

Feature-Dienst

Nummer 7, November 2009

Es werde LED: Silicone vereinfachen die Herstellung energiesparender und klimaschonender Leuchtdioden

Licht bedeutet Fortschritt: Die Glühbirne, einst Auslöser eines weltweiten Technologiesprungs, verschwindet langsam aus den Regalen. Neue Lichtquellen haben die Nachfolge längst angetreten. In der Multimedia-Gesellschaft von morgen sollen hauswandgroße Farbdisplays gestochen scharfe Bilder liefern und Hochleistungslampen ganze Sportstadien erhellen. Aber Licht kann auch Werkzeug sein: In der Medizintechnik sind beispielsweise Laserskalpelle nicht mehr wegzudenken. Innovationstreiber der neuen Lichttechniken sind energieeffiziente Leuchtdioden, kurz LEDs. Materialforscher von WACKER haben jetzt ein neues UV-härtendes Silicon entwickelt. Damit lassen sich die stromsparenden Lichtquellen der Zukunft besonders kostengünstig produzieren.

Die Zukunft des Lichts

Nichts ist schneller als das Licht. Ohne Lichtwellen funktionieren weder Internet noch Telefongespräche. Glasfaserkabel transportieren die Impulse der Strahlen im rasanten Tempo rund um den Globus. In den letzten zehn Jahren ist nicht nur die Datenübertragung immens gewachsen, sondern es haben sich auch neue Möglichkeiten zur Visualisierung etabliert: Informationen sind auf Handy- und Notebookdisplays überall verfügbar, das Buch wird zum E-Book.

**Die Glühlampe hat
ausgedient**

Dank energiesparender Hintergrundbeleuchtung durch LEDs (engl. light emitting diodes) geschieht das zudem besonders effizient. Denn LEDs gelten als echte Stromsparer. „Hohe Energieeffizienz, große Farbvielfalt, Stabilität, lange Lebensdauer und Brillanz und völlig neue Designmöglichkeiten machen Leuchtdioden für alle Lichtenwendungen interessant“, erklärt Dr. Klaus Angermaier, Senior Marketing Manager Transportation & Energy bei WACKER. Mit den LEDs erstrahlt ein neues Licht am Leuchtmarkt.

Dies umso mehr, als die gute alte Glühlampe nun endgültig ausgedient hat. Seit dem 1. September dieses Jahres dürfen in der EU keine 100-Watt-Birnen mehr verkauft werden; bis 2012 geht es auch Glühlampen mit geringerer Wattzahl an den Kragen. Nach Angaben der Initiative Photonik 2020 müssen rund acht Milliarden Glühbirnen weltweit ausgetauscht werden.

Als Ersatz stehen verschiedene Lampentypen parat: verbesserte Glüh- und Halogenlampen ebenso wie so genannte Energiesparlampen (CFL). Wegen ihrer hohen Lichtausbeute ist die LED-Technologie besonders interessant. Ihre Lichtleistung verdoppelt sich rund alle drei Jahre. Bislang erreicht eine übliche LED rund 50 Lumen pro Watt.

Eine vier Mal höhere Lichtausbeute scheint jedoch in naher Zukunft machbar. Zum Vergleich: Eine Glühbirne leuchtet gerade einmal mit 12 Lumen pro Watt. In deutschen Haushalten ist sie aber noch immer die bevorzugte Lichtquelle, obwohl sie äußerst ineffektiv arbeitet. Glühlampen produzieren so viel Wärme, dass man sich die Finger verbrennen kann. Nur fünf Prozent der

**LED sind sparsamer als
Leuchtstoffröhren und
leben länger**

hineingesteckten Energie wird zu Licht umgewandelt.

Der Austausch gegen effizientere Leuchtmittel kann viel Energie sparen. Für die privaten Haushalte in Deutschland versprechen sich die Energieexperten eine Entlastung um bis zu zwei Milliarden Euro pro Jahr. „Die EU erwartet allein für Deutschland durch den Austausch von Glühlampen durch Energiesparlampen eine Energieeinsparung von 7,5 Milliarden Kilowattstunden in privaten Haushalten. Werden diese durch LED ersetzt, steigert sich die Einsparung sogar noch“, sagt Professor Dr. Norbert Hüttenholscher, Geschäftsführer der EnergieAgentur.NRW. „Die Energieeinsparung bei Fernsehgeräten mit LED-Beleuchtung liegt bei bis zu 50 Prozent“, sagt Bernd Franke, Leiter Strategie und Information im VDE-Institut. „Und gegenüber Leuchtstoffröhren sparen LED bis zu 60 Prozent Energie bei gleichzeitig erhöhter Lebensdauer“, so der Experte weiter.

