



Von 2010 bis 2019 stieg der Marktanteil der LED-Lampen in Europa von weniger als zehn auf 85 Prozent.

Swiss Lighting Forum

Leuchtende Zukunft

Die LED hat sich als energiesparende Lichtquelle durchgesetzt. Die Sensortechnik und das Internet der Dinge bieten jetzt der Beleuchtungsindustrie der Chance, sich selbst neu zu erfinden. Das Swiss Lighting Forum 2020 in Basel beleuchtete die Möglichkeiten der vernetzten Lampen.

Von Stefan Gyr

Als die gute alte Glühbirne 2009 verboten wurde, herrschte Weltuntergangsstimmung. Manchenorts kam es zu Hamsterkäufen. Die Abneigung gegen die damals als Ersatz in Umlauf gebrachten Energiesparlampen war gross – Klimaschutz hin oder her. Statt den ungeliebten Sparbirnen setzten sich die LED-Lampen durch. Die Licht emittierenden Dioden sind heute ihren Kinderschuhen längst entwachsen und gelten als die Energiesparlampen der Zukunft.

«Die LED hat eine technische Revolution ausgelöst und die Lichtbranche völlig verändert», erklärte Ingolf Baur, Moderator des 3sat-Wissenschaftsmagazins «Nano», am Swiss Lighting Forum 2020 in Basel. Der Anlass hiess im vergangenen Jahr noch LED-Forum. Zum 10-Jahre-Jubi-

läum wurde er nun vom Veranstalter Electrosuisse umbenannt. Mit der LED habe die Beleuchtungsindustrie in den letzten Jahren gut gelebt, sagte Baur. Das bestätigte Jürgen Waldorf, Managing Director bei der Zvei Lighting Division. Von 2010 bis 2019 schnellte der Marktanteil der LED-Lampen in Europa von weniger als zehn auf 85 Prozent hoch. Bei der Aussenbeleuchtung wuchs er anfangs rascher, was auch am blaulastigen Licht der ersten LEDs lag.

Gesetze und Verbote

Zum Markterfolg der LED-Technologie hätten Lebensdauer, Energieeffizienz und Lichtfarbe genauso beigetragen wie Gesetze und Verbote, erklärte Waldorf. Nach seinen Angaben sind aber noch immer viele alte Glühfadlampen in Betrieb. Gemäss

Schätzungen sei mindestens ein Viertel der Leuchtmittel noch nicht erneuert worden.

Neue Möglichkeiten eröffnet der Lichtbranche das Internet der Dinge beziehungsweise Internet of Things (IoT). Lichtpunkte eignen sich für IoT-Lösungen, weil jeder für den Menschen wichtige Lebensbereich beleuchtet und damit auch die Stromzufuhr gewährleistet ist. So werden etwa Strassenlaternen zu intelligenten Lichtmasten, wenn sie mit vernetzten Sensoren und Kameras ausgestattet werden. «Die Tage, da Lichtmasten nur der Befestigung von Strassenlampen dienten, sind gezählt», sagte Peter Schwägli, Leiter des Geschäftsbereichs Licht bei der Elektron AG.

Die Lichtmasten der Zukunft werden mehr und mehr zu Datensammlern. Sie steuern die Beleuchtung, erfassen Bewe-

gungen und den Verkehrsfluss und messen die Temperatur, die Luftqualität und das Lärmniveau. Eine Stadt kommt so auch zu Hunderten von Mobilfunkstandorten, die eine ausreichende Netzabdeckung und -kapazität sicherstellen. Die Standorte kann sie an Telekombetreiber vermieten, was ihr zusätzliche Einnahmen beschert. Intelligente Lichtmasten seien die «ideale Lösung» für Bereiche, die von Funklöchern oder Kapazitätsengpässen bedroht sind, erklärte Moritz Lutze, Key-Account-Manager bei der Signify GmbH, der vormaligen Philips Lighting. Als Beispiele nannte er dicht bebaute Stadtgebiete, historische Stadtviertel, Transitzentren und Campusgelände.

