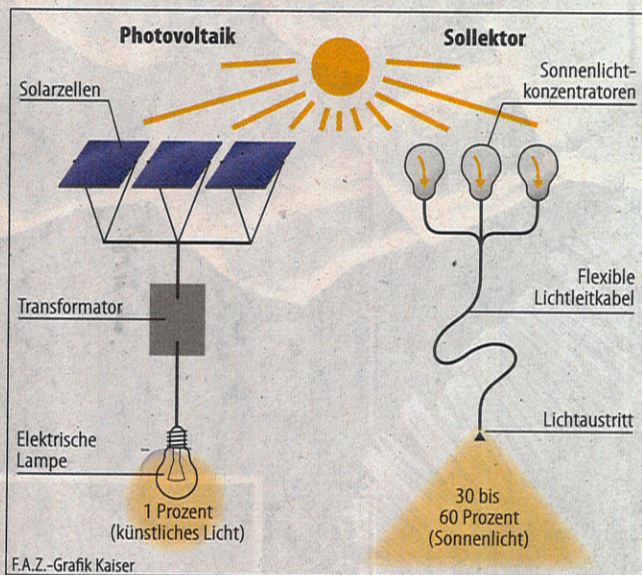


Sammelstation: Dutzende von birnenförmigen Linsen auf dem Dach konzentrieren das Sonnenlicht. Flexible Lichtleiter besorgen den Abtransport ins Hausinnere. Fotos Hersteller



Der Sollektor wird auf dem Dach montiert; er fängt das Sonnenlicht ein.



Tageslicht für fensterlose Räume

Unser Wohlbefinden wird stark vom Tageslicht beeinflusst. Zu viel davon treibt im Sommer den Schweiß aus den Poren. Zu wenig hingegen schlägt auf die Stimmung und treibt die Kosten für künstliche Beleuchtung in die Höhe. Die Entwicklung und Auslegung von Systemen, die Tageslicht in die Tiefe des Raumes bringen, gleichen denn auch einem technischen „Eiertanz“. Schließlich soll nur das Licht den Weg ins Innere finden, die Wärme aber draußen bleiben. Klassische Systeme lenken über Jalousien mit Hilfe gebäudeinterner konstruierter Jalousien ins Gebäudeinnere.

Mit einer ganz anderen Technik wollen Ingenieure der Ohm-Hochschule Nürnberg künftig Tageslicht noch weiter ins Innere von Gebäuden bringen. Sogenannte Sollektoren auf dem Dach sammeln Sonnenlicht und speisen es in Lichtleiter ein, die das Haus durchziehen. Im Gebäudeinnern versorgen sie eigene konstruierte Leuchten, die bei Bedarf zusätzlich mit Leuchtdioden (LED) bestückt sind. Der Vorteil: Anders als herkömmliche Tageslichtsysteme können die Sollektoren natürliches Licht auch auf verschlungenen Wegen tief ins Gebäude und auch in fensterlose Räume lenken. Wärme und ultraviolette Strahlung werden herausgefiltert.

Ein Prototyp steht seit April auf dem Dach der Hochschule. Die quadratische Platte ist in vier drehbare Paneele aufgeteilt, auf einem Drehtisch montiert und folgt dem Lauf der Sonne über den Tag. Mehr als 800 Kunststofflinsen konzentrieren das Sonnenlicht wie mit einem Brennglas auf das Siebendertfache. In deren Brennpunkt wird das Licht in robuste und flexible, etwa ein Millimeter starke Lichtleitfasern „eingekoppelt“, die man zu einem oder mehreren Faserkabeln bündelt. Linsen und optische Fasern bestehen aus preisgünstigem und leicht zu bearbeitendem Acryl-

Birnenförmige Kunststofflinsen konzentrieren Sonnenlicht, flexible Lichtfaserkabel transportieren es anschließend ins Gebäude; die Wärme bleibt draußen.

Von Ullrich Hnida

glas, das ultraviolette und infrarote Lichtanteile absorbiert. Auch hier bleiben Wärme und UV-Licht ausgesperrt.

Die Energiebilanz kann sich sehen lassen. Bei heller Mittagssonne fängt der kompakte, 0,25 Quadratmeter messende Sollektor rund 25 000 Lumen ein, Kopplungsverluste mindern diesen Wert auf etwa 15 000 Lumen. Die Dämpfung der Faserkabel verringert die Lichtmenge weiter. Nach 20 Metern, der vorerst maximalen Übertragungsstrecke, misst man immerhin noch rund 7500 Lumen. Das entspricht dem Lichtstrom von drei leistungsstarken 100-Watt-Halogenlampen und reicht aus, um ein kleines 15-Quadratmeter-Büro normgerecht zu beleuchten. Im Sollektor-System erledigen das flächige, mit Tageslicht gespeiste Acrylglaslampen oder -röhren.

Die direkte Verwertung von Sonnenlicht ist energetisch überaus effizient. Etwa 30 bis 60 Prozent des eingefangenen Lichts lassen sich, abhängig von der Länge der optischen Faserstränge, als Raumlicht nutzen. Zum Vergleich: Beschreitet man den Umweg über die Photovoltaik (zunächst wird Strom und daraus wiederum Licht erzeugt) geht die Effizienz dramatisch in die Knie. Bei Wirkungsgraden von Solarmodul und Leuchtmittel von jeweils zehn Prozent sinkt der Systemwirkungsgrad auf ein Prozent – andere Verluste etwa in der Leitung noch gar nicht mitgerechnet. Ei-

nen Nachteil hat die Technik: Sollektoren können nur direktes Sonnenlicht einfangen, nicht aber die diffuse Strahlung aus einem bedeckten Himmel verwerten. Geht es überwiegend ums Stromsparen, lohnt sich ihr Einsatz vor allem in sonnigeren Gegenden der Welt, in denen man im Sommer die Fensterläden schließt und Kunstlicht einschaltet. Ein Vorläufermodell des Sollektors ist seit November 2008 bei einer Partnerhochschule im indischen Madras installiert. Dort erntet es seither an neun Monaten im Jahr Licht und hilft, elektrische Energie fürs Kunstlicht einzusparen.

Um auch hierzulande Zeiten mit wenig Sonnenlicht besser zu nutzen, haben die Nürnberger Ingenieure gemeinsam mit Lichttechnikern von Osram Opto Semiconductors eine LED-Version erdacht. Dazu werden die Acrylglas-Lampen zusätzlich mit LED bestückt, deren Licht bei Bedarf hinzugefügt wird. Auf das menschliche Helligkeitsempfinden geeichte Sensoren melden, wann Kunstlicht zugesetzt wird. Da sich die spektrale Zusammensetzung von natürlichem Licht über den Tag hinweg ändert, soll zudem künftig – je nach Tageszeit – auch die Farbe des Kunstlichts variiert werden: Morgens und abends wird mehr Rot beigemischt, tagsüber sind die Blauanteile höher.

In Mitteleuropa sehen die Nürnberger Wissenschaftler Einsatzmöglichkeiten Licht angewiesen ist, seien es Lackierereien, Testanlagen für die Photovoltaik oder Bekleidungsgeschäfte. Auch Kühlhäuser (hier wird Leuchtstoff-Abwärme) oder Museen (die sich Tageslicht ohne schädliche UV-Anteile wünschen) sind mögliche Abnehmer. Derzeit sind Sollektoren zwar noch teure Handarbeit. Doch dank der einfachen, kompakten und modularen Konstruktion mit leicht zu bearbeitenden Materialien können die Kosten mit steigender Stückzahl rasch sinken.