

# EFFIZIENZ: LICHT LENKEN UND LEITEN

PASSENDE SYSTEME SPAREN ENERGIE UND TRAGEN ZUM WOHLBEFINDEN BEI



Foto: Bartenbach/Julia Schambeck

Bild 1: Im Klinikum Garmisch-Partenkirchen werden 49 unterschiedlich große Oberlichter in einem Neubau aus dem Jahr 2016 durch Tageslichtrohre versorgt. Das Licht wird dabei durch eine hochreflektierende, eloxierte Aluminiumoberfläche in den Raum geleitet. Das Beleuchtungskonzept dafür erstellte Bartenbach Lighting Design aus Aldrans in Tirol.

**N**atürliches Tageslicht gilt zu Recht als das hochwertigste Licht: Es steigert das Wohlbefinden und die Produktivität, ist regelmäßig verfügbar und hilft nebenbei, Beleuchtungs- und Heizkosten zu sparen.

Etwa ein Zehntel des gesamten heutigen Stromverbrauchs in Europa muss für Beleuchtungszwecke aufgebracht werden, so das Fraunhofer Institut für Bauphysik. Neben klassischen Oberlichtern wird am Markt ein breites Spektrum an Tageslichtlenk- und leitsystemen angeboten, das jeden noch so entfernt gelegenen Raum zum Erstrahlen bringen kann.

## Technologien für Tageslichtnutzung

„Tageslichtsysteme sind in praktisch jedem Gebäude einsetzbar – vom Wohnhaus über Bürokomplexe und Schulen bis hin zu Krankenhäusern“, erklärt Professor Dr.-Ing. Helmut F.O. Müller, der in Düsseldorf das Beratungsbüro „Green Building Research and Development“ leitet und seit vielen Jahren Erfahrungen auf dem Gebiet der natürlichen Beleuchtung sammelt.

In ausreichender Anzahl und passendem Abstand angeordnet, können punktuell angeordnete Lichtkuppeln, Lichtpyramiden oder sogenannte Doppelklappen, also zu öffnende Lichtkuppeln, eine flächige Ausleuchtung des darunter liegenden Raumes ermöglichen. Lineare Lichtbänder in Sattel- oder Raupenform dienen dazu, Produktionslinien oder wichtige Wegeverbindungen innerhalb einer Halle optimal mit Tageslicht zu versorgen.

## Tageslichtjalousien und Lichtborde

Neben diesen einfachen Vorrichtungen für Dächer gibt es eine Vielzahl Fassadenlösungen, die zur Lichtlenkung und dem Lichttransport beitragen können. Eine Möglichkeit davon sind reflektierend beschichtete Tageslichtjalousien, die das Licht über die Zimmerdecke tief in den Raum lenken.

Nach einem ähnlichen Prinzip funktionieren vor der Fassade montierte Lichtborde: Von ihrer Position auf etwa drei Viertel der Fensterhöhe können die Großlamellen mit ihrer hoch reflektierenden

Oberseite ganzjährig für eine optimierte Ausleuchtung sorgen, wie ein Projekt an einem Bürokomplex in Wiesbaden zeigt.

## Fensterscheiben mit Mehrwert

Ein anderes System bietet Fenstergläser mit integrierten Mikrostrukturen. Letztere sind jeweils 50 bis 500 Nanometer groß und als dünne Schicht auf die mittlere Scheibe des Isolierglases aufgebracht.

Sie werfen das Sonnenlicht nahezu unbeeinflusst vom Einfallswinkel an die Zimmerdecke und weit in den Raum. Positiv ist, dass hier kein zusätzlicher Sonnen- und Blendschutz mehr notwendig ist. Tageslichtexperte Professor Müller hebt hervor: „Ein weiterer Vorteil solcher Systeme ist, dass sie anders als Jalousien nicht nachgeführt werden müssen“.

## Prismensysteme verhindern Überhitzung

Blendschutz und Tageslicht für dahinter liegende Räume bieten auch sogenannte Prismenplatten aus Acrylglas. Sie weisen direktes Sonnenlicht ab und lassen nur den diffusen Anteil durch. Damit tragen sie zur Beleuchtung bei und verhindern die sommerliche Überhitzung des Inneren.

Nachdem beispielsweise das Osram-Tochterunternehmen Siteco Beleuch-

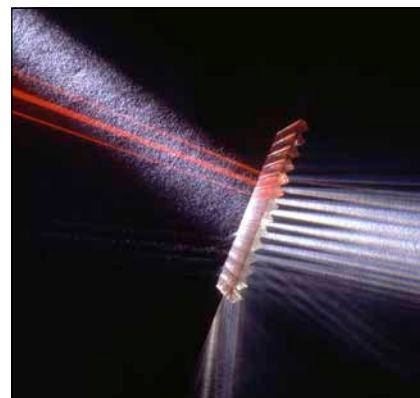


Foto: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH/Peter Bartenbach

Bild 2: Bewegliche Prismenscheiben reflektieren direktes Licht, hier dargestellt mit rotem Laser. Schräger einfallendes diffuses Licht – hier weißes Licht von links – wird gebrochen durchgelassen und kann zur Beleuchtung dienen.



Foto: Hellobus AG

**Bild 3:** Die „Light Pipes“ am Bahnhof Potsdamer Platz lenken auf auffällige Weise Tageslicht ins Untergeschoss.

tungstechnik den Plenarsaal des Bayerischen Landtages mit 470 Quadratmeter Prismenplatten ausgestattet hatte konnten 60 Prozent bei der Beleuchtung und der Klimatisierung eingespart werden.

