Herausforderungen für 3D-Druck-Anwender

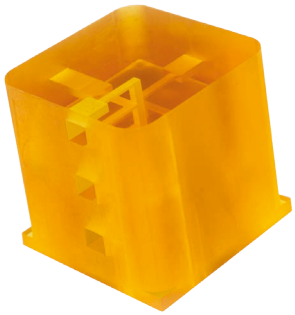
Der 3D-Drucker microArch S230 bietet eine extrem hohe Auflösung (bis zu 2 µm) mit beispielloser Genauigkeit, Präzision und Geschwindigkeit. Merkmale der Teile: Lochanordnungen von 50, 100, 200 und 300 µm, unterschiedliche Säulendesigns (massiv und ausgehöhlt), offene Kanäle unterschiedlicher Breite, Wandstärken von 10 - 220 Mikron

Wer seine Aufgaben in Produktentwicklung und Produktion mithilfe von 3D-Druckern lösen will, steht vor einigen Herausforderungen. Sie betreffen die Auswahl des richtigen Verfahrens mit der gewünschten Genauigkeit, Auflösung und Präzision, die jeweils verfügbaren Materialien, die Wiederholbarkeit und die erforderliche Nachbearbeitung der Druckergebnisse. Schließlich soll sich das 3D-Drucksystem auf lange Sicht amortisieren.

Auswahl des richtigen 3D-Druckers

Bevor es zur Entscheidung für einen bestimmten 3D-Drucker kommt, müssen Konstrukteure, Fertigungsverantwortliche und Einkäufer die beste Technologie für eine bestimmte Anwendung festlegen. Die erforderlichen Recherchen können beträchtlich sein, denn für alle Anwendungen gibt es mittlerweile verschiedene Verfahren. Laut Statista sind die beliebtesten 3D-Drucktechnologien FDM (Fused Deposition Modeling), FF (Fused Filament Fabrication) und SLS (Selective Laser Sintering). Aber auch die Stereolithografie (SLA) und Varianten wie PµSL für den Mikro-3D-Druck haben ihre Vorteile, je nach Anwendung und den gewünschten Eigenschaften der fertigen Bauteile.

Diese Herausforderungen gehen über Kosten und Komplexität hinaus. Wer einen 3D-Drucker anschaffen will, muss genügend 3D-Druckprojekte haben, um eine solide Kapitalrendite (ROI) zu erzielen. Ebenso müssen Käufer über die Geschwindigkeit von 3D-Druckern und die Mengen nachdenken, bei denen andere Fertigungsverfahren kosteneffektiver werden Außerdem müssen sie 3D-Druckgeräte auswählen, die die erforderliche Auflösung, Genauigkeit und Präzision unterstützen. Alle drei Spezifikationen sind weit verbreitet, aber die Terminologie kann missverstanden werden.



Das Ventil für Gensequenzer hat Außenmaße von 24,5 x 28,3 x 22 Millimetern und Wandstärken von 10 - 220 Mikron,

Auflösung, Genauigkeit und Präzision

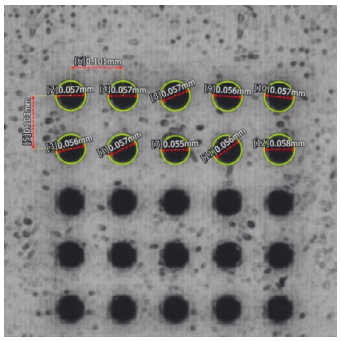
Die Auflösung setzt sich dabei aus folgenden Kennzahlen zusammen: Da 3D-Drucker Teile in drei Dimensionen produzieren, gibt es Werte für die XY-Ebene und eine Schichthöhe oder -dicke für die Auflösung in der Z-Achse. Beide Zahlen sind wichtig, aber der XY-Wert hat eine größere Bedeutung für die Druckqualität und Oberflächenbeschaffenheit. Es zählen aber nicht nur die Außenmaße eines Teils. Denn viele größere Komponenten enthalten winzige Löcher, scharfe Kanten oder stiftähnliche Vorsprünge, die ebenso gedruckt werden müssen.