Stadtbild wird nicht beeinträchtigt

Mit diesen Lichtmasten könne eine Stadt die Verdichtung von 4G, 5G, Long-Range-Verbindungen, Wi-Fi-Netzen und Smart-City-Anwendungen bewerkstelligen, ohne das Stadtbild zu beeinträchtigen. In Paris werden in einem Gebiet nahe beim Bahnhof Austerlitz Laternenpfähle getestet, die mit Lidar-Sensoren, Kameras und Mobilfunkantennen bestückt sind. Ein Konsortium unter der Leitung der ATC France werde mit dem Projekt «Paris2connect» untersuchen, wie eine gemeinsam genutzte digitale städtische Infrastruktur die exponentiell wachsende Nachfrage nach Konnektivität für 5G-Geräte, Smart-City-Dienste und autonome Fahrzeuge bedienen kann, so Lutze.

Netzautonome Strassenleuchten setzt das Tiefbauamt des Kantons Baselland ein. Ein Abschnitt der Hauptstrasse zwischen Birsfelden und Schweizerhalle wurde mit einer Beleuchtung ausgerüstet, um die Sicherheit der Velofahrer auf dem Radstreifen zu erhöhen. Weil in der näheren Umgebung keine Werkleitungen vorhanden sind, entschieden sich die Verantwortlichen für eine autonome Beleuchtung. Fabrikate von drei verschiedenen Herstellern wurden während über fünf Jahren getestet. Die Wahl fiel am Ende auf eine Solarleuchte, die sich mit ihrem Energiemanagement-System bewährte. Der Betrieb könne damit auch bei geringem Solarertrag über lange Zeit aufrechterhalten werden, erklärte Giordano Pauli, Geschäftsführer der Savenergy Light Solutions GmbH.

Autonome Solarleuchten seien auch in den Berner Gemeinden Köniz und Wiedlisbach im Einsatz. Doch netzautonome Strassenbeleuchtungen fristen laut Pauli in der Schweiz noch ein Nischendasein, obwohl sie eine attraktive Alternative zum

kostspieligen Einbau leitungsgebundener Laternen seien. Bei einer guten Standortwahl seien abgesehen von gelegentlichen Kontrollgängen und einem Akkutauch alle fünf bis sechs Jahre kaum Aufwendungen nötig.

Beleuchtungssysteme mit IoT-Anwendungen sind bisher meistens im Aussenbereich entstanden, doch heute gibt es auch ein grosses Potenzial für Lösungen im Innenraum. In der Industrie kann zum Beispiel die Position von Gütern oder autonomen Fahrzeugen nachverfolgt werden. In Bürogebäuden kann festgestellt werden, welche Schreibtische besetzt sind, um die Auslastung zu optimieren. Eine weitere Möglichkeit ist Proximity Marketing im Retailbereich: Ist ein Kunde in einem Shopping-Center unterwegs, kann er gezielt mit Push-Benachrichtigungen auf Aktionen hingewiesen werden.

Intelligente Arbeitsplätze

Auf intelligente Arbeitsplätze setzt etwa der Basler Pharmakonzern Roche. Die LED-Beleuchtung wird über das Internet vernetzt und mit IoT-Sensoren versehen, die Daten aus den Gebäuden sammeln. Laut Studien sind täglich 25 bis 50 Prozent der Schreibtische in Büros unbesetzt. Eine Raummanagement-Anwendung der Signify GmbH wertet die Belegung über Gebäude, Etage, Besprechungsräume oder Schreibtische hinweg aus, indem die Anzahl der Personen in einem bestimmten Bereich

erfasst wird. Damit könne die Flächenauslastung um zehn Prozent verbessert werden, was dem Unternehmen einen jährlichen Payback von über drei Millionen Franken einbringe, erklärte Tobias Bächtold, Verantwortlicher für die Umsetzung der Smart-Building-Strategie an den Roche-Standorten in Basel und Kaiser-augst AG. Auch für das Facility Management ist die neue Technik von Nutzen: Statt jeden Tag alle Arbeitsplätze zu reinigen, können die Reinigungskräfte auf einem Tablet sehen, welcher Platz wie lange genutzt wurde und deswegen als schmutzig eingestuft wird.

