

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 21 (2008)
Heft: [10]: LED-Licht und Farbe erforschen

Artikel: Praxis : auf der Suche nach Dioden
Autor: Bernet, Jris
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-123587>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Auf der Suche nach Dioden

Text: Jris Bernet

Der neue, unbestrittene Star am Leuchtenhimmel heisst LED. Darin sind sich die Fachleute einig. Doch wo genau werden heute weisse LEDs eingesetzt, um Räume zu beleuchten? Und können diese tatsächlich mit den herkömmlichen Leuchtmitteln mithalten? Eine Recherche.

• *Twinkle twinkle little star / how I wonder what you are. / Up above the world so high, / Like a diamond in the sky!* (Kinderlied aus England, 1806)

Bei der Suche nach Objekten, die mit LEDs ausgeleuchtet werden, ist vor allem eines bemerkenswert: Es gibt praktisch keine; abgesehen von farbigen Akzentbeleuchtungen in Badezimmern oder Treppenhäusern. Und nachgefragt bei Lichtplanern kam immer dieselbe Antwort: Die Dioden sind noch viel zu teuer. Tatsächlich sind die kleinen Lämpchen im Vergleich zu den bekannten Leuchtmitteln immer noch drei- bis fünfmal teurer. Dies liegt vor allem am aufwendigen Produktionsverfahren. Nach jedem Produktionsdurchlauf wird die Charge geprüft und je nach Kelvin, der Farbtemperatur,



1

1 Die Migros-Filiale in Eschenbach ist ein Versuchsbetrieb, was die Beleuchtung, aber auch die Logistik betrifft.

2 Die gesamte Verkaufsfläche von 829 Quadratmetern ist mit 17 850 1-Watt-LED-Lämpchen beleuchtet. Damit es hell wird.

3 Besonders für Kühlvitrinen, aber auch für empfindliche Produkte wie Schokolade eignen sich LED-Lämpchen: Sie geben praktisch keine Wärme nach vorne ab.

die für die Lichtfarbe verantwortlich ist, in verschiedenen Kisten abgefüllt. Auch unterschiedliche Helligkeiten werden aussortiert: Man nennt dieses Verfahren mit dem englischen Wort für Abfallkübel: «Binning». Der Verkauf von LEDs erfolgt an einer Tagesbörse, wobei sich der Preis nach der Qualität der Lämpchen richtet. Kauft ein Leuchtenhersteller beispielsweise tausend Stück ein, so kann er davon ausgehen, dass die Qualität, mit kleinen Abweichungen, in etwa gleich ist. Muss er jedoch nachbestellen, ist es praktisch unmöglich, nochmals die gleiche Qualität zu bekommen. Damit LEDs von immer gleicher Qualität produziert werden können, müssen die Herstellungsverfahren weiter verbessert werden.

Gutes Licht im Warenhaus

Davon liess sich die Migros nicht abschrecken. «Wir wollten einen Meilenstein in unserer Branche setzen», sagt Paul Horber, Abteilungsleiter Technik Verkaufsstellen. Vor zwei Jahren wurde die (Innovationsfiliale) Migros Eschenbach eröffnet. Hier finden Feldversuche zur Transportlogistik statt, die Wege von Kühlmöbeln zu Regalen werden optimiert, neue Kühlraumtüren, Klimageräte, Warenregale und eben auch Beleuchtung werden getestet. Die gesamte Verkaufsfläche des Testladens – 829 Quadratmeter gross – ist ausschliesslich mit LEDs beleuchtet. Insgesamt funkeln in Eschenbach 17 850 1-Watt-LEDs von der Decke, von den Wänden und in den Kühlregalen.

Die Firma Se Lightmanagement präsentierte dem Auftraggeber, der Genossenschaft Migros Zürich, das Konzept: Da die LEDs praktisch keine Wärmestrahlung nach vorne abgeben, eignen sie sich besonders gut für Kühlvitrinen oder für empfindliche Produkte wie Fleisch, Käse und Schokolade. Die nicht vorhandene UV-Strahlung wirkt sich ausserdem günstig auf Frischprodukte aus. So entstehen weniger Aromadefekte, und die Fettoxidation sowie der Abbau von Vitaminen verlangsamt sich deutlich. Ausserdem entfallen Wartungskosten, da die LEDs bei guten Bedingungen etwa fünfzehn Jahre brennen sollten. Allerdings nicht bei voller Leistungsfähigkeit. Innerhalb dieser Zeitspanne werden sie nämlich etwa die Hälfte ihrer Leuchtkraft einbüßen. In welchem Rhythmus der Lichtabfall stattfindet, kann niemand voraussagen, da schlichtweg Erfahrungswerte fehlen. Laut Paul Horber werden in der Filiale Eschenbach regelmässig Messungen gemacht, um den Lichtstromabfall zu dokumentieren.

Die Farbwiedergabe der LEDs befriedigt heute noch nicht. Damit Früchte und Gemüse trotzdem schön knackig aussehen und das Fleisch eine frische, gesunde, natürliche Farbe hat, mischten die Planer einzelne Leuchten zusätzlich zu den weissen mit roten und respektive oder mit grünen LEDs. Tatsächlich nimmt der Kunde dadurch die Waren ziemlich naturgetreu wahr.

