

Hot Lithography: 3D-Druck von Bauteilen aus Hochleistungskunststoffen

Fertigung hochpräziser Kunststoffbauteile mit ausgezeichneten mechanischen und thermischen Eigenschaften

In der additiven Fertigung von Kunststoffbauteilen stehen eine ganze Reihe an unterschiedlichen Fertigungstechnologien zur Verfügung. Additiv hergestellte Kunststoffbauteile schaffen es bisher selten über den Einsatz als Gebrauchsmuster oder Prototypen hinaus. Die industrielle Anwendung von technischen oder medizinischen Bauteilen sowie Produkten des alltäglichen Bedarfs erfordert hochwertige Materialeigenschaften. Es sind gute thermo-mechanische Werkstoffeigenschaften wie jene von technischen Thermoplasten (z.B. Polypropylen oder ABS) erforderlich. Gleichzeitig werden hohe geometrische Anforderungen – vor allem hinsichtlich Oberflächenrauigkeit und Präzision – gestellt, wie sie beispielsweise bisher mittels Spritzguss erfüllt werden können. Dieses Eigenschaftsprofil können aktuelle additive Fertigungsverfahren meist nur unzureichend erfüllen.

Ziel

Um dieses sogenannte „Dilemma des 3D-Drucks“ – mechanisch und thermisch beanspruchbare Bauteile mit hoher Oberflächengüte und großer Fertigungsgenauigkeit – für industrielle Anwendungen zu lösen, wurde die Cubicure GmbH, ein Spin-off der TU Wien, gegründet. Es sollten neuartige Photopolymerwerkstoffe entwickelt werden, die sich durch hohe Schlagzähigkeit und Wärmeformbeständigkeit auszeichnen. Zudem sollte ein geeigneter Druckprozess auf Basis der Stereolithographie entwickelt werden, der eine hochpräzise dreidimensionale Strukturierung dieser speziellen Materialsysteme ermöglicht.

Lösung

Die grundlegenden theoretischen Überlegungen zur Schaffung neuer Photopolymere erfolgten am Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie der TU Wien,



Hot Lithography Produktionsanlage für hochviskose Photopolymere

wofür vor allem Mechanismen der Plastifizierung und Duktilität von Kunststoffen analysiert wurden. Gemeinsam mit Cubicure wurde der theoretische molekulare Aufbau der Photopolymere abgeleitet und in Kooperation verschiedener Disziplinen physikalisch, chemisch und fertigungstechnisch untersucht.

Die optimierte Molekülstruktur führt zu extrem hochviskosen und klebrigen Ausgangssubstanzen, die in herkömmlichen 3D-Drucksystemen nicht verarbeitet werden können. Aus diesem Grund und um das Potential dieser neuen Kunststoffe in vollem Maße nutzen zu können, entwickelte Cubicure eine neue Art von stereolithographischem Druckverfahren: die Hot Lithography.

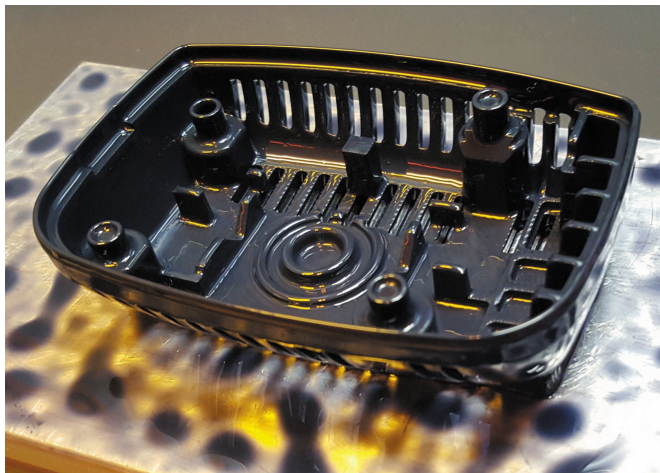
Ergebnisse

Die TU Wien und Cubicure konnten durch die Verwendung neuer Molekülstrukturen die Zähigkeit von 3D-gedruckten Photopolymeren signifikant steigern (Schlagzähigkeit 30 bis 120 kJ m²), ohne dabei wesentliche Abstriche bei deren Festigkeit (Zugfestigkeit 35 bis 65 MPa) und Wärmeformbeständigkeit (HDT (B) 50 bis 75°C) hinnehmen zu müssen.

