschirmfläche.

Wirkungsgrad und Positionierung

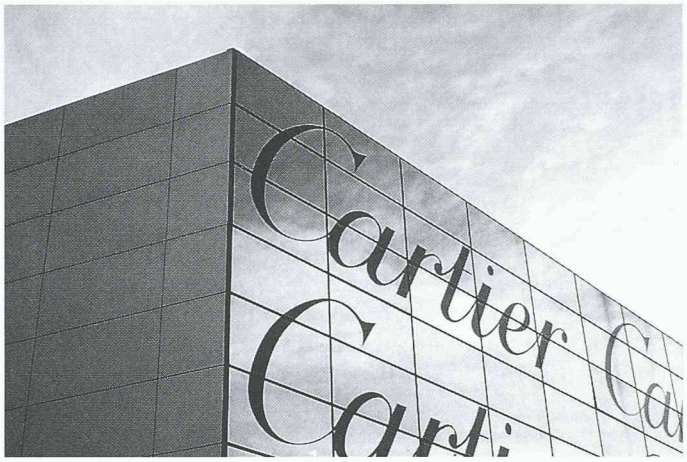
Aus dieser kurzen Zusammenstellung wird ersichtlich, dass ein guter Sonnenschutz vielfältigen, teilweise widersprüchlichen Anforderungen genügen muss. Der Wirkungsgrad eines Sonnenschutzes hängt nicht nur von der Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Licht- und Wetterverhältnisse ab, sondern auch von der Positionierung.

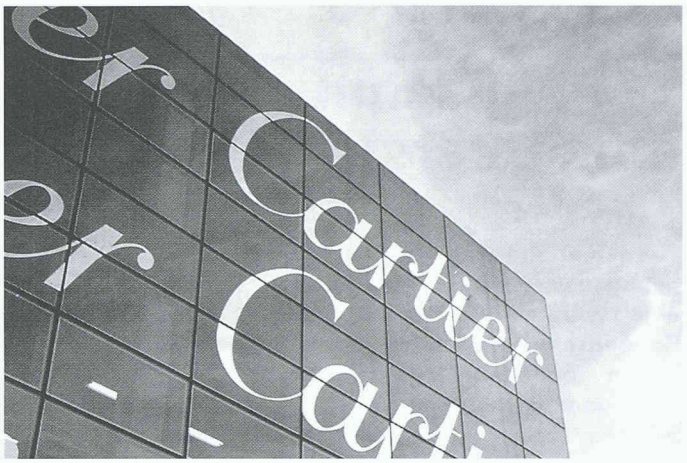
Ein aussenliegender Sonnenschutz hat einen höheren Wirkungsgrad, weil die durch Absorption der Sonnenstrahlung entstehende Wärme ausserhalb des Gebäudes bleibt. Nachteilig ist die Aussetzung an die Witterungseinflüsse, was periodische Reinigung und Wartung bedingt. Dieses Problem entfällt bei einem Sonnenschutz, der im Zwischenraum der Isolierscheibe eingebaut ist; der Ausfall mechanischer Teile kann hier aber zum Ersatz der ganzen Glasscheibe führen.

Innenliegende Sonnenschutzmassnahmen sind insofern weniger wirkungsvoll, als die entstehende Wärme im Raum gefangen bleibt und meistens mit einer mechanischen Lüftungsanlage beseitigt werden muss. Dafür sind Reinigung und Wartung wesentlich einfacher.

Sonnenschutzmassnahmen lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- starre Systeme, d.h. Systeme mit fixen Eigenschaften, wie Sonnenschutzgläser, emailbeschichtete Gläser, Dach-





2
Eine Beschichtung kann ein Gestaltungskonzept bewusst unterstützen: Verwaltungsgebäude für Cartier, Architekten Nouvel, Cattani und Associés, Fribourg, 1990

vorsprünge, «brise-soleil», Lamellen usw.

- bewegliche Systeme, d.h. Systeme mit veränderbaren und demzufolge anpassungsfähigen Eigenschaften

Der wesentliche Nachteil starrer Sonnenschutzsysteme ist die Auslegung nach einer optimierten Situation, die Anpassungen an die tatsächlichen Wetterverhältnisse ausschliesst.

Veränderbare Sonnenschutzmassnahmen erzielen einen höheren Wirkungsgrad. Üblich sind zurzeit Reflexionsfolien, Storen- oder Lamellensysteme. Veränderbare Systeme auf elektrochromer oder thermochromer Basis sind zwar erfolgversprechend, aber noch nicht marktreif entwickelt.

Starre Sonnenschutzsysteme

Sonnenschutzgläser

Sie gehören zu den starren Systemen, weil ihre Wirkung auf einer Einfärbung der Glasmasse oder auf einer Beschichtung der Oberfläche beruht, welche sich den klimatischen Verhältnissen nicht anpassen können. Praktisch alle Sonnenschutzgläser verändern die spektrale Zusammensetzung des durchgelassenen Lichtanteils, so dass im Innenraum Farbverschiebungen eintreten und bei der Durchsicht nach aussen sogar «Schlechtwetterverhältnisse» vorgetäuscht werden können. Da Sonnenschutzgläser die Tageslichtnutzung erheblich reduzieren, muss an weniger sonnigen Tagen oft das Kunstlicht eingeschaltet werden.

Emailbeschichtete Gläser

Bedruckte Glasscheiben können in opaken, transluzenten oder transparenten Farben mit Verlaufraster oder gleichmässigen Mustern ausgeführt werden. Die Wahl der Farbe, des Musters und des Bedruckungsgrades entscheidet über die Sonnenschutzwirkung einer emailbeschichteten Scheibe. Ein Beispiel dafür ist das Bürogebäude «B3», heute British Petroleum, Stockley Park-London, 1989, von Foster und Partnern. Die Fassade wurde mit emailbeschichteten Scheiben ausgestattet, welche einen punktförmigen Verlaufraster aufweisen (Bild 1).