Alles bereit für den flächendeckenden LED-Einsatz? Nein. Die Genossenschaften werden nicht alle Filialen auf LED umrüsten. Dafür müssten zuerst, so Paul Horber, drei Kriterien verbessert werden: Die Energieeffizienz muss gesteigert und die Farbwiedergabe verbessert werden. Ausserdem sollten sie wesentlich günstiger werden. «Es war uns von Anfang an klar, dass die Entwicklung noch in vollem Gange ist und die Leuchten noch nicht in allen Belangen unseren Anforderungen entsprechen. Wir haben uns trotzdem dafür entschieden, weil wir es wichtig finden, Zeichen zu setzen, um erfolgversprechende Neuerungen voranzubringen», schliesst Paul Horber. →



LED-Shop-Beleuchtung

Migros Eschenbach, SG

--> Bauherrschaft: Genossenschaft

Migros St. Gallen

--> Lichtplaner: se Lightmanagement,
Dietikon

--> Beleuchtung: Grundbeleuchtung,
Regal-, Kühlvitrienen- und Frisch-
produktebeleuchtung

--> Leuchtmittel: 17 850 LEDs auf einer
Fläche von 829 m²

2



3

→ In der Schweiz liess sich kein vergleichbares Objekt finden. In Deutschland hingegen ist zurzeit ein grösseres in Planung. Im Klinikum Rechts der Isar, der Technischen Universität München, werden im Herbst 2008 im Rahmen einer Sanierung drei Hörsäle mit LEDs ausgestattet.

Wartungskosten sparen

Der Wartungsaufwand der bestehenden Beleuchtungsanlage mit konventionellen Leuchtmitteln war aufgrund der räumlichen Gegebenheiten ausserordentlich hoch. Das wäre auch bei einer neuen Anlage der Fall gewesen. Deshalb erarbeitete die Firma Spectral ein Beleuchtungskonzept auf Basis von LEDs. Die teuren LEDs werden sich in diesem Fall innerhalb weniger Jahre auszahlen, wegen der tieferen Wartungskosten. Als weiteren Pluspunkt bewertet Michael Vogel, zuständiger Lichtplaner bei Spectral, die geringe Wärmeabgabe der LED. Das setzt die geforderte Kühlleistung durch die Klima-/Lüftungsanlage herunter. Allerdings war sowohl die Herstellung wie auch die Planung der Anordnung der kleinen Lämpchen äusserst anspruchsvoll. Jeder Saal hat einen anderen Grundriss mit ansteigender Bestuhlung, die Raumhöhen sind unterschiedlich, während der Deckenspiegel mit Akustikplatten nicht verändert werden durfte. Die Arbeitstische brauchen die gleiche Beleuchtungsstärke und Gleichmässigkeiten der Lichtverteilung wie ein Büroarbeitsplatz. Ausserdem müssen die einzelnen Leuchtelemente dimmbar sein. So kann etwa die Beleuchtung beim Referentenpult auf hundert Prozent und gleichzeitig bei den anderen Pulten auf Mitschreibebeleuchtung gedimmt werden.

«Wir haben es geschafft, Hochleistungs-LEDs herstellen zu lassen, die genügend Licht transportieren, um die jeweiligen Arbeitsflächen tatsächlich normgerecht auszu-leuchten. Für diese Anwendung haben wir spezielle Optiken entwickelt und hergestellt», erklärt Michael Vogel. Um den unterschiedlichen Situationen der Hörsäle gerecht zu werden, sind zusätzlich zu den weissen LEDs farbige Multichip-LEDs in einem bestimmten Mischungsverhältnis geplant. Diese erlauben es, verschiedene Lichtstimmungen zu erzeugen, das heisst variable Farbtemperaturen oder auch nur farbiges Licht. Da die LEDs nur für gerichtetes Licht von oben nach unten eingesetzt werden, sind als Ergänzung gegen die Decke ausgerichtete Wallwasher geplant. Sie werden in konventioneller Bestückung ausgeführt und sorgen für eine Aufhellung der Decke und Wände, damit kein unschöner Höhleneffekt im Raum entsteht.

Leuchtturm in der Stadt

Auf der Suche nach realisierten Objekten, die mit weissen LEDs beleuchtet werden, findet man vorwiegend nüchterne Beleuchtungen. Nicht so, wen wundert es, in Paris: Hier hat die Versicherungsgesellschaft Generali im Rahmen einer Totalsanierung ein schickes Bürogebäude eingerichtet, das mit LEDs beleuchtet wird. Auf 1800 Quadratmetern ist vom Empfang, den Erschliessungszonen bis hin zu den Arbeitsplätzen alles mit LED ausgeleuchtet. Wie die Migros wollte sich auch die Versicherung von der fortschrittlichen Seite zeigen und fragte bei Philips an, ob es denn tatsächlich möglich sei, die gesamte Grundbeleuchtung auf LED-Basis statt mit konventionellen Leuchtmitteln zu realisieren. Eine grosse Herausforderung, betont Markus Christen, Verkaufsleiter Leuchten von Philips Schweiz: «Das ist ein Pilotprojekt, das nun alle Möglichkeiten einer zeitgemässen LED-Beleuchtung ausreizt.»