Die Genauigkeit ist ein weiterer Schlüsselparameter und bezieht sich auf die Fähigkeit des 3D-Druckers, die gewünschten Abmessungen zu erreichen. Stellen Sie sich ein stabförmiges Teil vor, das 10 µm lang sein muss. Ein Drucker, der ein Teil mit dieser exakten Messung herstellt, weist einen hohen Genauigkeitsgrad auf. Ein System, das ein Teil mit 11 µm druckt, ist weniger genau. Natürlich muss die Materialschrumpfung berücksichtigt werden. Solange ein Teil nicht den vom Benutzer geforderten Abmessungen entspricht, ist es nicht genau genug.

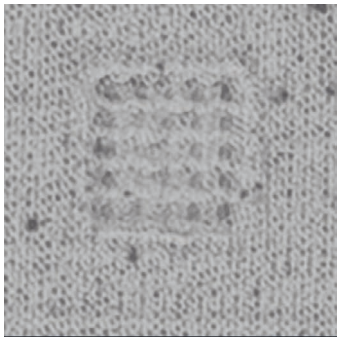
Präzision bezieht sich darauf, wie nah Messungen desselben Gegenstands beieinander liegen. Ein klassisches Beispiel für den Unterschied zwischen Präzision und Genauigkeit liefert das Dartspiel. Die Darts sind präzise geworfen, wenn alle Darts sehr nah beieinander liegen, aber nicht genau, wenn sie dabei weit entfernt vom Schwarzen landen. Genauigkeit und Präzision sind erreicht, wenn die Pfeile nahe am Schwarzen und nahe beieinander landen.

Materialien

Die meisten 3D-Drucker sind entweder für die Verarbeitung von Polymeren, Metallen, Verbundwerkstoffen, Keramik oder Glas ausgelegt. Es gibt Drucker, die mehrere Materialien verarbeiten können, wie

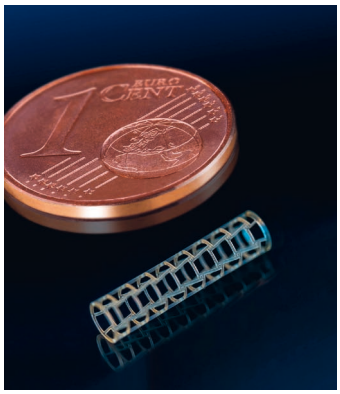


Hier wurden die 50-µm-Löcher auf einem microArch S240-System mit dem Material RG gedruckt



So sieht das gleiche Bauteil aus, wenn es auf einem üblichen SLA-Drucker gefertigt wird

Boston Micro Fabrication
www.bmf3d.com



Dieser Stent wurde auf einem microArch Drucker von BMF aus biokompatiblem Material gedruckt

Das Endoskop-Gehäuse misst 9,8 x 9,8 x 13,8 mm und weist komplexe Strukturen auf

Polymere und Keramiken. Diese Geräte sind jedoch für höherwertige Anwendungen bestimmt. Bei weniger fortschrittlichen 3D-Druckern kann die Auswahl an Materialien ebenfalls begrenzt sein. Einige Hersteller bieten ein offenes Materialsystem an, das auch Fremdprodukte enthält. Andere beschränken die Auswahl auf die firmeneigenen Materialien.

Die Materialauswahl

ist eine Herausforderung, weil nicht alle in der Produktion üblichen Stoffe auch für den 3D-Druck verfügbar sind. Das liegt zum Teil daran, dass einige Metalle und Polymere nicht so temperaturgesteuert werden können, wie die additive Fertigung es erfordert. Außerdem gilt es, die Anforderungen einer Anwendung mit den Eigenschaften des Materials in Einklang zu bringen. Die Verwendung unterschiedlicher Materialien während der Prototypenherstellung und Produktion erhöht die Komplexität zusätzlich.

Gerade bei biomedizinischen Produkten gibt es Probleme mit den Materialien. So ist etwa die begrenzte Auswahl an Materialien, die sich für die Entwicklung von Membranmodulen eignen, eine große Herausforderung. Hinzu kommt, dass bei allen Arten von 3D-Druckmaterialien die Eigenschaften für die Endanwendung nicht dieselben wie bei herkömmlichen Materialen sind. So hat beispielsweise ABS-Kunststoff, der in 3D gedruckt wird, nicht die gleiche Schlagfestigkeit wie ABS-Kunststoff, der mikrobearbeitet oder im Mikrospritzgussverfahren hergestellt wird.