**LED ist die
Straßenlampe der
Zukunft**

Zunächst wird aber vor allem die Straße den LED gehören. Denn hier ist besonders dringender Sanierungsbedarf. „Nach Schätzungen der Fachverbände Elektroleuchten und Elektrische Lampen¹ werden zum Beispiel in 50 Prozent der deutschen Kommunen noch Straßenbeleuchtungen betrieben, die auf dem technischen Stand der 1960er Jahre sind“, erklärt Hüttenholscher.

Auch das Bundesumweltministerium fördert mit dem Programm „Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung“ die Sanierung der kommunalen Straßenbeleuchtung. „Nur drei

¹ Seit September 2009 ersetzt der Fachverband Licht die Fachverbände „Elektroleuchten“ und „Elektrische Lampen“. Mehr dazu unter www.zvei.org.

**Silicone trotzen Licht
und Hitze und senken
Produktionskosten von
LEDs****Neues Silicon: gute
Haftung und hohe
Transparenz für klare
Linsen**

Prozent dieser Effizienz-„Oldtimer“ werden jährlich ersetzt. Das deutschlandweite Einsparpotential wird auf 2,7 Milliarden Kilowattstunden beziehungsweise rund 400 Millionen Euro geschätzt“, so der Energieexperte. Auch Professor Tran Quoc Khanh vom Fachgebiet Lichttechnik der TU Darmstadt ist sich sicher: „Die Straßenlampe der Zukunft ist die LED-Lampe. Das Einsparpotenzial ist gigantisch.“

Mit steigender Leistung der LEDs stellen sich aber auch neue Herausforderungen an die Werkstoffe – zum Beispiel bei den Linsen: Bisher verwendete Materialien können unter den hohen Lichtströmen vergilben. Deshalb setzt man für moderne Hochleistungs-LEDs in Zukunft vor allem auf Silicon: „Silicon-elastomere besitzen die erforderliche Hitze- und Lichtstabilität“, erklärt Dr. Philipp Müller, Anwendungstechniker bei WACKER in Burghausen.

Mit den neuen optischen Hochleistungssiliconen mit der Markenbezeichnung LUMISIL® lassen sich erstmals optische Linsen für LEDs direkt auf dem Leuchtdioden-Chip herstellen (siehe Kasten). Diese Methode ist besonders effizient und reduziert die bislang hohen Produktionskosten. „Bisher wurden die Silicon-Linsen bei den LED-Herstellern in einem aufwändigen Spritzguss-Verfahren hergestellt. Mit unserem Produkt lassen sich so etwa fünf Arbeitsschritte sparen“, erklärt Müller.

Das neuartige Silicon wird mit einem gängigen Dosierverfahren appliziert. Die so entstandene LED-Optik härtet dank UV-Licht innerhalb kürzester Zeit aus. Sowohl für diesen Schritt als auch für eine optimale Haftung sorgten die WACKER-Experten mit

**Silicone bewähren sich
im Praxistest**

einer geschickten Materialmischung. Müller: „Das Silicon muss auf Metall und Kunststoff gleichermaßen perfekt haften und darf die LED-Linse nicht trüben.“

Der neue LED-Werkstoff bewährt sich bereits im Praxistest: „Bei einem der weltweit führenden Hersteller von LEDs überzeugt LUMISIL®: durch seine hervorragende Transparenz, seine gute mechanische Festigkeit sowie seine Langzeitbeständigkeit gegen extreme UV-Lichtbelastung“, so Müller. Die hellen LEDs sind vor allem hinsichtlich ihrer Lebensdauer als Spots und für leuchtende Flächen unschlagbar: Energiesparlampen kommen auf etwa 6.000 bis 15.000 Stunden, LEDs auf rund 50.000 Stunden. Bis 2025, so schätzen die Experten von iSuppli, wird jede dritte Lichtquelle eine LED sein.