### Hologramme – nicht nur auf Geldscheinen

Auch die nächste Generation der Tageslichttechnik steht bereits in den Startlöchern: Es sind holographisch-optische Oberflächen, die dünner und somit noch leichter als die Prismenplatten sind. Da sie sehr viel präziser das Licht lenken, müssen sie aber besonders exakt der Sonne nachgeführt werden, was momentan ihre Einsatzmöglichkeiten begrenzt. Zudem ist das Material noch sehr empfindlich und kostspielig.

### Lichtrohren et cetera

Viele Häuser haben Badezimmer oder Treppenaufgänge ohne natürliches Tageslicht. Hier können Lichtrohren Abhilfe schaffen. Als Lichteinlass dient eine Acrylglaskuppel auf dem Dach. Lichtbün-



Foto: Martin Frey

**Bild 4:** Der Fassade vorgehängte Großlamellen oder Lichtborde befördern Sonnenlicht an die Innenraumdecken und dienen als Sonnenschutz – hier ein Beispiel aus Wiesbaden.

delnde Linsen befördern das Tageslicht über eine verspiegelte Röhre zu einer Streuscheibe, dem Lichtauslass – ähnlich einer Deckenlampe.

Die Lichtmenge, die solch eine Röhre transportiert, ist beachtlich: 30 Zentimeter Durchmesser reichen oft aus, um einen 16 Quadratmeter großen Raum zu beleuchten. Bei Röhren einer Länge von vier bis sieben Metern soll nahezu die komplette Beleuchtungsintensität erhalten bleiben. Um ein Lichtband im Flur des Rocky-Mountain-Institutes in Snowmass/Colorado zu erhellen nutzt US-Effizienz-Papst Amory Lovins zwei Lichtrohren nebeneinander.

### Licht für öffentliche Einrichtungen

Ist mehr Licht gefragt, kommen auch Lichtschächte und Lichtkamine zum Einsatz. Ein aktuelles Projekt ist die Beleuchtung für einen Neubau des Klinikums Garmisch-Partenkirchen: Dort sind 49 unterschiedlich große, runde Oberlichter mit Tageslichtrohren verbunden. Das Licht wird dabei durch hochreflektierendes, eloxiertes Aluminium in den Raum geleitet. Das Beleuchtungskonzept hierfür erstellte das Büro Bartenbach Lighting Design aus Aldrans in Tirol.

### Heliostate als Spektakel

Schlagzeilenträchtig sind immer auch Anwendungen von Sonnenspiegeln oder Heliostaten: „In Viganella geht jetzt auch die Sonne auf“ titelte etwa der „Stern“ als das kleine Dorf inmitten der Berge nahe des Lago Maggiore einen 40 Quadratmeter großen Spiegel auf dem benachbarten Hang in Betrieb nahm.

Wenn Viganella im Winter drei Monate keinerlei direktes Sonnenlicht bekommt wird nun immerhin der kleine Marktplatz künstlich besonnt. Vor dem Deutschen Technikmuseum in Berlin lenkt ebenfalls ein Heliostat das Licht ins Innere eines Ausstellungsgebäudes. Der Spiegel ist zwar relativ klein, ermöglicht es aber dennoch, die direkte natürliche Strahlung an



Foto: Martin Frey

**Bild 5:** Die Qualität der Verspiegelung der Lichtröhre entscheidet darüber, wieviel Tageslicht am Einsatzort ankommt und wie lange der Kunde das System ohne Leistungseinbußen nutzen kann.

Experimentierstationen zu nutzen. Zur Weiterverteilung des Tageslichtes von Heliostaten können auch mobileartig aufgehängte Spiegel, sogenannte „Chandeliers“, dienen und so zu regelrechten Lichtsystemen verbunden werden.

### Kosten und Wirtschaftlichkeit

Bei aller visionärer Kraft sollten die Möglichkeiten der Tageslichtnutzung aber auch realistisch gesehen werden: Heliostate und viele der anderen Systeme benötigen direktes Sonnenlicht. Da in Deutschland jährlich von einer mittleren Sonnenscheindauer von rund 1.500 Stunden auszugehen ist, sollte der Ertrag daher genauestens durchgerechnet werden.

Günstige Tageslichtsysteme sind bereits für wenige hundert Euro erhältlich – für aufwändigere gehen die Kosten immerhin schnell in die Tausende. Neben Montagekosten sind aber stets auch die Folgekosten für Reinigung, Wartung und Reparatur einzukalkulieren.

### Wirtschaftlichkeit überzeugt

Immerhin helfen Tageslichtsysteme Stromkosten für Beleuchtung einzusparen und können dazu beitragen, die Kühllasten für Klimatisierung zu senken. Der Gesamtenergiebedarf kann sich so um 20 bis 40 Prozent verringern. Der Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. (FVLR) bietet zu dem Thema etliche Materialien und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, etwa in seiner Tageslichtfibel, welche auf der Internetseite direkt als Datei erhältlich ist.

Tipp
Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. (FVLR) (o.J.): Tageslicht kurz gefasst. Informationen für Architekten, Planer und Errichter (Tageslichtfibel), 16 S., Detmold. Download: <a href="http://www.fvlr.de/tageslicht.htm">www.fvlr.de/tageslicht.htm</a>

**ZUM AUTOR:**  
► **Martin Frey**  
Fachjournalist

[mf@agenturfrey.de](mailto:mf@agenturfrey.de)