

Tageslicht für fensterlose Räume

Autor(en): **Lainsecq, Margrit de**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **93 (2002)**

Heft 23

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-855486>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Tageslicht für fensterlose Räume

Neue Beleuchtungssysteme sparen elektrische Energie

Die Investitionskosten für Systeme mit aktiver Tageslichtnutzung sind hoch, doch erste Erfahrungen zeigen, dass die modernen Lichtquellen bis zu 40% elektrische Energie einsparen. So zeigt beispielsweise der Leuchtenhersteller Semperlux in seinem Berliner Verwaltungsgebäude, wie man künftig Treppenhäuser beleuchten könnte. Ein zweites System ist im Deutschen Technikmuseum installiert. Und auf dem Potsdamer Platz steht eine Lichtskulptur made in Switzerland, die Sonnenlicht in den U-Bahnhof fluten lässt.

Um ihre Erfindung ins richtige Licht zu rücken, hat die Lörracher Firma BSR Solar Technologies einen fensterlosen

Margrit de Lainsecq

Schuppen gebaut. Darin stehen die Besucher im Dunkeln, bis ein von der Decke hängender Schlauch aufleuchtet und den Raum erhellt. Elektrische Energie benötigt das Beleuchtungssystem keine, denn es holt sich das Licht direkt vom Himmel. Die Forscher fangen mit einer grossen Sammellinse Sonnenstrahlung ein, bündeln sie, leiten sie in den Schlauch und erhalten am anderen Ende eine überraschend gute Lichtausbeute.

Solux – so der Name des Systems – beleuchtet bereits ein Foyer des Deutschen Technikmuseums in Berlin; allerdings noch nicht zur vollen Zufriedenheit der Nutzer, denn wegen mangelhafter Software konnte die Anlage bisher nicht kontinuierlich betrieben werden. Auch der angestrebte Wirkungsgrad ist noch nicht erreicht: vom Sonnenlicht, das auf der auf dem Dach installierten Linse auftrifft, sollten – so das Ziel der Hersteller – 50% am anderen Ende eines 50 m langen Lichtleiters ankommen. Heute erreicht die Anlage aber erst etwa 20%. Noch dieses Jahr wird die Anlage deshalb umfassend revidiert.

Noch Verbesserungen nötig

An der Optimierung des innovativen Tageslichtsystems wird sowohl in Lörrach als auch am Lehrstuhl für Festkör-

perchemie der Universität Augsburg gearbeitet. Für den Hohlleiter, durch den das Licht seinem Bestimmungsort zugeführt wird, wird ein inerter Kunststoff mit einem niedrigen Brechungsindex verwendet. Diese Kunststoffröhre ist nicht dicker als ein Gartenschlauch und lässt sich wie ein solcher fast beliebig biegen:

Tageslichtleiter sollen künftig ebenso problemlos installiert werden können wie elektrische Leitungen.

Am flüssigen Chemikalienmix, der die flexible Kunststoffröhre füllt, wird allerdings zurzeit noch gearbeitet, denn er muss sowohl umweltverträglich und temperaturbeständig sein als auch einen hohen Brechungsindex aufweisen, damit das Sonnenlicht mit möglichst geringen Verlusten durch den Hohlleiter geleitet werden kann. Ausserdem darf die Flüssigkeit keine Farbe absorbieren, denn nur wenn das gesamte Farbspektrum durch die Röhre fliesst, erhält man am anderen Ende der Leitung das erwünschte weisse Licht. Dieses lässt sich anschliessend durch Farbfilter variieren oder durch Prismen in seine Spektralfarben aufsplitten, falls das Sonnenlicht für Lichtspiele genutzt werden soll.