Eine Beschichtung kann auch ein Gestaltungskonzept bewusst unterstützen, wie die Fassade des Verwaltungsgebäudes für «Cartier» in Fribourg zeigt, 1990 von den Architekten Nouvel, Cattani und Associés realisiert. Hier wird das Logo «Cartier» wiederholt und dabei der Kontrast Schrift zu Hintergrund, positiv zu negativ, allmählich umgekehrt und aufgelöst. Der Effekt entsteht durch die Kombination von Punktmustern mit zwei unterschiedlichen Bedruckungsgraden (Bild 2).

Dachvorsprünge, «brise-soleil» und Lamellen

Solche starren Systeme sind nach dem natürlichen Sonnenlauf ausgerichtet: Bei hochstehender Sommersonne spenden sie Schatten, die Strahlung der tiefliegenden Wintersonne aber lassen sie durch. Nachteilig ist die einmalig festgelegte Schutzwirkung aufgrund eines bestimmten Einfallswinkels der Sonnenstrahlung, so dass die wetterbedingten Verhältnisse nicht berücksichtigt werden. Ein Beispiel eines weit auskragenden Vordachs ist die Bibliothek der Technischen Hochschule in Cranfield, Bedfordshire, Grossbritannien, die 1989–92 von Foster und Partnern erstellt wurde. Als seitlichen Sonnenschutz dienen gebäudehohe Module mit starren horizontalen Lamellen aus eloxierten Aluminiumprofilen (Bild 3).

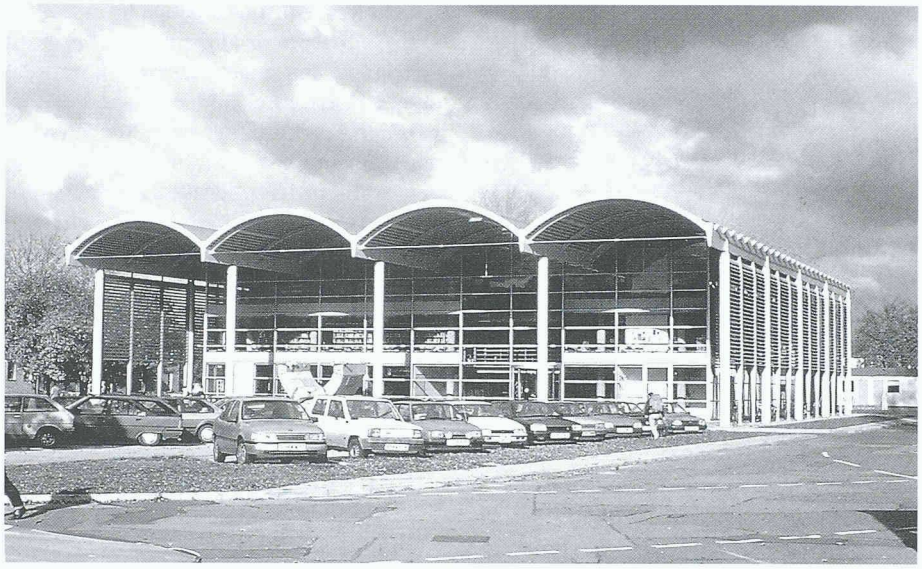
Um einen Hitzestau unterhalb eines geschlossenen Vordachs zu verhindern, werden häufig Lamellen oder Gitterroste eingesetzt. Beim Koordinationszentrum der British Airways, London-Heathrow, von Nicholas Grimshaw und Partnern 1994 fertiggestellt, sind Glaslamellen eingesetzt, die zwischen Aluminiumkonsolen eingespannt sind (Bild 4).

Holographische optische Schichten

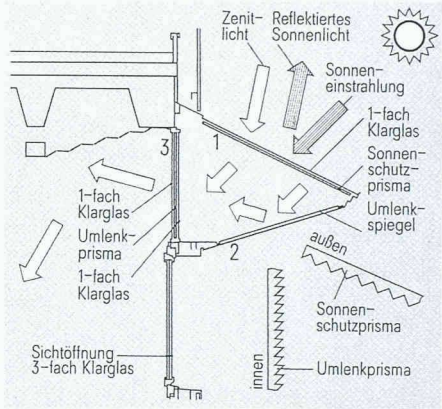
Auch Hologramme können als Sonnenschutzmassnahme dienen, da sie je nach Struktur ihrer Beugungsgitter die einfallende Sonnenstrahlung in unterschiedlicher Weise umlenken können. Zum Beispiel ermöglicht eine parallele Struktur die Umlenkung der direkten Sonnenstrahlung in die Tiefe des Raumes, so dass das Tageslicht für die Raumausleuchtung genutzt werden kann. Eine erste Verwendung findet sich beim Bürogebäude Geyssel in Köln, 1994 erbaut von Prof. E. Schneider-Wessling in Zusammanarbeit mit Prof. H. Müller vom Institut für Licht- und Bautechnik an der TH-Köln (Bild 5).

