

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 138 (2012)
Heft: 1-2: Es werde LED!

Artikel: Leuchtende Zukunft
Autor: Michel, Ralf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-178464>

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: 01.04.2025

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

LEUCHTENDE ZUKUNFT

Titelbild

Die interaktive Installation «Mimosa» von Jason Bruges an der Ausstellung von Superstudio Più in Mailand lässt die Möglichkeiten der OLED erahnen: Streicht man mit den Händen über die Fläche, entsteht durch den Schattenwurf eine fließende Bewegung und eine Veränderung der Leuchtintensität der Elemente (Foto: Philips)

Die Vor- und Nachteile der LED- und der weitgehend neuen OLED-Technologie sind vielfältig. Dass es aber nicht nur um Beleuchtungsaspekte «einer schönen neuen Welt» geht, sondern auch um soziale, gesundheitliche und ethische Fragen ebenso wie gestalterische Herausforderungen, zeigen die aktuellen Entwicklungen und die damit verbundenen Forschungen.

Die alte Glühbirne habe ausgedient, Halogen- und Fluoreszenzleuchten würden künftig abgeschaltet; die Zukunft gehöre den LED und in zehn Jahren den organischen LED (OLED). Diese gebetsmühlenartig wiederholten Ankündigungen sind Ausdruck einer komplexen Situation, deren Taktgeber die technologischen Entwicklungen sowie das Bemühen um die Implementierung nachhaltiger Systeme und Konzepte sind. Und so sehen sich die Hersteller mit der Herausforderung konfrontiert, neue Produkte und Steuerungssysteme zu entwickeln. Die Übersetzung in den Gebrauch müssen Designer, ArchitektInnen und Lichtplaner leisten. Designern mangelt es jedoch an Erfahrungswerten, und den Bauherren fehlt zuweilen die Sicherheit, ob und wie sich ihre teuren Investitionen auf längere Sicht lohnen.

DIE VORTEILE DER LED

Wirft man einen Blick auf die markanten Charaktereigenschaften der LED, so lassen sich die Herausforderungen für Designer, Innenarchitekten und Lichtplaner davon ableiten:

- LED ermöglichen im Weiss- und im RGB-Bereich fast jede spektrale Zusammensetzung des Lichts – im Idealfall mit einer Leuchte. Innenarchitekten müssen lernen, diese Möglichkeiten kalkuliert einzusetzen. Zu den Wechselwirkungen zwischen dynamischem Licht und farbigen Oberflächen existieren Erfahrungswerte, aber keine systematische Methode, wie sie von den Farb-Licht-Forschern um Ulrich Bachmann (LED-ColourLab)² gefordert wurde.
- LED verursachen fast keine Hitze im Lichtkegel, müssen aber nach hinten gekühlt werden. Die Designer sind daher gefordert, sich umzustellen und die Fragen nach dem Körperhaften des Lichts neu zu beantworten. Insbesondere mit den sich abzeichnenden Entwicklungen der flächigen OLED erleben die Industriedesigner einen Paradigmenwechsel bezüglich der Gestaltung. Die Integration des Lichts in Möbel und Architektur ist künftig einer der Hauptfaktoren, welche die Gestaltung bestimmen.
- Die Steuerung erfolgt elektronisch für jede LED. Der Komplexität dieser Möglichkeit wohnen viele Herausforderungen an die Gestaltung inne.
- Die ökonomischen und die gestalterischen Vorteile liegen auf der Hand: grosse Farbsättigung und Farbdynamik bei kleiner Lichtquelle; hohe Lebensdauer (bis zu 50000h), hohe Energieeffizienz, UV-freies Licht, kaum Wärmeabstrahlung im Lichtkegel, dabei dimmbar und ohne Anlaufverhalten.