**LEDs halten rund 50.000
Stunden und verringern
den Ausstoß von
Klimagasen**

Aber die Dioden können nicht nur finanziell punkten. Sie schonen auch das Klima. Der Darmstädter TU-Professor Khan schätzt, dass Deutschland schon mit der heute verfügbaren Technologie den Ausstoß an Kohlendioxid um 1,6 Millionen Tonnen pro Jahr reduzieren könnte. Eine jährliche Einsparung von 400 Millionen Euro wäre so möglich. Global gesehen könnte man mit derzeitigen LEDs rund 30 Prozent des weltweiten Strombedarfs für Licht einsparen. Immerhin fast ein Fünftel wird heute für die Beleuchtung verbraucht. Durch die Weiterentwicklung der Technik könnten weitere 30 Prozent hinzukommen, schätzen Branchenkenner. Das würde dann bis zu 650 Millionen Tonnen CO₂ einsparen.

Auch im Auto, wo LEDs schon länger unterwegs sind, kommen ihre energiesparenden Eigenschaften zum Tragen. Der niedrige

**LEDs machen
Autofahren sicherer und
helfen beim Benzin
sparen**

Strombedarf der Dioden reduziert den Spritverbrauch merklich. Allein in Deutschland werden so mehrere Millionen Liter Benzin im Jahr weniger verfahren. Im Audi R8 leuchten sie bereits im Abblend- und Fernlicht, in Positionslichtern und Blinkern. Für den Fahrer hat das LED-Licht zusätzliche Vorteile: In der Nacht erscheinen Fahrbahn und Straßenrand in den natürlichen Farben und das menschliche Auge kann so den Kontrast besser unterscheiden. Aber auch intelligente Lichtführung, die die Beleuchtungsstärke gezielt nach Wetter- und Verkehrssituation einstellt, ist mit den neuen LED-Systemen möglich.

**LEDs eröffnen neue
Gestaltungsspielräume**

LEDs werden sich aber nicht nur im Auto einen festen Platz erobern. Die Technologie ist so vielseitig, dass auch neue Licht- und Leuchtösungen zum Greifen nahe sind: Mit LEDs lassen sich Farbtöne variabler gestalten, was Beleuchtungsdesignern ganz neue Gestaltungsmöglichkeiten an die Hand gibt.

**Leuchtende
Zukunftsaussichten**

Es ist also nur noch eine Frage der Zeit, bis LEDs in unserem Alltag flächendeckend Einzug halten. Silicone von WACKER werden dazu einen wichtigen Beitrag leisten. „Wir können damit auch die großen Märkte wie die USA und Japan bedienen“, so Dr. Bernd Pachaly, Leiter der Business Unit Elastomers bei WACKER. Der Silicone-Manager ist deshalb optimistisch: „Wir erwarten bei LEDs jährliche Steigerungsraten von 20 Prozent.“

Hintergrundinformation zu Siliconelastomeren von WACKER**LUMISIL® UV**

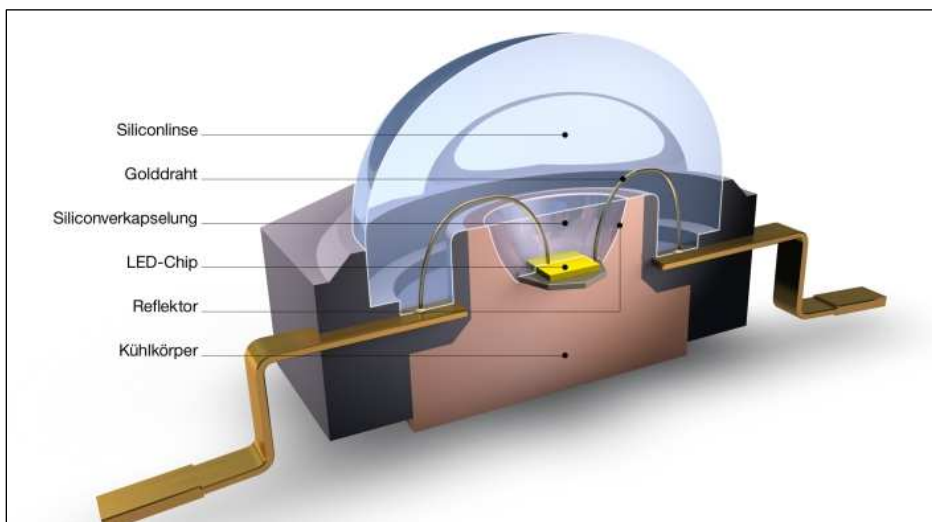
WACKER stellt eine Vielzahl von additionsvernetzenden Siliconelastomeren mit einer großen Bandbreite an mechanischen und rheologischen Eigenschaften zur Verfügung. Solche Silicone vernetzen entweder bei Raumtemperatur oder durch Erhitzen, beispielsweise in einem Ofen. Anders verhält es sich mit LUMISIL® UV. Die Vernetzung wird hier nicht durch Wärme, sondern durch eine kurze Bestrahlung mit ultraviolettem Licht (UV-Strahlung) ausgelöst. Im Unterschied zu anderen Systemen setzt LUMISIL® UV beim Aushärten aber keine Spaltprodukte frei.