Diese Kombination von Eigenschaften ist aus technischer Sicht von höchstem Interesse: erst zähe Kunststoffe verfügen über die Fähigkeit, Stoßenergien plastisch abzubauen und ermöglichen dadurch einen zerstörungsfreien Einsatz in technischen Baugruppen oder Gegenständen in der Alltagsumgebung.

Für die additive Verarbeitung dieser Materialien hat Cubicure den klassischen stereolithographischen Strukturierungsprozess adaptiert und mit einem Beschichtungssystem zur schichtweisen Verarbeitung hochviskoser Ausgangssubstanzen erweitert. Eine spezielle Beschichtungseinheit führt die zähflüssigen Photopolymere unter erhöhter Temperatur dem eigentlichen Druckprozess zu. Besonderes Augenmerk wurde auf eine selektive und voll kontrollierte Beheizung des Prozesses gelegt.

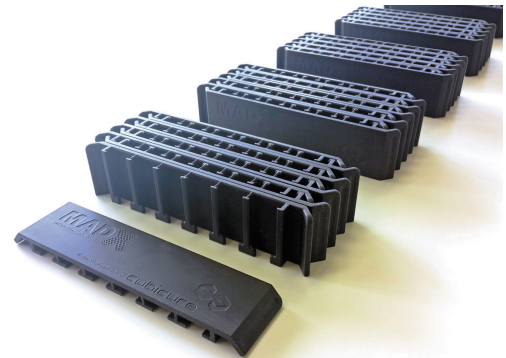
Cubicure vertreibt die neuartigen Photopolymere und ihren neuen 3D-Druckprozess unter dem Namen „Hot Lithography“.



Zeit- und kosteneffiziente Fertigung funktioneller Prototypen

Durch die Kombination dieser Technologie mit der aus der Stereolithographie bekannten, hochqualitativen Belichtungstechnik ist es mit der Hot Lithography erstmals möglich, technisch relevante Kunststoffe in höchster Auflösung additiv zu verarbeiten.

Cubicure bietet damit die gesamte Produktionskette von Materialentwicklung der Photopolymere bis zur Maschinen- und Prozessentwicklung der additiven Lithographie-basierten Fertigung im Unternehmen ab.



Additive Serienproduktion von technischen Kunststoffkomponenten

Nutzen für Sie

Cubicure GmbH liefert:

- Kunststoffe und 3D-Druckprozess für die industrielle Produktion
- höchste Fertigungspräzision bei ausgezeichneten thermo-mechanischen Materialeigenschaften

Die Hot Lithography von Cubicure bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Entwicklungsphase – Functional Prototyping:
Sie erhalten ein Werkzeug zur schnellen und wirtschaftlichen Herstellung funktionaler Bauteile, wodurch Sie einen maßgeblichen Zeit- und Kostenvorteil erzielen. Bei voller Produktflexibilität entstehen Ihnen keine Werkzeug- und Rüstkosten.
- Vor- und Kleinserienproduktion
- Industrielle Serienproduktion:
Besonders für Kleinteile ist die Hot Lithography bei Stückzahlen bis zu mehreren tausend Stück pro Jahr eine wirtschaftliche Alternative zum Mikrospritzguss. Dabei genießen Sie als Anwender sämtliche Freiheiten einer werkzeuglosen und digitalen Produktion.

Kontakt

Dr. Markus Pfaffinger
Cubicure GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 17
1230 Wien, Österreich
www.cubicure.com
T: +43 1 5810439 10
info@cubicure.com