Sonnenschutzraster

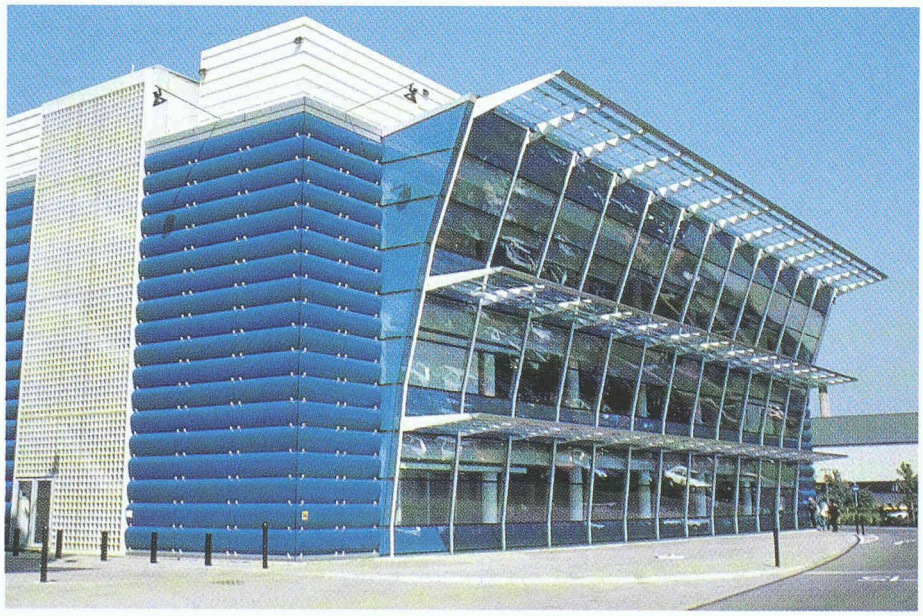
Ein Sonnenschutzraster besteht aus speziell geformten, hochglänzend be-



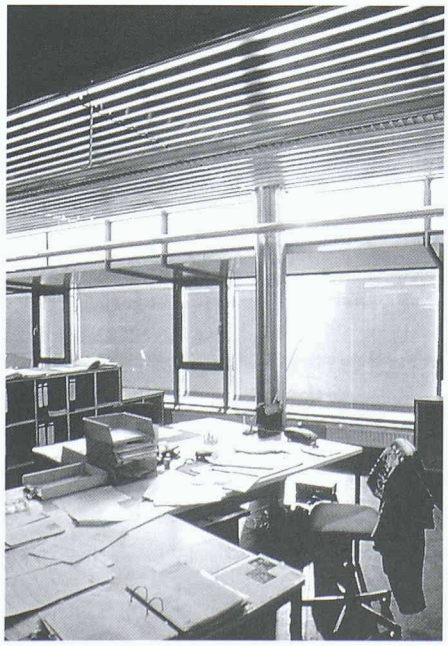
3



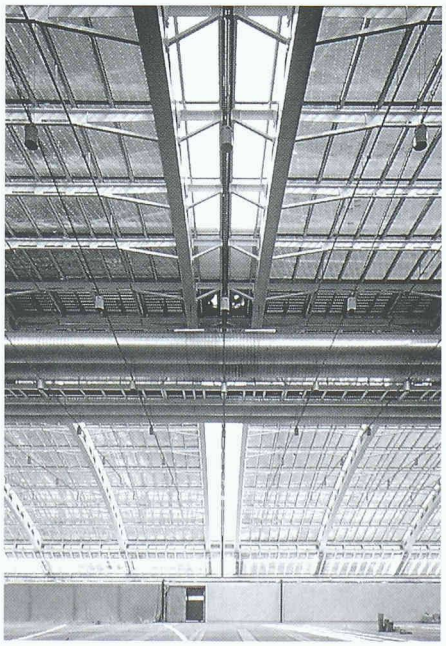
7



4



5



6

3
Weitauskragendes Vordach und gebäudehohe Module mit starren Lamellen als Sonnenschutz: Bibliothek der Technischen Hochschule, Cranfield, Bedfordshire, GB, Foster und Partner, 1989–92

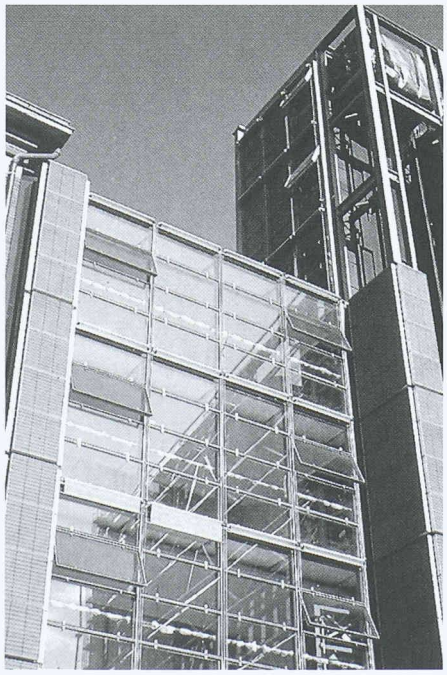
4
Sonnenschutz mit Glaslamellen, eingespannt zwischen Aluminiumkonsolen: Koordinationszentrum der British Airways, Nicholas Grimshaw und Partner, London-Heathrow, 1994

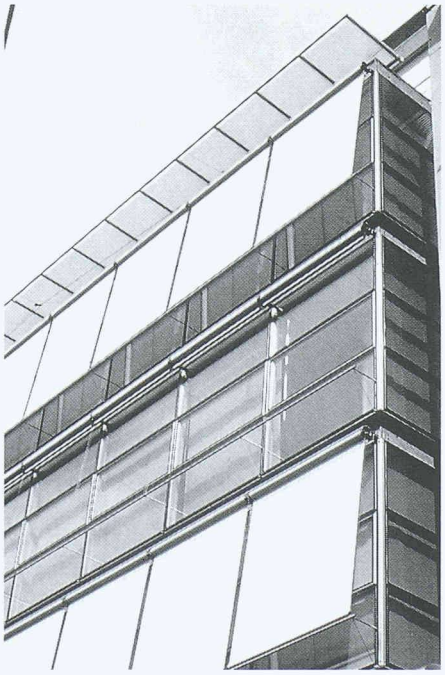
5
Umleitung der direkten Sonnenstrahlen mittels Hologrammen in die Tiefe des Raumes: Bürogebäude Geyssel, Prof. E. Schneider-Wessling, Köln, 1994

6
Sonnenschutzraster aus beschichteten Kunststofflamellen, die direkt in Isoliergläser integriert werden: Kongress- und Ausstellungsgebäude, Prof. Herzog und Partner, Linz, 1993 (Bild: P. Bonfig, München)