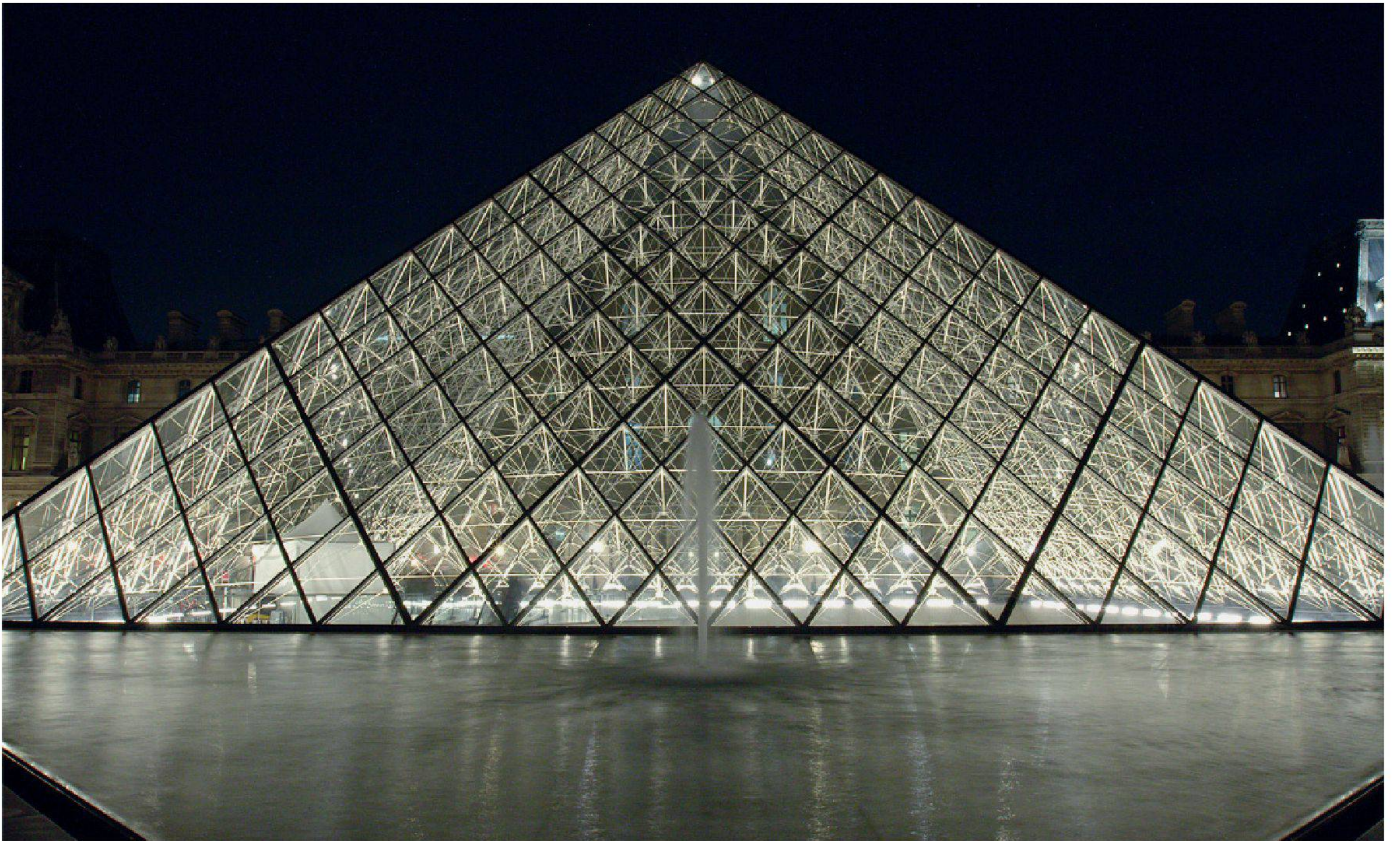
BLAUANTEIL IN DEN LED

Stoffwechselfvorgänge können im Tagesverlauf durch die Dynamisierung der blauen Lichtanteile beeinflusst werden; damit verbunden sind etwa die Erhöhung von Aufmerksamkeit oder das unterstützende Einleiten von Ruhephasen. Die Raumlichtsituation kann mit dem einfallenden Tageslicht synchronisiert werden. Die Anforderungen an das Design der Interaktion mit diesen Steuertechniken sind in der Reduktion von Komplexitäten begründet – komplex ist die Technik, die Steuerung muss eindeutig sein.