Anspruchsvolle Mechanik

Für die Lichternte verwenden die Entwicklungsteams in Lörrach und Augs-

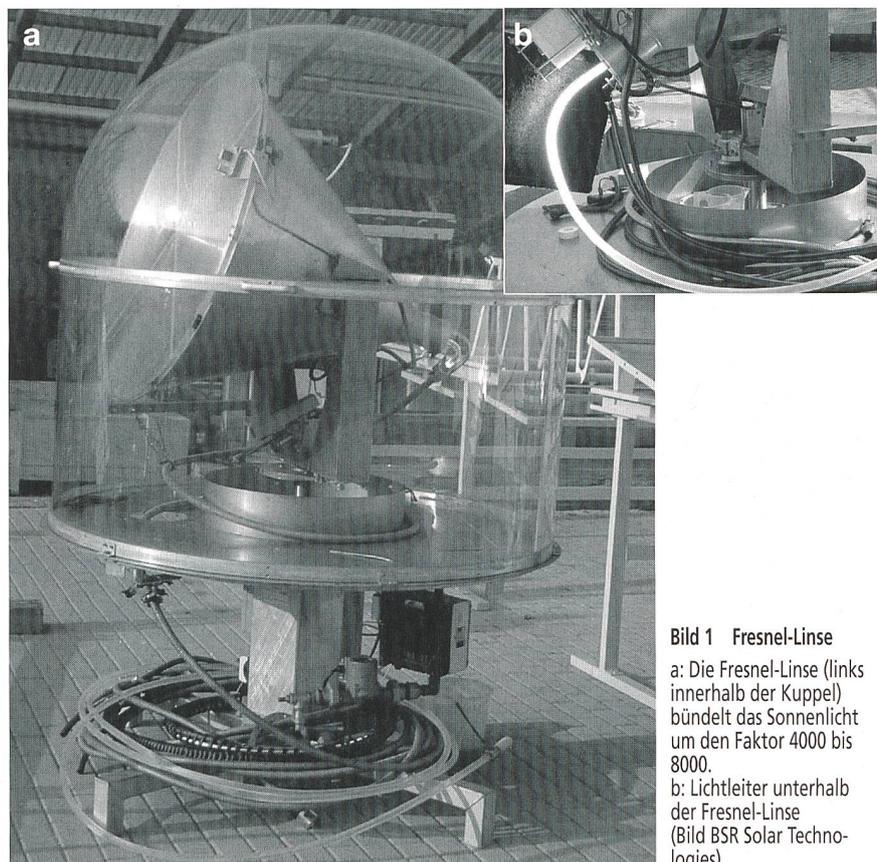


Bild 1 Fresnel-Linse

a: Die Fresnel-Linse (links innerhalb der Kuppel) bündelt das Sonnenlicht um den Faktor 4000 bis 8000.

b: Lichtleiter unterhalb der Fresnel-Linse (Bild BSR Solar Technologies)



Bild 2 Lichttechnik aus der Schweiz

Lichtsäulen am Potsdamer Platz: Die drei Lichtsäulen (a) mit den zweiachsig gelagerten Heliostaten führen Tageslicht in den U-Bahnhof (b). (Bild Heliobus)

burg Fresnel-Linsen aus Plexiglas mit einem Durchmesser von maximal 1 m, die sensorgesteuert dem Sonnenstand nachgeführt werden. Eine transparente Kuppel schützt das System vor Wind und Wetter. Die Linsen konzentrieren die parallel auf ihnen auftreffenden Sonnenstrahlen um einen Faktor 4000 bis 8000 und führen sie dem Lichtleiter zu (Bild 1). Da dies millimetergenau geschehen muss und in der Praxis mit extremen Temperaturschwankungen zu rechnen ist, werden an die Mechanik, die den größten Teil der Systemkosten ausmacht, höchste Anforderungen gestellt. Der Lichtleiter ist mit einem Quarzglaspfropfen verschlossen; der flüssige Chemikalienmix kommt also nicht mit der Umwelt in Berührung und bewegt sich auch nicht – auf die Reise geschickt wird nur das Sonnenlicht.

