

Mit dem neuen Verfahren können komplexe Objekte wie dieser Affenkopf in veränderbaren Strukturfarben mit 3D-Druckern gedruckt werden.

© Lukas Siegwardt



Objekte mit veränderbaren Strukturfarben aus dem 3D-Drucker

Weiche Schale, harter Kern

Der Effekt ist bekannt: Je nach Lichteinfall schillern Schmetterlinge oder Opale in verschiedenen Regenbogenfarben. Solche sogenannten Strukturfarben verblassen nicht. Sie konnten bisher jedoch künstlich nur als dünner Film hergestellt werden. Chemiker der Universität des Saarlandes haben nun ein Verfahren entwickelt, wie sie dreidimensionale komplexe Objekte drucken können, die brillante Strukturfarben zeigen.

Als Gütezeichen für den menschlichen Charakter gilt: „Harte Schale, weicher Kern“. Im Falle des Forschungsgegenstands von Prof. Dr. Markus Gallei und Lukas Siegwardt hingegen verhält es sich genau andersherum. Der Professor für Polymerchemie und sein Doktorand haben „perfekte Partikel“ hergestellt, deren harter Kern von einer weichen Schale umgeben ist. Perfekte Partikel bezeichnet in diesem Fall Teilchen, die allesamt identisch groß und identisch geformt sind. Diese Ausgangsmaterialien, die in der Regel Materialien wie Polystyrol (PS) oder Ethylacrylaten bestehen, haben die Forscher nun so verändert, dass sie auch im 3D-Drucker verarbeitet werden können. Das war bisher nicht möglich. Mit diesen Partikeln lassen sich farbige Objekte erzeugen.

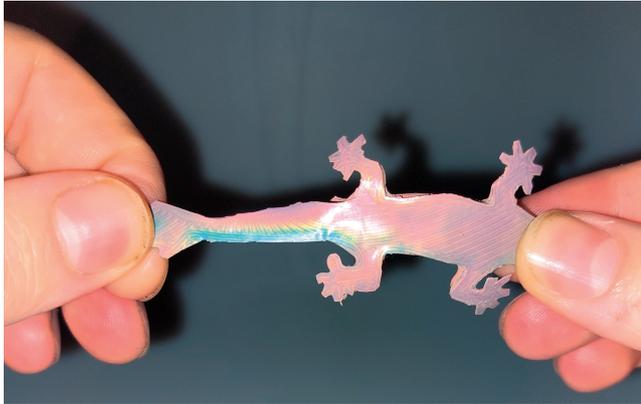
Zwar können auf diesen Weise seit 2001 farbige Materialien künstlich hergestellt werden, allerdings nur als sehr dünner Film, nur Bruchteile eines Millimeters dick. „Dabei wird das Material mittels Industriepressen oder Folienwalzanlagen verarbeitet. Daraus wird dann ein buntes Material, das seine Farbe verändern kann“, erklärt Professor Gallei. Man kann daran ziehen, Strom anlegen, die Temperatur verändern, den pH-Wert und viele weitere Parameter beeinflussen, die allesamt dazu führen, dass die Farbe sich ändert. „Man kann das Material beliebig schalten“, nennt Gallei diese Vorgänge. Solche Farben haben den großen Vorteil, dass sie nicht ausbleichen. Hinzu kommt ihre sehr große Wandlungsfähigkeit, die bisher nur dadurch begrenzt wurde, dass sie lediglich

als hauchdünner Film hergestellt werden konnten. Nun hingegen sind 3D-Objekte aus solchen Materialien denkbar, die als vielfältig einsetzbare Sensoren für allerlei Messmethoden oder als Fälschungsschutz für Waren verwendet werden können. Man kann die Partikel so herstellen, dass sie jede denkbare Eigenschaft besitzen und zudem leicht in Form zu bringen sind.

Lukas Siegwardt demonstriert die Wandlungsfähigkeit des Materials an einem etwa fünf Zentimeter langen gedruckten Prüfling. Die ursprünglich rote Farbe des Objekts verändert sich immer mehr ins Blaue, je mehr der Doktorand daran zieht. „Damit habe ich schon einen einfachen Sensor, der auf Zug- und Druckkräfte reagiert“, erklärt der junge Wissenschaftler.

Der Gecko aus dem 3D-Drucker ändert seine Farbe, wenn an ihm gezogen wird.

© Lukas Siegwardt



Die Chemie, die dahintersteckt, hat mit den eingangs erwähnten perfekten Partikeln aus den Standard-Polymeren zu tun, die in Rohform als weißes, pudriges Pulver in die Industriepresse und nun auch in den 3D-Drucker kommen. Diese Partikel ordnen sich während des Druckens in einem regelmäßigen Muster an. Die Farbe, die das Ganze annimmt, hängt von den Abständen zwischen den Partikeln ab. Die weichen Schalen der

einzelnen Partikel zerfließen zu einer fließfähigen Masse, die die harten Kerne umgibt. Zieht man an einem Objekt, verändert man die Abstände zwischen den einzelnen Kernpartikeln, und die Farbe ändert sich.

