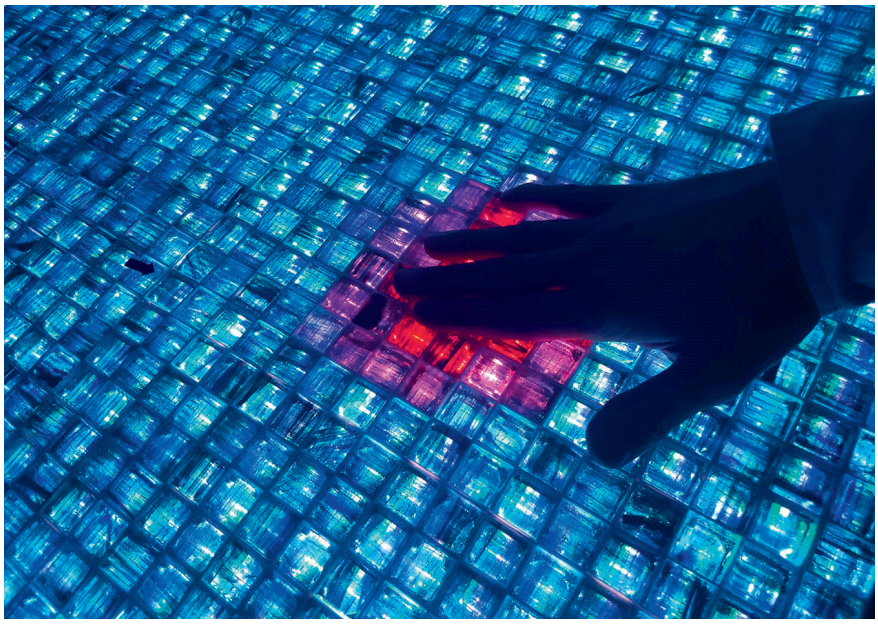
Farben per Fingertipp

Leuchtende Mosaike mit laserverschweißten Elektronikmodulen

Berührungssensitive Beleuchtungsmodule, die handtellergroß und etwa so dünn wie eine Streichholzschachtel sind, können dank digitaler Steuerung veränderliche Lichtmosaike erzeugen. Die hinter dieser Konstruktion liegende Elektronik steckt in einem flachen Kunststoffgehäuse und muss zu ihrem Schutz mit Lasertechnik sicher verschweißt werden.

Das Glasmosaik neu interpretiert hat das Unternehmen volatiles lighting (siehe **Kasten**): Ein in wechselnden Farben leuchtendes Mosaik aus Beleuchtungsmodulen kann Flächen dekorativ und in beliebiger Kombinatorik erstrahlen lassen. Es besteht aus „Volatiles" genannten Lichtmodulen, die Millionen von Farben darstellen können, auf Wunsch für jeden Mosaikstein eine andere – und sozusagen im Handumdrehen (**Titelbild**). Denn jeder Mosaikstein ist berührungssensitiv. Durch Streichen über die Wand lässt sich die Lichtfarbe ändern oder es lassen sich beliebige Muster auf die Wand zeichnen.



Berührungssensitive Lichtmodule: Beim Wischen über die Mosaikfläche leuchten die Bausteine an den berührten Stellen in der gewünschten Farbe © volatiles lighting

Sichere und dichte Verbindung

Die Idee klingt faszinierend, die Umsetzung war jedoch von Beginn an eine Herausforderung. Um beispielsweise die zur Steuerung nötige Elektronik platzsparend und sicher in einem Kunststoffgehäuse unterzubringen, suchte das Konstruktionsbüro nach einer Technologie, die nicht nur mit kleinen Maßen zurechtkommt, sondern auch Sicherheit und Dichtigkeit des Gehäuses gewährleistet. 2015 fiel die Entscheidung zugunsten der LaserMicronics. Der Dienstleister für Mikromaterialbearbeitung empfahl, die Kunststoffgehäuse mit Lasertechnologie zu schweißen. Andere Fügetechnologien haben hinsichtlich Festigkeit, Dichtigkeit und Reinheit oft Schwächen. So können etwa beim Ultraschallschweißen feine Stäube entstehen, die die Funktionalität der Elektronik beinträchtigen können. Klebeverfahren sind optisch weniger ansprechend, haben in der Regel breitere Verbindungsstellen und die zusätzlich eingebrachten Chemikalien können sich in der langfristigen Anwendung verändern. Das Laser-Durchstrahlschweißen dagegen erfolgt schonend – ohne chemische, thermische oder mechanische Einflüsse auf das umgebende Material.

Nach der ersten konkreten Zeichnung fiel nach Materialtests 2016 die Entscheidung auf Polycarbonat (PC), das aufgrund der Lichtdurchlässigkeit, Formstabilität und Optik als Material für diese Anwendung optimal erschien. Als thermoplastisches Material ist PC für das Laser-Durchstrahlschweißen sehr gut geeignet.

Hohe optische Ansprüche

Für das Fügen der Bauteile lagen die größten Herausforderungen von Anfang

Im Profil

Die volatiles lighting GmbH ist ein in Berlin gegründetes Lichttechnologie-Unternehmen, das aus einem gemeinsamen Forschungsprojekt des Karlsruhe Institute of Technology und der Freien Universität Berlin entstand. Es entwickelt und produziert intelligente Flächenlichtsysteme, die mit neuester LED-Technologie, Sensorik und Funktechnologie ausgestattet sind. Die gesamte Technologie ist in ultraflache Module integriert, sodass externe Steuerungsgeräte entfallen. Über eine Smartphone-App lassen sich unterschiedliche Lichtszenarien herunterladen und auf die Mosaikwand streamen.