Fragen, die dadurch aufgeworfen werden, betreffen die Gesundheit der Menschen, die sich in mit LED mit hohem Blauanteil beleuchteten Räumen aufhalten. So sind Untersuchungen im Gange, die das Bedürfnis nach dem entspannend wirkenden Rotanteil des Lichtes abklären. Eine andere Frage ist, wie sich solche Massnahmen auf die Schlafqualität von ArbeiterInnen oder auf deren Augen auswirkt. Was man bereits seit langem kennt, sind die lichttherapeutischen Massnahmen gegen Depression, die durch die Basler Professorin Anna Wirz-Justice am Institut für Chronobiologie¹ entwickelt wurden.

INTERESSENGRUPPEN UND GEBÄUDEBELEUCHTUNG

Die Hamburger Lichtdesignerin Ulrike Brandt meint, Beleuchtung habe nicht den kommerziellen Charakter eines Gebäudes zu verstärken, sondern sei in erster Linie eine soziale Aufgabe. Diese sieht sie darin, dass die Menschen sich in den Räumen wohlfühlen sollen. Damit wäre der Massstab für das Design ausgesprochen. Klaus Krippendorff, Designer, Kommunikationswissenschaftler, Kybernetiker und Professor an der «Annenberg School for Communication in Philadelphia», bringt den Anspruch auf den Punkt, indem er nicht die Gestaltung der Form, sondern die Integration der Bedürfnisse von Interessengruppen als Merkmal beschreibt – das sind jene Menschen, die Architektur als Wohn-, Arbeits- oder Verkaufsraum nutzen. Weitere Gruppen sind die Bauherren, die Hersteller von Leuchten, die Designerinnen und die Innenarchitekten. Eine Auswahl der Forschungsthemen mag die immer noch existierenden Unsicherheiten skizzieren, die es im Bereich LED gibt:



01

01 Bei den Eingangspyramiden des Louvre wurden 4200 Halogenleuchten durch 3200 LED ersetzt. Damit soll das Museum 73% Energie sparen (Foto: Toshiba)

- Welche Auswirkungen haben die relativ hohen Anteile des blauen Lichts auf Kinderaugen?
- Wie wirkt sich der Blaulichtanteil auf Ausstellungsexponate aus?
- Wie wirken sich dynamische spektrale Zusammensetzungen auf die Aufmerksamkeit aus?
- Wie wirken sich dynamische Raumlichtbedingungen auf die Befindlichkeit von Arbeitern und Arbeiterinnen aus, und wird die nächtliche Schlafqualität beeinflusst?
- Wie kann das Zusammenspiel von Tageslichtnutzung und intelligenter Steuerung den Energieverbrauch reduzieren?

DAS TECHNISCH MÖGLICHE UND DIE ABSATZMÄRKTE

An dieser Stelle ist es sinnvoll, die Eckdaten von Leuchtenherstellern zu betrachten, um eine Ahnung davon zu bekommen, wie sich der Markt jenseits modischer Trends entwickelt. Im jüngsten Nachhaltigkeitsbericht der Zumtobel-Gruppe wird darauf hingewiesen, dass die Entwicklung hin zum Einsatz von LED-Technologie und von intelligent gesteuerten Beleuchtungsanlagen gehen wird. Das Unternehmen geht davon aus, dass dies für die Beleuchtungsindustrie die wichtigen Wachstumsimpulse der kommenden Jahre bringt. So soll bis 2014/15 ein Drittel des Umsatzes aus LED-Produkten erzielt werden, während er im ablaufenden Geschäftsjahr erst bei 8,2% lag. Deshalb werden die Gelder für Forschung und Entwicklung zum grossen Teil für LED und OLED eingesetzt. Bei anderen Herstellern sehen die Prognosen vergleichbar aus. Die neue Aussenbeleuchtung des Louvres in Paris, welche die Eingangspyramiden und die Fassade des Pavillon Colbert mit 3200 LED erhellt, ist kein Zufall: Der Elektronikkonzern Toshiba will, nachdem er bereits 2010 mit ersten LED-Produkten Fuss gefasst hat, endgültig mit der Technologie nach Europa expandieren.