7
Tageslichtsystem mit Prismenplatten: Haus Vaucher, Atelier 5, Niederwangen/Bern, 1980–83

8
Sonnenschutz mit Spiegellamellen, die in Isoliergläser eingebaut werden: Geschäftshaus Haans, Jo Coenen, Tilburg, Niederlande, 1992





9/10
Zwei elegante Beispiele für die Anwendung von aussenliegenden Stoffstoren: (9) IRCAM-Erweiterungsbau, Renzo Piano Building Workshop, Paris, 1988–89; (10) Modehaus Feldpausch, T. Hotz, Zürich, 1995

schichteten Kunststofflamellen in Längs- und Querrichtung, die eine Struktur von geneigten, eng aneinandergereihten kleinen Lichtschächten bilden. Durch die Ausrichtung der Öffnung nach Norden wird die direkte Sonnenstrahlung ausgeblendet, während die diffuse Himmelsstrahlung durchgelassen wird. Sonnenschutzraster werden in Isoliergläser integriert und finden hauptsächlich für Dachkonstruktionen Anwendung, wie beim Glasdach des Kongress- und Ausstellungsgebäudes in Linz, 1993 von Herzog und Partnern erbaut (Bild 6).

Tageslichtsysteme mit Prismenplatten

Durch Totalreflexion an der Grenzschicht zwischen Materialien unterschiedlicher Dichte bewirken Kunststoffplatten mit einem prismenförmigen Profil bei einem bestimmten Einfallswinkel eine Ausblendung der direkten Strahlung, während die diffuse Strahlung ungehindert durchgelassen wird. Bei einer starren vertikalen Anordnung muss eine Flanke des Prismas mit Reinstaluminium verspiegelt sein, um eine Totalreflexion bei bestimmten Einfallswinkeln zu garantieren.

Prismengläser wurden schon Ende des letzten Jahrhunderts in den USA eingesetzt, z.B. beim Carson-Pirie-Scott-Kaufhaus in Chicago, 1906 vom Architekten Louis Sullivan erbaut, gerieten aber später in Vergessenheit. In den 80er Jahren griffen Christian Bartenbach und das Architekturbüro Atelier 5 die Idee wieder auf und setzten sie zum erstenmal beim Haus Vaucher, Niederwangen BE, ein (Bild 7).

Spiegellamellen

Sonnenschutz bieten auch in Isoliergläsern fest eingebaute Spiegellamellen. Die speziell geformten Profile sind so ausgelegt, dass die Einstrahlung bei tiefem Sonnenstand durchkommen kann und gegebenenfalls in den Raum umgelenkt wird. Bei steilem Einfallswinkel im Sommer tritt eine Mehrfachreflexion ein, und die direkte Strahlung wird ausgeblendet. Neben der differenzierten Anpassung an die verschiedenen Jahreszeiten gewährt das System den Benutzern auch einen weitgehend ungestörten Ausblick.

Der Architekt Jo Coenen hat ein solches System 1992 für die Fassade des Geschäftshauses Haans in Tilburg, Niederlande, verwendet (Bild 8).

Bewegliche Sonnenschutzsysteme

Für eine effizientere Nutzung der einfallenden Sonnenstrahlung sind Sonnen-

schutzsysteme mit variablen Eigenschaften besser geeignet. In der Regel werden dafür Stoffstoren, Reflexionsfolien, Lamellenstoren, grossformatige Lamellen usw. eingesetzt. Zu den veränderbaren Massnahmen gehören auch thermo- oder elektrochrome Schichten, die weiter unten beschrieben werden.

Stoffstoren

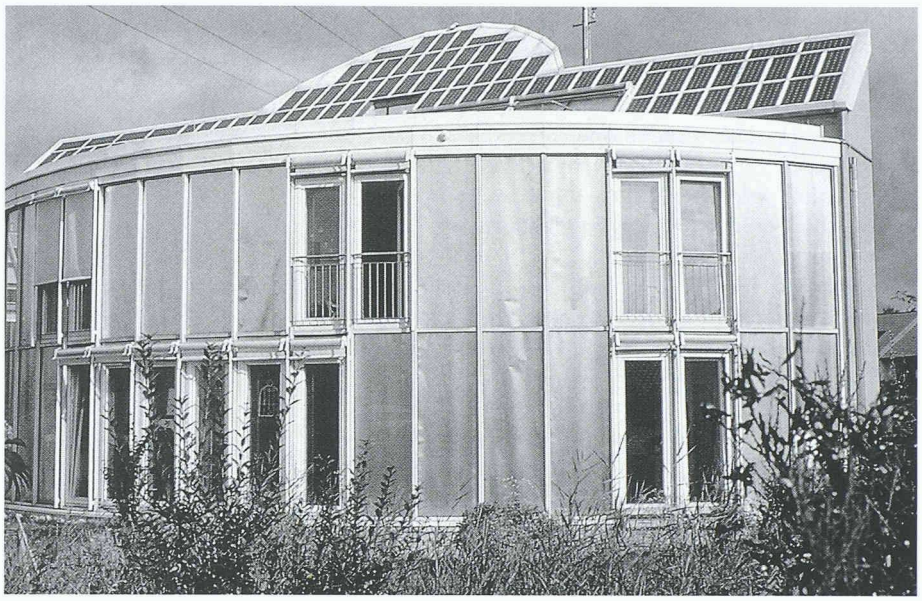
In den letzten Jahren wurden die Gewebe für Stoffstoren hinsichtlich der strahlungstechnischen Eigenschaften, der Durchsicht und der Beständigkeit wesentlich verbessert. Je nach Faden- oder Fasertyp (mit oder ohne Umhüllung), Maschendichte und Farbe sind verschiedene Strahlungstransmissionsgrade erzielbar.

