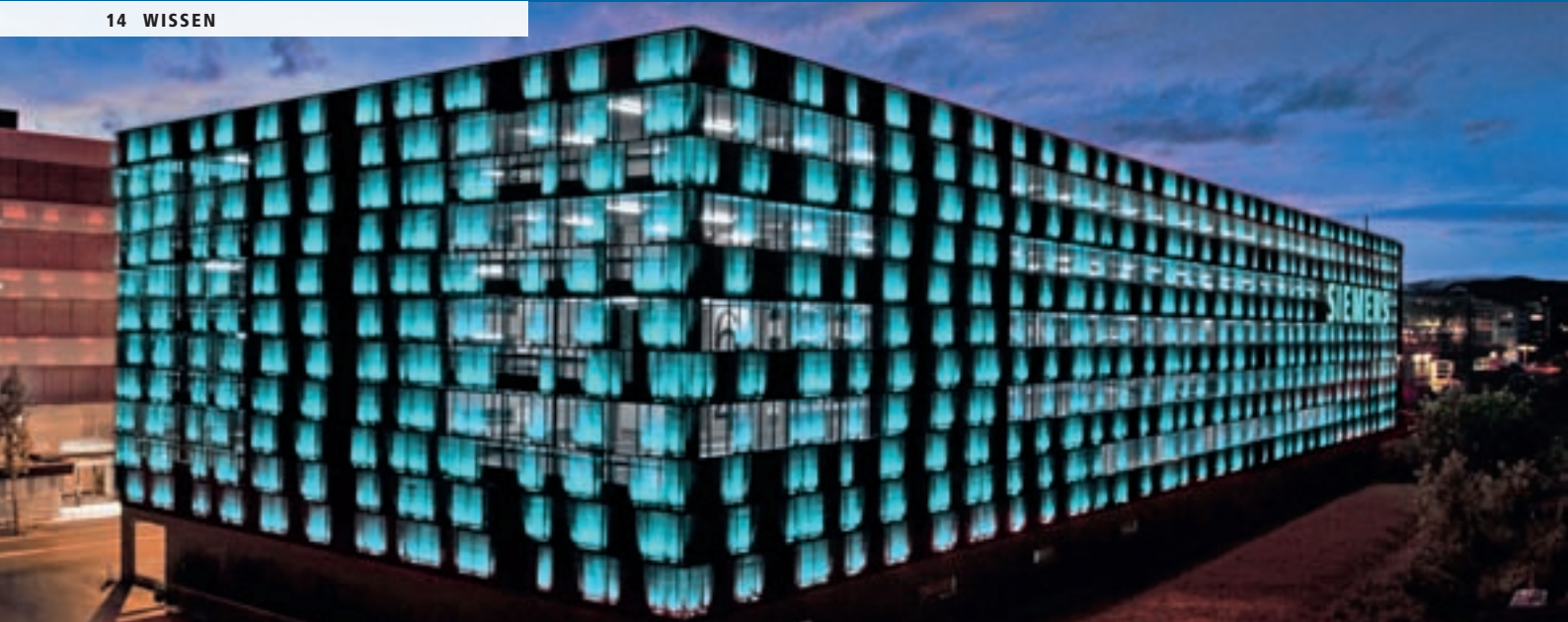




Ein Kontrolllämpchen macht Karriere

Während der klassischen Glühlampe mehr und mehr das Licht ausgeht und Sparlampen an ihre Stelle treten, ist bereits eine weitere Technologie auf dem Vormarsch: Die Licht emittierende Diode, kurz LED, gilt als Beleuchtung der Zukunft.