Berlin, Potsdamer Platz

Ungewöhnlich am Solux-System ist der Flüssiglichtleiter, der kleine Durchmesser möglich macht und sich fast beliebig biegen lässt. Während dieses System noch verbesserungsbedürftig ist, sind Anlagen, bei denen Tageslicht durch luftgefüllte Hohlleiter strömt, allerdings bereits ausgereift.

Ein schönes Beispiel für die Technologie mit Hohlleitern sind die drei Lichtsäulen auf dem Potsdamer Platz in Berlin¹⁾. Die drei 14 m, 16 m und 21 m hohen Lichtsäulen leiten tagsüber Sonnenlicht in den U-Bahnhof unterhalb des Platzes und mutieren nachts zur Leuchtskulptur (Bild 2).

Kern jeder Säule ist ein Stahlrohr mit 0,7 m Durchmesser, durch welches das Tageslicht geleitet wird. Eingefangen wird es von Heliostaten, die zweiachsig gelagert sind und mittels Lichtsensoren der Sonne nachgeführt werden (Bild 2a). Das Stahlrohr ist ummantelt von einem Glasrohr mit 1 m Durchmesser. Durch

den so geschaffenen äusseren Ring flutet nachts ein künstliches Licht, welches von je acht Hochdruck-Halogenlampen à 70 Watt erzeugt wird. Eine prismierte Folie der amerikanischen Firma 3M, mit der Stahl- und Glasrohr ausgekleidet sind, sorgt für eine Totalreflexion des künstlichen wie des natürlichen Lichts und damit für einen parallelen Lichtwurf. Bei Sonnenschein fällt Tageslicht mit einer Intensität von bis zu 50000 Lux in die unterirdische Bahnhofhalle und malt dort drei strahlend helle Kreise auf den Boden. Passanten, die aufschauen, blinzeln durch die Lichtsäulen direkt in die Sonne.

Tageslicht im fensterlosen Treppenhaus

Nicht um ein Kunstwerk, sondern um ein Beleuchtungssystem mit aktiver Tageslichtnutzung handelt es sich dagegen bei «Arthelio», das im Rahmen eines EU-Projekts unter Federführung der Technischen Universität Berlin entwickelt

wurde: der Leuchtenhersteller Semperlux hat in seinem Berliner Verwaltungsgebäude eine Pilotanlage installiert.

Spiegel auf dem Dach sammeln hier Sonnenlicht, Linsen bündeln es, und eine Mischeinheit verteilt es auf die zwei Hohllichtleiter im Treppenhaus. Die Hohllichtleiter weisen einen Durchmesser von 0,3 m auf, sind aus Plexiglas und mit derselben mikroprismierten Folie ausgekleidet wie die Lichtsäulen auf dem Potsdamer Platz. Semperlux bezeichnet das System als ausgereift und hofft, bald erste Anlagen für Kunden planen zu können. Dass noch keine definitiven Aufträge da sind, mag am Preis liegen. Die Firma stellt klar, dass wirtschaftliche Anwendungen bei solchen Tageslichtsystemen heute noch nicht möglich sind – die Investitionskosten lassen sich nicht durch die gesparten Stromkosten amortisieren. Pro Meter Hohllichtleiter ist mit rund 800 Franken zu rechnen; die Kosten für Heliostat und Umlenkanlagen sind dagegen anlagenspezifisch und – entsprechend der Komplexität der Anlagen – relativ hoch. Hoffnung setzt Semperlux in die besondere Qualität der Leuchte: Obwohl das Licht bei der Pilotanlage wie andernorts Kunstlicht durch Röhren ins Treppenhaus geführt wird, nehmen es Mitarbeiter und Gäste als natürliches Licht wahr (Bild 3).