Wie alle den Witterungseinflüssen ausgesetzten Sonnenschutzmassnahmen verursachen aussenliegende Stoffstoren Reinigungs- und Wartungskosten. Als elegante Beispiele für die Anwendung aussenliegender Stoffstoren können der IRCAM-Erweiterungsbau von Renzo Piano Building Workshop, Paris, 1988–89, (Bild 9), oder das Modehaus Feldpausch, vom Architekten Theo Hotz, Zürich, 1995, (Bild 10), aufgeführt werden.

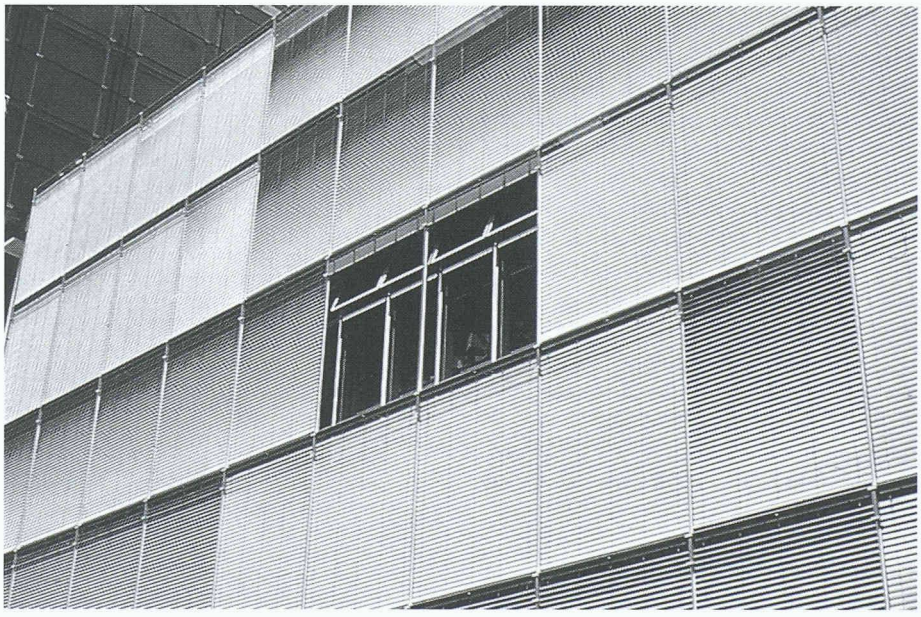
Innenliegende Gewebestoren haben als Blendschutz grosse Bedeutung erlangt. Ihre Abwärme verursacht aber zusätzliche Kühllasten für die raumlufttechnische Anlage, so dass oft Storen mit nach aussen gerichteten hochreflektierenden Beschichtungen eingesetzt werden.

Reflexionsfolien

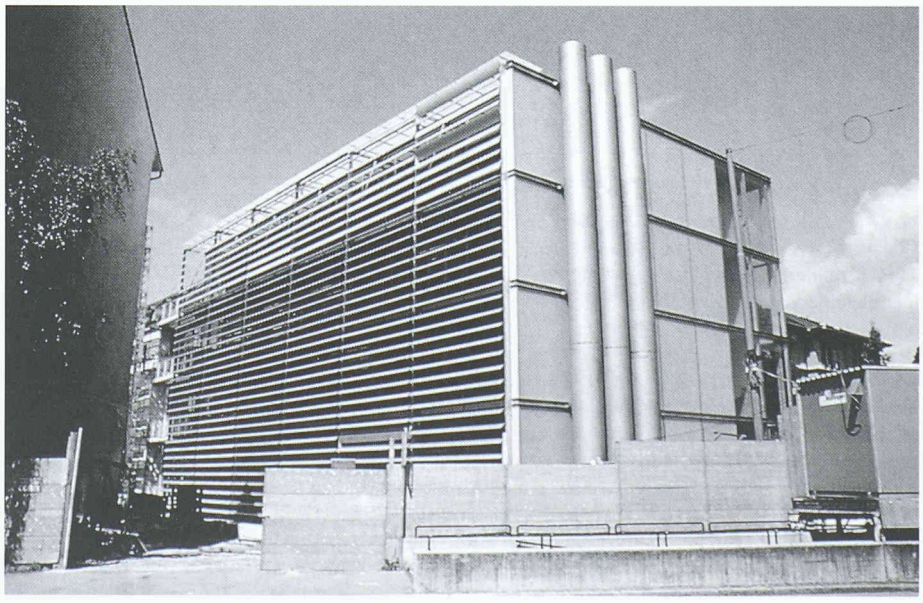
Dem Sonnen- und Blendschutz können Reflexionsfolien dienen, welche ursprünglich für die Raumfahrt entwickelt wurden. Sie bestehen aus zwei Polyesterfolien, die mit Metallbeschichtungen versehen und gegeneinander laminiert sind. Abrollbare Reflexionsfolien werden raumseitig der Verglasung oder in den Luftzwischenraum eines Isolierglases montiert.



11



12



13

11
Ein Beispiel für die Anwendung von Reflexionsfolien: Energie-autarkes Solarhaus, Hölken & Berghoff, Freiburg i. Br., 1992

12
Sonnenschutz mit lichtumlenkenden Lamellen: Connex-Neubau des ABB-Kraftswerks, T. Hotz, Baden, 1993–96

13
Schwenkbare Grosslamellen aus Aluminium: Höhere Wirtschafts- und Verwaltungsschule (HWV), Architekten Weber und Hofer, Winterthur, 1996

Ein Beispiel für die Anwendung von Reflexionsfolien ist das energie-autarke Solarhaus in Freiburg i. Br., von den Architekten Hölken & Berghoff, 1992 fertiggestellt (Bild 11). Hier wurden Reflexionsfolien eingesetzt, um die transparente Wärmedämmung vor Überhitzung durch unerwünschte Sonnenstrahlung zu schützen.