ZUKUNFTSPOTENZIAL OLED

Die OLED – Organic Light Emitting Diode – ist eine sehr dünnfilmige organische Leuchtdiode oder anders ausgedrückt, eine selbstemittierende Fläche. Das Licht wird mittels organischer Schichten erzeugt, die durch einen elektrischen Strom zum Leuchten angeregt werden. Dieser Effekt wird Elektrophosphoreszenz genannt. Die organischen Schichten bestehen aus kurzkettigen – bei den OLED – oder langkettigen Polymeren bei den PLED. Die OLED erzeugt bei geringem Stromverbrauch eine hohe Leuchtdichte. Wegen ihrer organischen Eigenschaft lässt sich die OLED künftig günstiger produzieren als LED. Die OLED-Technologie wurde für Bildschirme, Fernseher, Monitore, Displays etc. genutzt. In einem Interview für das Deutsche

VORTEILE VON OLED

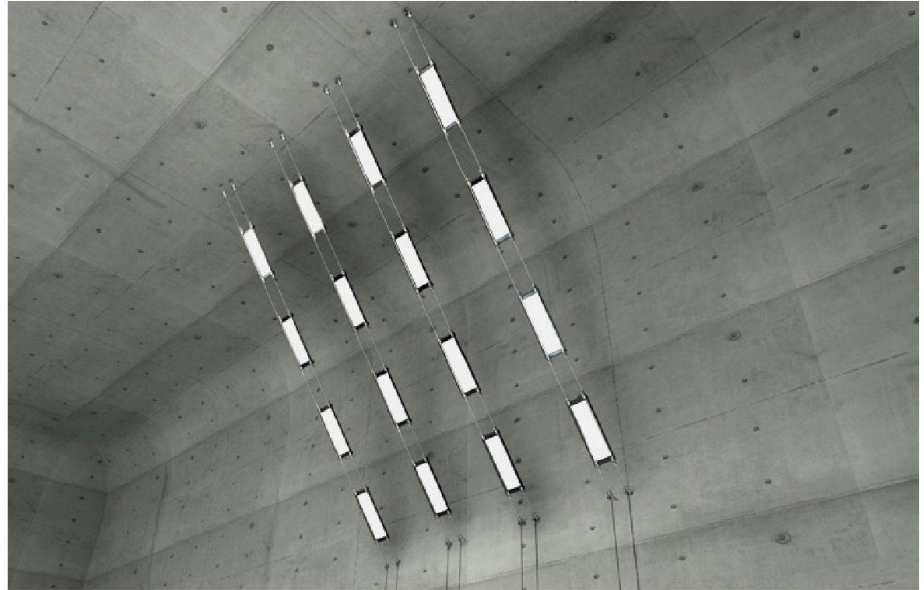
- Dünne Bauweise. Die Licht erzeugenden organischen Schichten sowie die zusätzlichen Schichten sind lediglich einige 100 µm dick
- Sehr guter Sichtwinkel in alle Richtungen
- Guter Kontrast
- Sehr hohe Geschwindigkeit
- Weiter Temperaturbereich (–30 °C bis +80 °C) und keine Temperaturabhängigkeit

NACHTEILE VON OLED

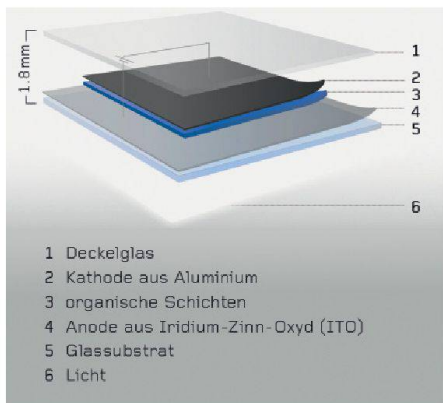
- Momentan nur kleine Flächen kommerziell verfügbar
- Lagerlebensdauer (= halbe Helligkeit) max. 60 000 h
- Beschränkt sonnenlichttauglich
- Oxidationsanfälligkeit der organischen Elemente