Parkhäuser und Personalrestaurants zählen nicht gerade zur architektonischen Avantgarde. Wer die Fassade des neuen Siemens-Gebäudes in Zug betrachtet, wird indes angenehm überrascht, vor allem nachts: 25 900 LED machen das im vergangenen Sommer in Betrieb genommene Parkhaus mit dem Personalrestaurant im Erdgeschoss zum Blickfang. Auch Coop setzt auf die sparsame und vielseitige Beleuchtung, die man früher nur als grüne oder rote Kontrolllämpchen an elektronischen Geräten kannte: Der Grossverteiler rüstet seine Filiale in Pfäffikon (ZH) im Sinne eines Pilotprojekts vollständig mit LED aus. Tests in verschiedenen Schweizer Städten laufen zudem für LED-Strassenlampen und auch zu Hause strahlen LED vermehrt als Lese- oder Tischlampen, wo sie sich mit ihrem gerichteten Licht besonders gut eignen. Nach Schätzungen der Industrie erreichen LED bis in 10 Jahren einen Marktanteil von 75 Prozent. «Wir sind am Anfang eines Totalumbaus des Beleuchtungsmarkts, vergleichbar etwa mit dem Übergang von der Schallplatte zur CD», erklärt LED-Spe-

zialist Stefan Gasser von der Beratungsfirma für Stromeffizienz und Beleuchtung eTeam.

Leuchtende Halbleiter

Den Grundstein für diese Zukunfts-Beleuchtung legten Wissenschaftler bereits vor über 100 Jahren: Sie entdeckten 1907 das Lichtphänomen LED im Siliziumkristall. Die Leuchtdioden arbeiten als Halbleiter-Bauelemente, wie sie in der Elektronik verwendet werden. Im Gegensatz zu normalen Dioden geben Leuchtdioden bei Stromdurchfluss Licht ab. Halbleiter haben einen kristallinen Aufbau und sind teilweise elektrisch leitfähig. Wird einem Elektron des Halbleiters genügend elektrische Energie zugeführt, wird dieses negativ geladene Teilchen aus seinem Verband herausgelöst. An der Stelle des herausgelösten Elektrons befindet sich jetzt ein so genanntes Loch, welches einer positiven Ladung entspricht. Trifft ein Elektron auf dieses Loch, vereinigen sich die positiven und negativen Ladungsträger zu einem elektrisch neutralen Produkt. Dadurch wird Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung mit einer bestimmten Wellenlänge frei. Wie jede Diode lässt die LED den Strom nur in eine Richtung fließen. Wenn eine Spannung in der Durchlassrichtung von etwa drei Volt angelegt wird, ist die Diode leitend und erzeugt Licht. «Vereinfacht gesagt ist die LED die physikalische Umkehr der Solarzelle», fasst Gasser zusammen.

Vom roten zum weissen Licht

1961 kam die erste rote LED-Lampe des US-Mischkonzerns General Electric auf den

Markt. Zehn Jahre später folgten grüne, orange und gelbe LED, welche als Licht für Anzeigen und die Signalisation Anwendung fanden. 1993 gelang dem japanischen Unternehmen Nichia ein weiterer wichtiger Durchbruch mit der ersten blauen LED. Sie erst machte die Entwicklung von weissem LED-Licht ab 1998 möglich, das auf zwei Wegen erreicht werden kann: Als Mischung aus rotem, grünem und blauem Licht, das jedoch ein monochromatisches (einfarbiges) Licht ergibt, bei dem die Zwischentöne fehlen. Bessere Ergebnisse erhält man mit der zweiten Variante, bei der die blaue LED mit einem Leuchtstoff ähnlich wie bei Leuchtrohren oder Sparlampen beschichtet wird, der das Blau in Weiss umwandelt. Je nach Konzentration und Farbe des Leuchtstoffes können verschiedene Weissstöne erzeugt werden.

Energieeffizienz verdreifacht

Einer der grossen Vorteile der LED ist der geringe Stromverbrauch. Allein in den Jahren 2003 bis 2009 hat sich die Effizienz der LED verdreifacht, wie Gasser in einer Studie für das Bundesamt für Energie (BFE) schreibt (s. Kasten). «Heute stehen wir mit der Effizienz etwa am Punkt der Sparlampe. In den nächsten 10 Jahren wird die Zunahme wahrscheinlich nicht mehr so stark sein, eine Verdoppelung liegt aber allemal drin. Damit wird die LED eindeutig zur Lichtquelle der Zukunft», erklärt Gasser.

(klm)

INTERNET

Schlussbericht «Qualitätsmerkmale der LED-Beleuchtung; Aktueller Stand der Technik, Vorteile, Problempunkte und Entwicklungspotential» (Publikationsnummer 290059): www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung

Beratungsfirma eTeam: www.eteam.ch