Lamellenstoren

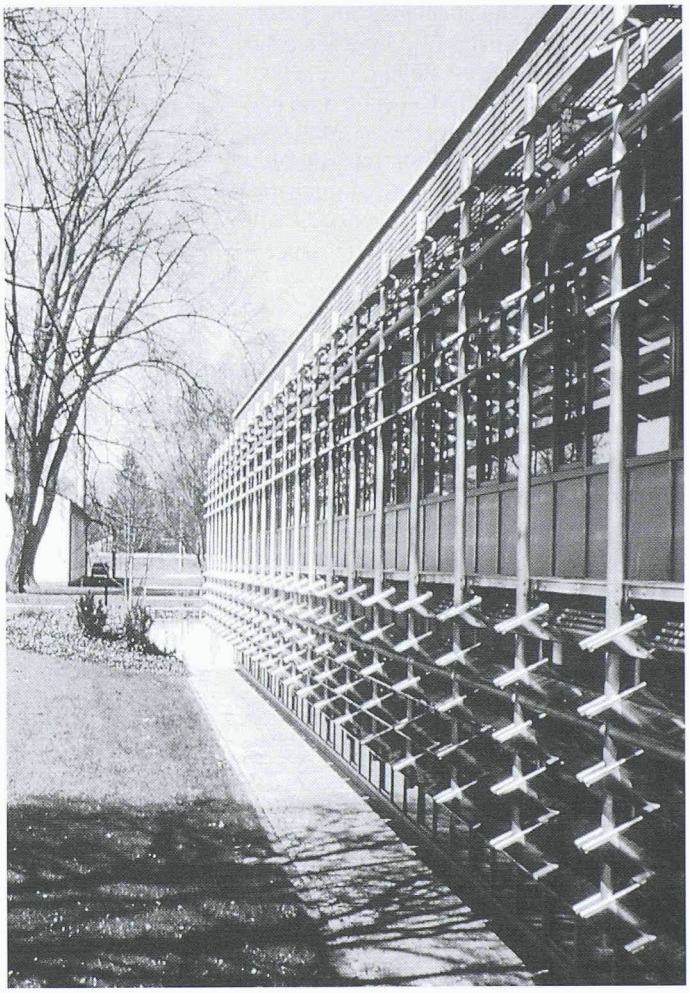
Der Vorteil von aussenliegenden beweglichen Lamellenstoren liegt in der Verstellbarkeit der Neigungswinkel, welche die Anpassung an alle Licht- und Wetterbedingungen ermöglicht. Nachteil ist, dass die Lamellen an hellen, sonnigen Tagen oft so gedreht werden, dass sie eine geschlossene Fläche bilden, so dass paradoxerweise im Innenraum Kunstlicht für die Beleuchtung eingeschaltet werden muss.

Eine Alternative bieten perforierte Lamellen. Im geschlossenen Zustand ist eine natürliche Raumausleuchtung durch ein gedämpftes Tageslicht gewährleistet. Dennoch kann Blendung wegen der Perforierung auftreten, so dass die Anordnung eines innenliegenden Blendschutzes vorzusehen ist. Gelochte Lamellen hat die Architektengruppe Olten beim Mehrzweckgebäude Süd am Bahnhof Zofingen, 1994-97, eingesetzt.

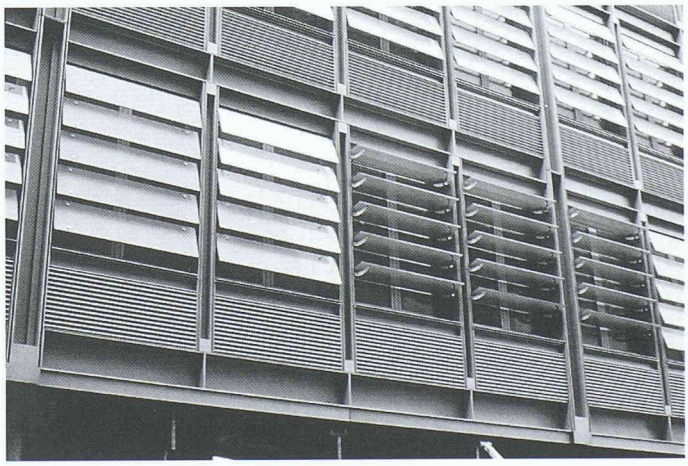
Neben den üblichen Lamellenprodukten gibt es heute Lamellen, die besonders für die Nutzung des Tageslichtes durch Umlenkung in die Raumtiefe entwickelt wurden. Der Architekt Theo Hotz hat lichtumlenkende Lamellen beim Connex-Neubau des ABB-Kraftwerks in Baden, 1993-96, verwendet (Bild 12).

Grossformatige Lamellen

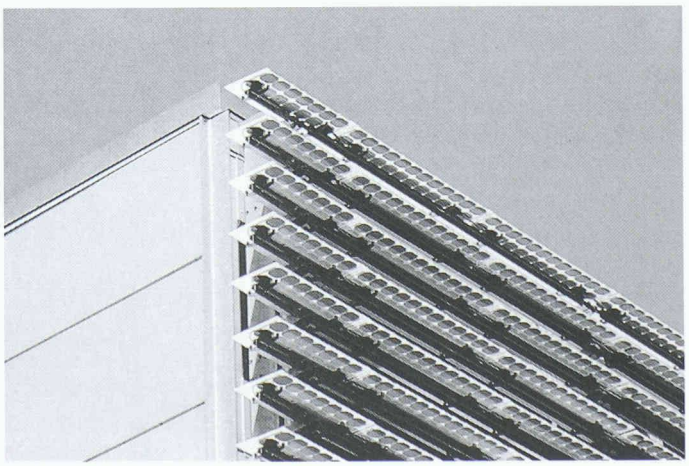
Schwenkbare Grosslamellen bieten einen wirksamen Sonnenschutz, weisen eine gute Windsteifigkeit auf und sind



14



15



16

14
Lamellen aus speziellen Reflexionsgläsern: Konstruktionsbüro der Firma Gartner & Co, Prof. K. Ackermann und Partner J. Feit, Gundelfingen, 1992