Falls das Tageslichtangebot nicht ausreicht, wird zusätzlich Kunstlicht in die Lichtleiter eingespeist. Dazu wird eine effiziente und langlebige Schwefellampe eingesetzt, die über ein Bussystem von einem Computer gesteuert wird. Die Wahl von Schwefellampen beruht auf ihrer Eigenschaft, als einzige Hochleistungslampen bis auf 15% gedimmt werden zu können. Im Vergleich zu einer reinen Kunstlichtbeleuchtung spart die ak-



Bild 3 Kunstlicht wird durch Röhren ins Treppenhaus geführt (Bild Semperlux)

tive Tageslichtnutzung im Treppenhaus von Semperlux 40% Strom.

Zukunftsmusik: Leitsysteme für diffuses Licht

Auch wenn Tageslicht-Leitsysteme zurzeit (noch) nicht wirtschaftlich sind, sprechen zwei Argumente dafür, dass sie sich in der Zukunft einen Platz unter den Beleuchtungssystemen sichern werden. Zum einen bekommt das natürliche Licht

dem Menschen auch dort besser, wo kein direkter Ausblick nach draussen möglich ist, und zum anderen wandeln selbst effiziente Kunstlichtsysteme nur etwa 20% der eingesetzten Elektrizität in Licht um; der Rest fällt als Abwärme an. Mit Solux hingegen lässt sich das sichtbare Licht gezielt zur Beleuchtung nutzen und den Wärmeanteil der Solarstrahlung für die Wassererwärmung oder andere Zwecke auskoppeln. Ein Tageslichtsystem spart deshalb nicht nur Beleuchtungsenergie,

sondern senkt auch den Stromverbrauch von Klimaanlage, weil weniger Abwärme anfällt.

Allerdings sind Tageslicht-Leitsysteme meistens Hybridsysteme; bei bewölktem Himmel muss Kunstlicht zugeschaltet werden. Das wäre nicht mehr der Fall, wenn es gelänge, auch diffuses Licht so stark zu konzentrieren, dass es für die Beleuchtung nutzbar würde. Als eines der ersten Unternehmen, die ein System anbieten, das auch diffuses Licht nutzen kann, gehört die St. Gallen Firma Heliobus: ein mit Panzerglas bedeckter Spiegellichtschacht lockt – verglichen mit herkömmlichen Lichtschächten – bis zu zwanzigmal mehr Tageslicht in Kellerräume. Allerdings muss dabei für einen Einfamilienhaus-Neubau mit rund 3000 Franken gerechnet werden.

Literatur

Alexander Rosemann: Hohllichtleiter für Tageslichtnutzung. Pflaum Verlag, München 2002.

Adresse der Autorin

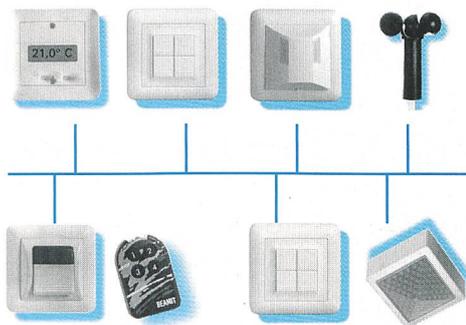
Margrit de Lainsecq, Oerlikon Journalisten AG, CH-8050 Zürich, mdl@fachjournalisten.ch

¹ Entworfen vom Münchner Designer und Architekten Peter Schuck und realisiert durch das St. Galler Unternehmen Heliobus.

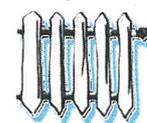
Lumière diurne pour locaux sans fenêtres

De nouveaux systèmes d'éclairage permettent d'économiser l'énergie électrique

Les systèmes destinés à exploiter activement la lumière diurne entraînent des coûts d'investissement considérables, les premières expériences réalisées montrent cependant que les sources lumineuses modernes permettent d'économiser jusqu'à 40% d'énergie électrique. C'est ainsi que le fabricant de luminaires Semperlux montre dans son bâtiment administratif berlinois comment les cages d'escalier pourraient désormais être éclairées. Un autre système est installé au Deutsches Technikmuseum Berlin. Et sur la Potsdamer Platz, on peut voir une sculpture lumineuse *made in Switzerland* qui fait pénétrer la lumière solaire dans la gare de métro.