Mit LUMISIL® UV ist es erstmals möglich, freiliegende Linsen über einen Dispens-Prozess direkt auf dem LED-Chip in einem Arbeitsgang zu erzeugen. LUMISIL® 419 UV bietet noch einen weiteren Vorteil: Wegen seiner hervorragenden Adhäsionseigenschaften ist es sogar möglich, auf das bislang zusätzlich verwendete Verguss-Silicon zu verzichten, da das Spezialsilicon neben der optischen Funktion zusätzlich auch den Schutz des LED-Chips übernimmt. Auf diese Weise können LED-Bauteile mit Siliconlinsen in sehr großen Stückzahlen mit vergleichsweise geringem Anlagen- und Prozessaufwand hergestellt werden.



Mit den neuen optischen Hochleistungssiliconen LUMISIL® von WACKER lassen sich erstmals optische Linsen für LEDs direkt auf dem Leuchtdioden-Chip herstellen. Das Verfahren ist besonders effizient und reduziert die bislang hohen Produktionskosten in der LED-Fertigung.

(Foto: Wacker Chemie AG)



Schnittzeichnung einer LED. Mit LUMISIL® UV ist es nun erstmals möglich, frei liegende Linsen über einen Dispens-Prozess direkt auf dem LED-Chip in einem Arbeitsgang zu erzeugen. Auf diese Weise können LED-Bauteile mit Siliconlinsen in sehr großen Stückzahlen mit vergleichsweise geringem Anlagen- und Prozessaufwand hergestellt werden. (Graphik: Wacker Chemie AG)

FEATURE-DIENST

Seite 9 von 9

Hinweis:

Diese Fotos können Sie im Internet unter folgender Adresse abrufen:

<http://www.wacker.com/presseinformationen>

Die Inhalte dieses Feature-Dienstes sprechen Frauen und Männer gleichermaßen an. Zur besseren Lesbarkeit wird nur die männliche Sprachform (z.B. Kunde, Mitarbeiter) verwendet.

Weitere Informationen erhalten Sie von:

Wacker Chemie AG
Presse und Information
Florian Degenhart
Tel. +49 89 6279-1601
Fax +49 89 6279-2877
florian.degenhart@wacker.com

Unternehmenskurzprofil:

WACKER ist ein global operierender Chemiekonzern mit rund 15 900 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von rund 4,3 Mrd. € (2008).
WACKER verfügt über 27 Produktionsstätten und mehr als 100 Vertriebsgesellschaften weltweit.

WACKER SILICONES

Siliconöle, -emulsionen, -kautschuk und -harze, Silane, Pyrogene Kieselsäuren, Thermoplastische Siliconelastomere

WACKER POLYMERS

Polyvinylacetat und Vinylacetat-Copolymere in Form von Dispersionspulvern, Dispersionen und Festharzen als Bindemittel für bauchemische Produkte, Farben, Klebstoffe, Lacke, Putze und Vliesstoffe

WACKER FINE CHEMICALS

Feinchemikalien, Biologics und weitere biotechnologische Produkte, wie Cyclodextrine und Cystein

WACKER POLYSILICON

Polysilicium für die Halbleiter- und Photovoltaikindustrie

Siltronic

Reinstsiliciumwafer und -einkristalle für Halbleiter-Bauelemente