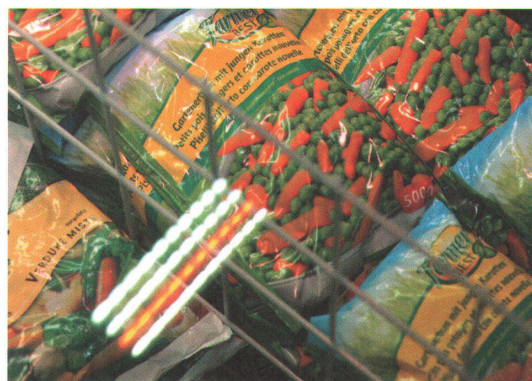
Bei diesem Objekt stand für einmal nicht die Zweckmässigkeit der Beleuchtung im Vordergrund, sondern eine anspruchsvolle gestalterische Lösung. Die grossflächigen Deckenleuchten mit jeweils zwölf oder sechzehn LED-Einbauspots harmonieren perfekt mit der Inneneinrichtung. Dem französischen Architekten Anthony Béchu genügte dies aber nicht. Er wollte den Stellenwert des Gebäudes zusätzlich steigern und wünschte sich den Einsatz von farbigen LEDs. Ein programmierter Farbverlauf beleuchtet die obersten zwei Etagen des siebenstöckigen Gebäudes, und so steht nun an der vornehmen Adresse (100, Av. des Champs-Élysées) ein Leuchtturm mitten in der Stadt.

LED, der neue Star?

LEDs werden den Markt erobern, aber es braucht wohl noch etwas Zeit. Zum einen, weil die Herstellungsverfahren noch nicht ausgereift sind, zum anderen, weil die LEDs ein neues Fachwissen der Planer und Produzenten erfordern; das bisherige Know-how mit den bekannten Leuchtmitteln nützt dabei wenig. Konventionelle Leuchten kann man problemlos lichttechnisch vermessen. LEDs dagegen sind aufgrund ihrer Unterschiede in Sachen Lichtstrom, Lichtfarbe, Farbwiedergabe und Lichtverteilung nur in einer Bemusterung erfassbar. Ausserdem besteht das Problem der Nachbestellung, da es praktisch unmöglich ist, LEDs von gleicher Qualität zu erhalten.

Das gleiche Dilemma wie bei den Computern, deren Prozessoren nicht kompatibel sind, zeigt sich nun bei den LEDs. Björn Schrader, Lichtplaner bei Amstein + Walthert, bringt es auf den Punkt: «Im Vergleich zu anderen Lichtquellen gibt es keine herstellerunabhängigen, standardisierten LEDs. Jedes Produkt ist heute ein Unikat.»

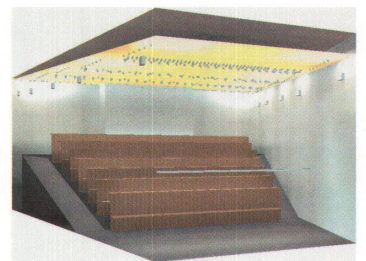
Tatsächlich ist die Herstellung der LEDs mit der Computertechnik vergleichbar, handelt es sich bei der Lichterzeugung ja nicht um die gewohnte Temperaturstrahlung oder Gasentladung, sondern um einen Halbleiter, einen Chip, der elektrisch zum Leuchten gebracht wird. Zieht man den Vergleich mit der technologiegetriebenen Computerbranche weiter, so darf man auch mit gutem Grund davon ausgehen, dass die Entwicklung der LEDs weiterhin rasant vorwärtsschreiten wird. •



- 1 Im Licht der Kühlvitrine spiegeln sich die vier Reihen LEDs in Weiss, Grün, Rot.
- 2 Die mit LED bestückten Deckenleuchten sind punktgenau auf die Waren gerichtet.
- 3 Im Hörsaal geben LED-Lämpchen genügend Arbeitslicht auf die Pulte.
- 4 In den Büros der Generali-Filiale leuchten die LEDs weiss, gegen aussen bunt.



2



3



4

3 Hörsaal Medizinische Fakultät,
Klinikum München

- > Auftraggeber: Universität München
- > Lichtplaner: Spectral Gesellschaft für
Lichttechnik mbH Freiburg i. Br.
- > Funktion: Grundbeleuchtung, Pult-
beleuchtung, Verkehrsflächen-
beleuchtung
- > LEDs: Rund 600 Power-LEDs in drei
Hörsälen

4 Filiale Generali Assurances, Paris

- > Auftraggeber: Generali Assurances,
Paris
- > Beleuchtung: Philips Lighting, France
- > Funktion: Gesamtbeleuchtung
- > LEDs: Büro: mehrere Hundert LED-
Leuchten, die in Zwischendecken mit
600x600-Rastergittern eingelassen
sind. Erschliessungsbereiche: einge-
lassene Spot-LED-Strahler