Twiline[®]
Der 2-Draht-Bus



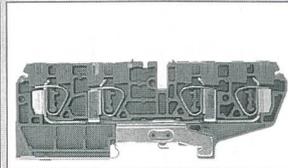
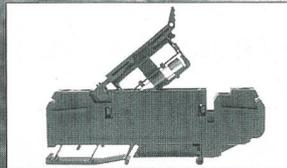
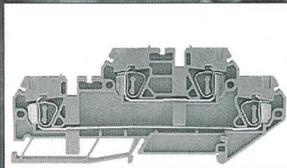
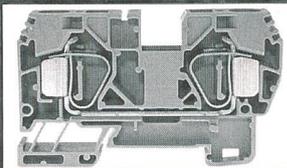
WAHLI

W. Wahli AG, Freiburgstrasse 341, 3018 Bern
Telefon 031 996 13 33, Telefax 031 996 13 34

www.wahli.com

Qualität

einzusetzen bedeutet **Persönlichkeit** zu zeigen.

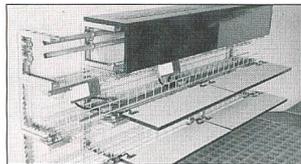


Eine Persönlichkeit hat Charakter
genau wie unser umfassendes
Federkraft-Klemmenprogramm.

woertz 

Hofackerstrasse 47, Postfach 948, CH-4132 Muttenz 1
Tel. 061 466 33 33, Fax 061 461 96 06, www.woertz.ch

KONZEPTE
FÜR
INNOVATIVE
VERBINDUNGS-
TECHNIK



Fabrikbauten und Nachinstallationen mit LANZ Qualitätsprodukten:

- **LANZ Stromschienen** 25–8'000 A IP 20, IP 54 und IP 68
1–245 kV EN/IEC-Norm
- **LANZ Weitspann-Kabelpritschen** 6 m Länge **NEU**
- **LANZ Multibahnen** – eine Bahn für alle **Kabel**, auch far-
big oder aus Stahl inox. SN SEV 1000/3 und CE-konform
- **G-Kanäle** und **Alu-Kabelschutzrohre** für
(kleine) Kabelinstallationen an Decken und Wänden
- **LANZ Brüstungskanäle** 150 x 200 – 250 x 250 mm und
2-Stromkreis-Brüstungskanal-Stromschienen kb-System
230 V/63 A und 400 V/63 A für Werkstätten, Labors und Büros
- **Boden-Anschlussdosen** und Anschlussdosen für den Ein-
bau in Doppelbodenplatten. – Kabelauslässe 8- und 16-fach
- **MULTIFIX Schienenmontagesystem** und **Rohrschellen** für
die **koordinierte Installation** aller Elektro-, Sanitär- und HLK-
Leitungen **NEU**

Fortschrittlichste Technik. Rasch montiert. Erweiter- und
ausbaubar. Fragen Sie LANZ für Beratung, Offerte und
preisgünstige Lieferung

lanz oensingen ag Tel. 062 388 21 21 Fax 062 388 24 24

Mich interessieren Bitte senden Sie Unterlagen.

Könnten Sie mich besuchen? Bitte tel. Voranmeldung!

Name/Adresse/Tel. _____

AL02



lanz oensingen ag

CH-4702 Oensingen • Telefon ++41/62 388 21 21

Eine bestechende Idee!

*4x2
und 4x4*

Piaggio Maxxi



Mit 50 Jahren Erfahrung
auf dem Gebiet des
Leichttransports
ist die Marke Piaggio
Synonym für Qualität
und Leistung.

AG DOCAR
NUTZFAHRZEUGE

Generalimport Piaggio
Kasernenstrasse 138
7007 Chur
Tel. 081 258 66 67
Fax 081 258 66 69
nutzfahrzeuge@docar.ch