Um ein solches Material auch für den 3D-Druck aufzubereiten, war eine Menge Laborarbeit nötig. Dabei waren zwei harte Nüsse zu knacken: Zum einen mussten die Fließigenschaften

des pulvrigen Ausgangsstoffs so verändert werden, dass die Düsen des Druckers nicht verstopften, sich das Pulver also möglichst rückstandsfrei drucken lässt. „Zweiter Punkt waren die thermischen Eigenschaften. Beim Pressen muss das Ausgangsmaterial nur etwa 120 °C verkräften. Beim 3D-Druck fallen aber Temperaturen von 140 bis teilweise 200 °C an“, erklärt Siegwardt die Anforderungen an das Material. „Viele Materialien sind mir im Laufe der Monate kaputtgegangen“, erinnert er sich. Bis er letzten Endes doch die richtige Mischung fand. ■

Info

Service

www.gallei-lab.com

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

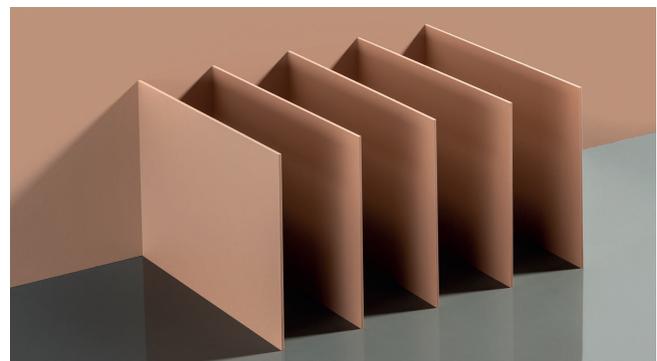
PMMA in warmem Karamell

Langlebige Farbe für mehr Nachhaltigkeit

Der Kunststoffhersteller Röhm hat die Farbpalette seiner Plexiglas-Satinice-Reihe um einen warmen, mitteldunklen Karamellfarbton erweitert. Das Unternehmen greift damit einen Farbtrend von Colornetwork auf, einem Netzwerk verschiedener Hersteller von Werkstoffen und Produkten zur Raumgestaltung. Die „Come Closer“ genannte Farbe wurde von einem Gremium von Innenarchitekten, Produktdesigner und Trendscouts ausgesucht. Colornetwork lässt jedes Jahr auf diese Weise eine Farbe kuren, die dem Zeitgeist entsprechen und sich durch Langlebigkeit und gute Kombinierbarkeit auszeichnen soll. Der diesmal ausgewählte Farbton erinnert an warmen Kakao, Nougat und Zimt.

Er wurde Röhm zufolge nicht nur unter visuellen, sondern auch unter Nachhaltigkeitsaspekten ausgesucht: „Wir betrachten Nachhaltigkeit ganzheitlich. Ein bewusster und schonender Umgang mit Ressourcen beschränkt sich nicht auf die Herstellung unserer Produkte, sondern umfasst auch deren Qualität und Ästhetik. All das zusammen dient der Langlebigkeit des Werkstoffs im Möbel- und Innenausbau“, erklärt Matthias Schäfer, Produktmanager für das Segment Visuelle Kommunikation bei Röhm. Dabei spielt die Farbgestaltung eine wichtige Rolle: An intensiven, knalligen Farben sehen sich Konsumenten eher satt. Dezentere Farben bieten deshalb eine höhere sogenannte „visuelle Haltbarkeit“.

Die mit dem Farbton eingefärbte Plexiglasvariante Satinice 8H23 SC ist eine gegossene, opake Massivplatte mit einseitig satiniertes Oberfläche. Die Farbe harmonisiert Röhm zufolge sehr



Dezente Farben sorgen für eine höhere Langlebigkeit von Produkten, weil sich deren Besitzer nicht so schnell daran sattsehen. © Röhm

gut mit den Produkteigenschaften von Plexiglas Satinice, dessen samtartige, matte Oberfläche zum Berühren einladen und mit einer warmen Haptik überraschen soll. Das Acrylglas ist dabei nach Herstellerangaben sehr robust.

Röhm bietet die Produktfamilie als Platten und als Rohre in vielen Farben an. Sie ist mit ein- oder zweiseitig satiniertes Oberfläche, opak oder transluzent mit unterschiedlich starker Lichtdurchlässigkeit- erhältlich. Bei den transluzenten Varianten bewirken Streupartikel im Material dem Unternehmen zufolge eine dezente Lichtstreuung.

www.roehm.com