Das Unternehmen erhofft sich von den smarten Büros auch eine Effizienzsteigerung bei den Mitarbeitern mit einem jährlichen Payback von einer Million Franken. Die Belegschaft soll weniger Zeit mit der Suche nach freien Besprechungsräumen vergeuden und dadurch produktiver arbeiten können, weil sie Echtzeit-Belegungsdaten nutzen können. Gemäss Untersuchungen benötigen 70 Prozent der Mitarbeiter täglich bis zu 15 Minuten, um ein Besprechungszimmer zu finden, 24 Prozent sogar bis zu eine halbe Stunde. Das Licht schein zur Nebensache zu werden, wenn die Beleuchtung hauptsächlich als «Sensorhalterung» diene, bemerkte Björn Schrader, Professor am Institut für Gebäudetechnik und Energie der Hochschule Luzern. Bei den Roche-Neubauten in Basel habe man tatsächlich keine Chance, den



Strassenlaternen werden zum intelligenten Lichtmast, wenn sie mit vernetzten Sensoren und Kameras ausgestattet werden.

Architekten von Herzog & de Meuron eine Beleuchtung «aufzudrücken», sagt Bächtold. Architektonisch gebe es verschiedene Geschmacksrichtungen, doch die Lichtqualität sei eine «Basisvoraussetzung» für intelligente Arbeitsplätze, erklärte Kim-Van Blessing, End User Marketing Manager bei der Signify GmbH.

Die Beleuchtung in der Arbeitswelt befinde sich im Wandel, sagte Sebastian Godenzi, Area Manager bei Flexoffice. Er beleuchtete die Entwicklung vom klassischen Zellenbüro zum modernen non-territorialen Multizonenkonzept, bei dem es keine fest zugewiesenen Arbeitsplätze mehr gibt. Das Büro entwickle sich vom Workplace zum Taskplace mit einer Vielfalt von Angeboten für die unterschiedlichen Tätigkeiten der Mitarbeiter. Auf diese Weise sollen auch die teamübergreifende Kommunikation und die Produktivität gefördert werden.

Lichtplaner setzen Akzente

Godenzi unterschied zwischen drei Tätigkeiten in der Arbeitswelt: Konzentration, Kommunikation und Kollaboration. Jede Aufgabe erfordere eine andere Beleuchtung. «Absolut zentral» sei dabei die Atmosphäre. Die Lichtplaner hätten die Möglichkeit, beispielsweise mit der Lichtfarbe, Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke Akzente zu setzen und die Architektur zu unterstützen. Damit ein Büro richtig beleuchtet wird, müssten sie eng mit zwei anderen Fachplanern zusammenarbeiten:

Mit dem Elektroplaner, der die homogene Ausleuchtung nach den Vorschriften gewährleistet, und dem Officeplaner, der über die Nutzung der Flächen Bescheid weiss. Die Beleuchtung eines Büros sollte laut Godenzi immer auf die unterschiedlichen Nutzungsarten abgestimmt werden. Wichtig seien auch «vielfältige statt einfältige Beleuchtungsarten». Zudem empfahl er einen «lösungsorientierten Umgang» mit Normen, Vorschriften und der Ergonomie.