02



03



04

02+03 Studentenarbeiten aus dem Projekt im WS 2010/2011 an der Bauhaus-Universität Weimar, Professor H. Bartels: Die Leuchte «Face» von Renée Schwolow spielt mit den formalen Eigenschaften der OLED: dem linearen Querschnitt und der flächigen Aufsicht. Das leichte Objekt interagiert mit dem Raum, denn die Lichtquelle ist um ihre eigene Achse drehbar

03 Bei der Unterbringung von Leuchtflächen sollen dem Endverbraucher Möglichkeiten in einem Produkt geboten werden. Mit dem Baukastensystem «StickLeT» von Christian Kieschnick können die OLED-Paneele an Möbel geschraubt, an Drähten im Raum verspannt oder mit magnetischen Klipps an metallische Gegenstände angebracht werden (Fotos: Uni Weimar)

04 Schema der Schichten einer OLED (Grafik: Philips Lumiblade)

Bundesministerium für Bildung und Forschung sagt Dietrich Bertram von OLED Development bei Philips, dass sich Wohnen in der Zukunft insofern verändern werde, als dass Leuchten durch OLED ersetzt werden, die an Decke und Wänden aufgeklebt werden und dem Raum Tiefe verleihen. In 10 bis 15 Jahren werde es im Hochpreissegment Fernseher geben, die man in der Tapete integrieren kann und leuchtende Rollos oder Vorhänge. Von der Technologie werden weitreichende Auswirkungen auf die Gestaltung von Räumen erwartet. OLED ist flächig, blendfrei und diffus und lässt sich nicht auf einen leuchtenden Punkt wie bei der LED zurückführen. Bis dies zum Standard gehört, werden noch etliche Jahre vergehen, und ob OLED-Tapeten und -Fenster die Stubenleuchte aus dem Innenraum verdrängen oder nur neue Möglichkeiten eröffnen, wird sich zeigen. Auch wird ein Forschungsziel die Preissenkung der Produkte sein, um sie für die Allgemeinheit erschwinglich zu machen.

VOM PUNKT ZUR FLÄCHE

Heiko Bartels, Professor für Produktdesign an der Bauhaus-Universität in Weimar, führte im Frühling dieses Jahres einen Workshop³ mit Studierenden im Lumiblade Creative Lab von Philips in Aachen⁴ durch. Firmen sind offenbar auf die Ideen von Innenarchitektinnen und Designern angewiesen, weshalb sie Kreative zu Workshops empfangen. Immerhin treibt die niederländische Firma die technische Entwicklung voran und hat bekannt gegeben, dass sie 40 Mio. Euro in die OLED-Entwicklung investieren wird. Heiko Bartels ahnt, warum die Firmen nach gestalterischen Lösungen suchen: «Die flächig leuchtenden und dünn verarbeiteten organischen LED stellen die bisherige Nutzung des künstlichen Lichts fundamental infrage.» Der Designprofessor kritisiert auch die bis heute weitgehend undifferenzierte Nutzung von Licht. Wenn auch nicht viele Lichtgestalter seiner Position zustimmen mögen, so ist sein nächster Hinweis sicher richtig: «Die selbstleuchtenden Oberflächen werden die Wahrnehmung von Räumen fundamental verändern, und die Leuchten als Objekte werden zunehmend in Möbel und in die Architektur integriert werden.»

Ralf Michel, ralf.michel@fhnw.ch, Forscher und Dozent am Institut für Design- und Kunstforschung der HGK, Basel

Anmerkungen

- 1 www.chronobiology.ch: Das Institut erforscht u.a. Schlafzyklen, Cognitive Performance, Formatierung von Erinnerung, Thermoregulation
- 2 Zu den Arbeiten von Ulrich Bachmann und zu der LED-Lichttechnik und ihren Steuerungsmöglichkeiten vgl. TEC21, 10/2011
- 3 «Vom Punkt zur Fläche», Bauhaus Weimar: www.uni-weimar.de/summaery/2011/projekte/by_id/93
- 4 www.newscenter.philips.com/de_de/standard/news/lighting/20110210_oled_workshops_im_philips_lumiblade_creative_lab.wpd