Wiederholbarkeit

Auch die Wiederholbarkeit ist eine Herausforderung für die 3D-Druckbranche. Das liegt daran, dass die Position des Bauteils auf der Druckoberfläche die Höhe, Breite, Tiefe und das Gewicht des Endprodukts beeinflussen kann. Laut einer Studie zur Qualitätssicherung beim 3D-Druck kann dieser nicht an jedem Ort und unter allen Bedingungen Qualität gewährleisten.

Diese mangelnde Wiederholbarkeit kann den Ertrag verringern und den Durchsatz verlangsamen. Besonders die Beziehung zwischen Wiederholbarkeit und Präzision entspricht nicht der Genauigkeit, die im Allgemeinen als die Nähe einer Messung zum wahren Wert beschrieben wird. Dagegen ist hochauflösender 3D-Druck im Mikromaßstab möglich und beim Druck von Mikroteilen erreicht PµSL Toleranzen von ±25 µm. Mit der PµSL 3D-Drucktechnologie kann eine spiegelähnliche Oberfläche mit einer Oberflächengüte von 0,4 - 0,8 µm Ra erreicht werden.

Nachbearbeitung

Die meisten 3D-gedruckten Teile müssen in irgendeiner Form gesäubert oder nachbearbeitet werden, um Trägermaterial aus der Konstruktion zu entfernen. Außerdem müssen die Oberflächen der Teile geglättet werden, um die gewünschte Oberflächengüte zu erreichen. Hierfür können verschiedene Nachbearbeitungsmethoden eingesetzt werden. Beispiele sind Wasserstrahlen, Schleifen, chemisches Einweichen und Spülen sowie manuelle Nachbearbeitung. Unabhängig von der Methode verursachen sie alle zusätzliche Kosten und verlängern die Projektlaufzeit.

Dem Bericht von Wohlers über den Stand der 3D-Druckindustrie zufolge entfallen 27 Prozent der Gesamtkosten für die Herstellung eines Prototyps auf die Nachbearbeitung. Doch die Kosten sind nicht die einzige Sorge. „3D Natives“ berichtet beispielsweise, dass 52 Prozent der Befragten es für schwierig halten, eine gleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit zu erzielen. Für 53 Prozent der Befragten dauern die Nachbearbeitungszyklen zu lange.

Praktisch und leistungsstark

Die PµSL-Technologie von Boston Micro Fabrication (BMF) ist eine neue 3D-Drucktechnologie zur Produktion von kleinen Teilen, die hohe Präzision, Auflösung und Genauigkeit bei hohen Geschwindigkeiten erfordern. Die Projektions-Mikro-Stereolithographie (PµSL), eine Form der SLA, ist weltweit die einzige Technologie, die in Bezug auf Größe, Auflösung und Toleranz dem Präzisionsspritzguss entspricht. Darüber hinaus bietet BMF eine offene Materialplattform und kooperiert mit Drittlieferanten und OEMs, um Materialien für spezifische Anwendungen bereitzustellen.

Wer schreibt:

Boston Micro Fabrication (BMF) hat sich auf 3D-Druck mit Mikropräzision spezialisiert und die 3D-Drucktchnologie namens PµSL (Projection Micro Stereolithography) entwickelt. ◄

PµSL (Projection Micro Stereolithography)

Das microArch-System von Boston Micro Fabrication beruht auf einer 3D-Drucktchnologie namens PµSL (Projection Micro Stereolithography). Diese Technologie ermöglicht eine schnelle Photopolymerisation einer Schicht flüssigen Polymers mittels eines UV-Lichtblitzes mit Auflösungen im Mikrobereich. Durch anpassbare Optiken, eine hochwertige Mechanik und eine validierfähige Fertigungstechnologie, entstehen genaue, hochauflösende Komponenten für die Produktentwicklung, Forschung und industrielle Kleinserienproduktion. Dieser Durchbruch der Branche verschafft Herstellern die Vorteile des 3D-Drucks ohne Abstriche an Qualität oder Skalierbarkeit.

Der 3D-Drucker von BMF erlaubt die Mikrofertigung in Serienqualität