15
Glaslamellen, bedruckt mit einem emaillierten Linienmuster: Schweizerische Kreditanstalt, Arbeitsgemeinschaft Studio Grassi & Co und S. Cantoni, Chiasso, 1991–96

16
Drehbare Glaslamellen aus Verbundglas mit integrierten Photovoltaikmodulen: Betriebsgebäude am Gaswerkareal der Städtischen Werke, T. Hotz, Winterthur, 1990–96

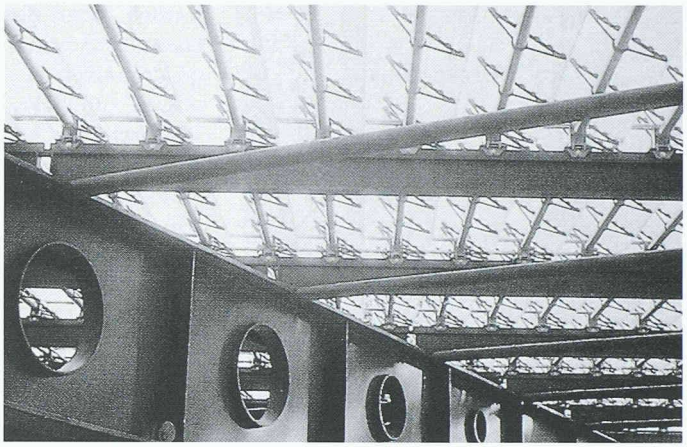
leicht zu reinigen. Dank der grossen Breite kann der Beschattungswinkel klein gehalten werden, so dass der Sichtkontakt zur Aussenwelt weitgehend erhalten bleibt. Meistens bestehen schwenkbare Grosslamellen aus extrudierten Aluminiumprofilen oder abgekanteten Blechen; in den letzten Jahren sind auch grossformatige Glaslamellen vermehrt zum Einsatz gekommen. Ein Beispiel für Aluminiumlamellen ist das Gebäude der Höheren Wirtschafts- und Verwaltungsschule (HWV) in Winterthur, von den Architekten Weber & Hofer 1996 fertiggestellt (Bild 13).

Lamellen aus speziellen Reflexionsgläsern wurden verwendet beim Konstruktionsbüro der Firma Gartner & Co, Gundelfingen, von Prof. K. Ackermann und Partner J. Feit, 1992 (Bild 14). Durch die geeigneten Neigungswinkel bewirken die Glaslamellen einen effizienten Sonnenschutz, ohne die Sicht nach aussen zu behindern.

Für den neuen Sitz der Schweizerischen Kreditanstalt in Chiasso, 1991-96, hat die Arbeitsgemeinschaft Studio Grassi & Co Architettura und S. Cantoni, dipl. Arch. ETH/SIA, Glaslamellen eingesetzt, die aus einem leicht grünlichen Glas bestehen und mit einem emaillierten Linienmuster bedruckt sind (Bild 15).

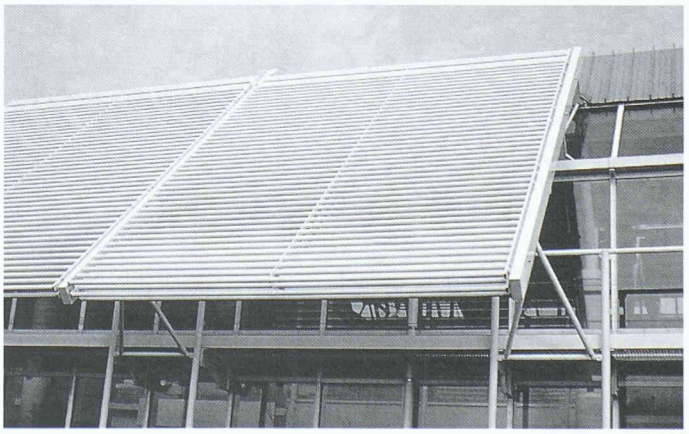
Beim Betriebsgebäude am Gaswerkareal der Städtischen Werke in Winterthur, 1990-96 vom Architekten Theo Hotz erbaut, wurden drehbare Glaslamellen aus Verbundglas mit integrieten Photovoltaik-Modulen verwendet (Bild 16).

Beim Dach über dem Plenarsaal des Deutschen Bundestages in Bonn, vom Architekten G. Behnisch und Partner, 1973-1993, dienen grossformatige Lamellen mit Prismenplatten dem Sonnenschutz (Bild 17). Die Platten sind mittels Konsolen an drehbaren Rohren befestigt und



17

18

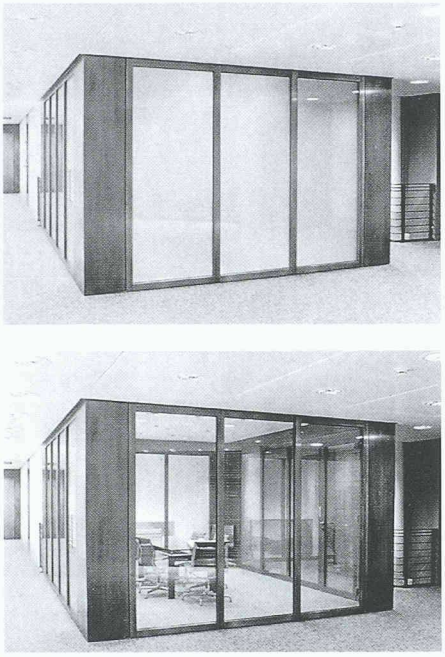


19

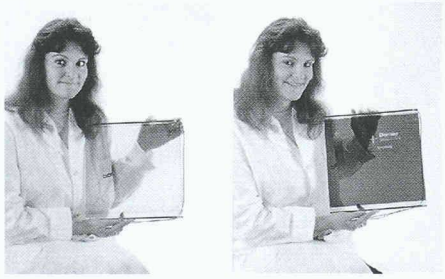
17
Grossformatige Lamellen mit Prismenplatten: Plenarsaal des Deutschen Bundestages, Behnisch und Partner, Bonn, 1973-93