↘ **www.volatiles.lighting**

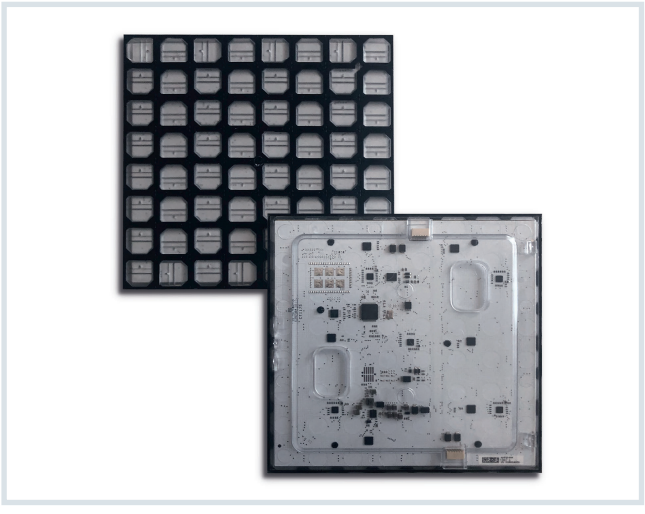


Bild 1. Fertig zur Bestückung: Auf der Oberseite des Gehäuses für die Elektronik finden 64 Glasmosaiksteinchen Platz © LaserMicronics

an in der Gewährleistung von Festigkeit und Dichtheit der Schweißnähte sowie den optischen Anforderungen. Die Kunststoffbasis der Volatiles ist nach dem Einbau zwar nicht mehr sichtbar, dennoch sollte sie nicht nur in der Funktion hochwertig und verlässlich sein, sondern auch optisch hohen Ansprüchen genügen.

Um die Anforderungen zu erfüllen, entschied sich LaserMicronics für den Einsatz des Stand-alone-Lasersystems PowerWeld von LPKF, das Laser, Steuereinheit und Kühlsystem in einem kompakten Gehäuse vereint. Mit der Maschine lassen sich flexibel unterschiedlich große Werkstücke fertigen, sodass Änderungen an Maßen oder Formen während der Entwicklung unproblematisch wären. Eine integrierte Online-Prozessüberwachung kontrolliert die Schweißnahtqualität. Qualifiziert wurde der Prozess anhand von Schweißungen unter serienähnlichen Bedingungen mit dem ausgewählten Material.

Als Schweißverfahren setzte LaserMicronics von Beginn an auf das Konturschweißen, das beim Abfahren der vorgegebenen Kontur die entstehende Wärme schnell und ausschließlich lokal einbringt. Dieses Verfahren findet generell Einsatz für kleine bis große Bauteile wie Karosserieteile, Automobilleuchten oder Solarpanels sowie für mikrofluidische Bauteile und 3D-Anwendungen. Bei den Lighting-Modulen beträgt die reine Schweißzeit 9 s; inklusive manueller Zuführung entsteht ein geschweißtes Modul in weniger als 30 s. Die Schweißnaht ist 1 mm dünn.

Im Mai 2016 begann LaserMicronics mit der Fertigung der Gehäuse für die Volatiles-Elektronik, zunächst als Beitrag zur Entwicklung der Module (**Bild 1**). Seit September 2017 läuft die Produktion der digitalen Glasmosaikmodule des Berliner Lichttechnik-Unternehmens in Serie mit stetig steigenden Stückzahlen. „Die Beratung hinsichtlich des Produktionsverfahrens und des Materials hat schnell zu den gewünschten Ergebnissen geführt", lobt Florian Nübling, Geschäftsführer bei volatiles lighting die Zusammenarbeit. Auch habe die rasche Umsetzung des gesamten Projekts durch LaserMicronics den Markteintritt sehr positiv beeinflusst.

Inzwischen hat das Lichttechnologie-Unternehmen diverse Preise für sein modernes Lichtdesign gewonnen und vertreibt die Glasmosaike in wachsender Zahl weltweit. ■

Die Autorin

Cordula Krause-Widjaja arbeitet im Marketing der LPKF Laser & Electronics AG in Garbsen, zu der auch die LaserMicronics gehört;
Cordula.Krause-Widjaja@lpkf.com

Service

Digitalversion

- Ein PDF des Artikels finden Sie unter *www.kunststoffe.de/2020-05*

English Version

- Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at *www.kunststoffe-international.com*

27. Fakuma
Internationale Fachmesse für Kunststoffverarbeitung
13.–17. Oktober 2020
Friedrichshafen
digital meets circular
- Spritzgießtechnik
- Thermo- und Umformtechnik
- Extrusionstechnik
- Additiv-Manufacturing / 3D-Drucktechnik
- Werkzeuge, Werkstoffe, Prozesstechnik und Dienstleistungen

Exzellente Fachkompetenz.
Direkter Praxisbezug.
Hoher Besuchernutzen.
Internationale Strahlkraft!

www.fakuma-messe.de
#fakuma2020
Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG
+49 (0) 7025 9206-0
stanztec@schall-messen.de