Beleuchtete Pflanzensäulen

Auch der Trend zur grünen Architektur beschäftigt die Lichtplaner. Im neuen Forschungszentrum des Aroma- und Duftstoffherstellers Givaudan in Kemptthal ZH ziehen sieben bis zu zwölf Meter hohe Pflanzensäulen im Atrium die Blicke auf sich. Die Pflanzen sollen das Raumklima und die Aufenthaltsqualität verbessern. Die Lightsphere GmbH entwickelte eine hopfenförmige Beleuchtung, die die Pflanzen mit dem Lichtspektrum versorgt, das durch die Isolierverglasung des Atriumdachs herausgefiltert wird. «Pflanzen brauchen nicht nur Wasser und Nährstoffe, sondern auch das richtige Licht», sagte Managing Director Julia Hartmann.

Die Grünsäulen im Givaudan-Forschungszentrum müssen künstlich beleuchtet werden, weil das Tageslicht nicht ausreicht. Die Pflanzen sollen aber laut Hartmann weder zu rasch noch zu langsam wachsen. Auch eine Blütenbildung sei nicht erwünscht: Da die feinen Forscher-

nasen nicht durch fremdartige Gerüche abgelenkt werden sollen, darf die Innenbegrünung nicht duften. In einer Studie hat Hartmann untersucht, was bei der Lichtplanung für Zierpflanzen im Innenraum zu beachten ist. Die LED ist demnach trotz einiger technologischer Herausforderungen die Lichtquelle der Wahl für die Innenbeleuchtung. In Kombination mit einer geeigneten Lichtsteuerung könne sie eine ausreichende Flexibilität bei der Regulierung der spektralen Zusammensetzung der künstlichen Beleuchtung bieten.

In vielen Projekten werden Beleuchtungsanlagen vorgeschlagen, die neben den visuellen auch die nichtvisuellen Wirkungen von Licht berücksichtigen. «Human Centric Lighting» (HCL) lautet das Zauberwort. Forscher entdeckten vor einigen Jahren eine neue Klasse von Fotorezeptoren der Augennetzhaut: Die photosensitiven Ganglienzellen, die die innere Uhr aller Säugetiere takten. Das HCL setzt die Erkenntnisse der Chronobiologie in Lichtlösungen um. Das Hauptziel ist es, den Mensch in seinem natürlichen Rhythmus zu unterstützen. Während sich rotes Licht beruhigend auf den Menschen auswirkt, wird dem kurzweiligen, blauen Licht eine aktivierende Wirkung zugeschrieben. Ein hoher Blauanteil im Licht kann auch den menschlichen Schlafrythmus stören, weil er die Melatoninausschüttung unterdrückt. Viele Computer-Monitore, Smartphone-Displays und LED-Lampen arbeiten mit blauem Licht.

Gefährliches blaues Licht?

Blaues Licht an sich sei nicht schädlich, doch es beeinflusse den Menschen in seinem natürlichen Rhythmus, sagte Christian Cajochen, Leiter des Zentrums für Chronobiologie an der Universität Basel. Wer häufig und lange blauem Licht ausgesetzt sei, werde im Durchschnitt später müde. Auch die Dauer der Tiefschlafphase werde verkürzt. Doch nicht jeder leide unter dem blauen Licht.

Die LED mit ihrem hohen Blaulichtanteil steht auch im Verdacht, die Sehzellen der Augennetzhaut zu schädigen. Christoph Schierz, Professor für Lichttechnik an der Technischen Universität Ilmenau, gab aber Entwarnung: Handelsübliche LED-Lichtquellen seien bei bestimmungsgemäsem Gebrauch – unabhängig von der Lichtfarbe – in dieser Hinsicht ungefährlich. Diese Unbedenklichkeit gelte erst recht für Bildschirme. Die Sonne, so Schierz, sei zehnmal heller als LED-Leuchten. ■



Der Pharmakonzern Roche setzt an seinen Standorten in Basel und Kaiseraugst auf intelligente Arbeitsplätze (Visualisierung).

Echt jetzt?

Aber sicher: Wenn das breiteste Betonprodukte-Sortiment der Schweiz nicht ausreicht, dann machen wir für Sie auch das scheinbar Unmögliche möglich.

www.creabeton.ch | creaphone 0848 800 100