18
Verschiebbares Fassadenelement mit Lamellen aus beweglichen horizontalen Prismenplatten: Pavillon der Siemens AG für die Expo 92, Siemens Architekturabt. mit G. Standke u.a., Sevilla 1992 (Bild: D. Leistner, Mainz)

19
Sonnenschutzsystem aus verstellbaren Rohrgittern: Flughafen München II, von Hans-Busso von Busse, München, 1993



20
Schichten mit Flüssigkristallen



21
Schichten mit elektrochromen Materialien

werden dem Sonnenlauf nachgeführt. Diese Konstruktion wurde diagonal zum quadratischen Grundriss des Saals angeordnet, um eine effizientere Sonnenschutzwirkung zu erzielen. Die Prismenplatten reflektieren die direkte Strahlung durch Totalreflexion an der Prismenflanke, lassen aber rund 70-80% der indirekten Strahlung durch, was sogar für Fernsehaufnahmen ausreicht.

Sondersysteme

Seltener sind Lösungen mit verschiebbaren Fassadenelementen, grossflächigen Rosten und ähnliches. Den Pavillon der Siemens AG für die Expo 92 in Sevilla (1992) schützt ein verschiebbarer Fassadenteil vor der Sonne. Der von Siemens-Architekturabteilung mit Gunter Standke u.a. realisierte Pavillon ist mit einem gebäudehohen, gerundeten in die Dachkonstruktion eingehängten Sonnenschutzschild versehen. Auf dem Schild sind bewegliche horizontale Lamellen mit Prismenplatten befestigt. Der Bauteil wird um den runden Pavillon herumgefahren, dem Lauf der Sonnen folgend. Ein Steuerungsrechner bestimmt die Einstellung der Neigungwinkel der Lamellen (Bild 18).

Eine besondere Entwicklung stellt das Sonnenschutzsystem aus Rohrgittern dar, welches 1993 beim Flughafen München II von Hans-Busso von Busse eingesetzt wurde (Bild 19). Die drei übereinander liegenden Roste aus weiss beschichteten Aluminiumrohren von 50 mm Durchmesser sind mit einem Schwenkhebel verbunden, so dass der obere und der untere Rost gegeneinander verstellt werden können, während der mittlere Rost fest bleibt. Je nach Stellung wird die direkte Sonnenstrahlung entweder durchgelassen oder abgefangen. Bei jeder Sonnenschutzstellung bleiben Öffnungen frei für den Kontakt zur Aussenwelt und die Transmission des diffusen Tageslichts. Die Verschiebungen erfolgen durch Stellmotoren, die ein Leitrechner zentral steuert.

Optisch veränderbare Schichten

Ein Sonderthema innerhalb der beweglichen Sonnenschutzmassnahmen bilden Systeme, welche ihren Durchlassgrad aufgrund von physikalischen oder chemischen Prozessen verändern können. Bei steigender Temperatur gehen thermotrope Schichten vom klaren, lichtdurchlässigen zum opaken, lichtstreuenden Zustand über. Diese Trübung tritt automatisch ein aufgrund einer einmalig bei der Herstellung durch die Materialmischung festgelegten Schalttemperatur, so dass keine Ein- oder Ausschaltung möglich ist.

Dagegen können Schichten mit Flüssigkristallen oder mit elektrochromen Materialien je nach Bedarf durch Zufuhr einer elektrischen Spannung verändert werden. Schichten mit Flüssigkristallen wirken milchig-weiss und lichtstreuend im spannungslosen Zustand. Beim Anlegen einer Spannung werden sie fast transparent (Bild 20).

Bei den elektrochromen Materialien verändert sich die Farbe. Wolframoxid ist die elektrochrome Substanz, mit der am häufigsten experimentiert wird, weil sie im sichtbaren Bereich die grössten Intensitätsvariationen zwischen Transparent und Dunkelblau zeigt. Es können aber auch bronzefarbene oder schwarze Tönungen und sogar Farbwechsel erzielt werden (Bild 21).

Da Systeme mit thermotropen Schichten oder mit elektrochromen Materialien zurzeit nur als Prototypen entwickelt sind und sich Produkte mit Flüssigkristallen nur begrenzt für die Aussenanwendung eignen, wird heute noch überwiegend mit traditionelleren Systemen operiert.

Die Qual der Wahl

Um das breite Anforderungsspektrum, das an einen Sonnenschutz gestellt wird, zu erfüllen, bieten starre Sonnenschutzsysteme eine zu geringe Anpassungsfähigkeit, weil sie nur für eine bestimmte Situation ausgelegt werden können. Vorteil dabei ist das Entfallen von Bewegungsmechanik und Steuerungstechnik, was eine stabilere Konstruktion erlaubt und die Wartungskosten wesentlich reduziert.

Bewegliche Systeme hingegen ermöglichen eine dynamische Anpassung an die variablen Strahlungssituationen. Dazu lassen sich je nach System und Produkt Eigenschaften hinsichtlich Verschattung, Tageslichtlenkung und Durchsicht kombinieren. Solche Systeme sind aber wartungsaufwendiger.

Abgesehen von den licht- und strahlungstechnischen Eigenschaften können auch andere Aspekte die Wahl eines Sonnenschutzsystems beeinflussen. So kann die Wirtschaftlichkeit bezüglich Investitions- oder Wartungskosten eine Rolle spielen, oder die Raumnutzung, die Möblierung, der Komfort der Benutzer usw., so dass die Wahl eines bestimmten Sonnenschutzsystems je nach Anforderungen von Fall zu Fall getroffen werden soll.

Adresse des Verfassers:
Andrea Compagno, dipl. Arch. ETH OTIA, Fassadenplanung und -beratung, Glaubtenstrasse 7, 8046 Zürich