

Inovan Fallstudie

Simplifizierung der Gestaltung
und Produktion von Venturi-
Düsen für die Reel-to-Reel-
Galvanik



HERAUSFORDERUNG

Die 1952 gegründete Inovan GmbH & Co. KG ist über die Jahrzehnte aus einem kleinen Werk in Birkenfeld zu einem weltweit agierenden Unternehmen mit mehreren Standorten in Deutschland sowie in China und Tschechien herangewachsen. Inovan beliefert verschiedene Industriezweige, von der Automobil- und Elektroindustrie bis hin zur ITK-Industrie, mit komplexen elektromechanischen Bauteilen, Kontaktwerkstoffen und mechanischen Verbindungselementen. Eine der wichtigsten Verfahren innerhalb der Produktion von Inovan ist hierbei die Reel-to-Reel-Galvanik.



Die Reel-to-Reel-Galvanik wird zur Beschichtung von Vollbändern und Stanzgittern als Endlosware genutzt. Hierbei werden sie an einem Stück durch alle benötigten, aneinanderhängenden Prozesse gezogen. Dieses Verfahren eignet sich insbesondere, um die Produktionskosten bei hohen Stückzahlen zu senken.

Um die einzelnen Prozesse voneinander abzugrenzen, werden die Bänder mit Druckluft abgeblasen. Da Druckluft einer der teuersten Betriebsstoffe in der Produktion ist, werden Einsparungen bei gleichzeitiger Steigerung der Abblaswirkung angestrebt. Dieses Bestreben wird durch den sogenannten Venturi-Effekt erreicht.

Durch den Venturi-Effekt, bei dem der Querschnitt eines glatten Rohrstücks verengt wird, kann die Abblasleistung gesteigert und zeitgleich der Druckluftverbrauch verringert werden, da umgebende Luftmassen durch den entstehenden Unterdruck gezielt in Mündungsrichtung der Düse beschleunigt werden.

Die Entwicklung einer Venturi-Düse ist jedoch alles andere als einfach. Um maximale Effizienz zu erreichen, durchläuft eine solche Düse viele Iterationsprozesse, bei dem Prototypen mit unterschiedlichen Lochdurchmessern, Längen, Formen der Venturi-Öffnungen, Eindüsungsformen und vielem mehr miteinander verglichen werden müssen.

Aber auch die Produktion solcher Düsen ist mit konventionellen, subtraktiven Methoden sehr anspruchsvoll und kostenintensiv, da die inneren Strukturen, die den Luft- und Medienfluss steuern, nur durch Umspannen und ggf. mit einem Maschinenwechsel möglich sind.

So ist es nicht verwunderlich, dass Inovan die additive Fertigung ins Auge fasste. Die größere Freiheit bei der Gestaltung von Strukturen, insbesondere bei innenliegenden Geometrien, sowie die Möglichkeit, mehrere Geometrien in einem Druckvorgang zu produzieren, machen die additive Fertigung ideal für solch eine Anwendung.

Allerdings ist eine weitere Eigenschaft essenziell, um eine Venturi-Düse für die Reel-to-Reel-Galvanik brauchbar zu machen - eine hohe Resistenz gegen Chemikalien, da in der Galvanik aggressive Prozessmedien eingesetzt werden.

Um ihr Projekt exakt nach ihren Vorstellungen umsetzen zu lassen, wandte sich Inovan an die PartsToGo GmbH, ein 3D-Druck-Dienstleister mit industriellen Kapazitäten und einem besonderen Fokus auf der kundenorientierten Umsetzung von 3D-gedruckten Komponenten.



Altes CAD-Design der Venturi-Düse für die subtraktive Fertigung



Kunde

Inovan GmbH & Co. KG

Produkt

Evonik INFINAM® ST 6100 L

Vorteile

- Massiv reduzierte Iterationszeiten
- Fantastische mechanische Eigenschaften
- 55 % höhere Druckluffeffizienz

Mehr erfahren:

www.production-to-go.com



LÖSUNG

Trotz der Einmaligkeit des Projekts hat die PartsToGo GmbH schnell das passende Material identifiziert. Aufgrund seiner hervorragenden mechanischen Eigenschaften, darunter eine sehr hohe Zug- und Schlagfestigkeit sowie eine extraordinary Belastbarkeit, und seiner Chemie- und Hitzebeständigkeit fiel die Entscheidung auf das Evonik INFINAM® ST 6100 L.

In Kombination mit dem ultraschnellen Nexa3D® XiP Photopolymerdrucker können 50 Düsen innerhalb von nur 120 Minuten gedruckt werden. Der Reinigungsaufwand ist sehr gering und eine mechanische Nachbearbeitung ist, außer die Entfernung der Supportstrukturen, nicht nötig.

Der gesamte Druckprozess, inklusive Reinigung, Nachbearbeitung und Aushärtung, benötigt lediglich 7 Stunden, wobei über 2/3 der Zeit keinerlei menschliche Interaktion mit den Bauteilen stattfindet. Durch diese exzeptionelle Produktionsgeschwindigkeit kann der Iterationsprozess um ein vielfaches beschleunigt werden.

So musste beispielsweise eine Geometrie Anpassung des Gewindes vorgenommen werden, um die Passung zu perfektionieren. Was bei der herkömmlichen Methode mehrere Tage an Zeit kostet, ist für die PartsToGo GmbH in nur 24 Stunden machbar.

Durch diese verkürzte Iterationszeit können die darauffolgenden Testprozesse der Bauteile schneller abgeschlossen werden und viel mehr Testprozesse in der selben Zeit stattfinden. Solch intensivere Testprozesse begünstigen die exakte Abstimmung von Komponenten auf die Anwendungsgegebenheiten und ermöglicht die frühzeitige Erkennung von potenziellen Fehlern und Schwierigkeiten des Bauteils.



Nicht nur die verkürzten Zeiten sind eindrucksvoll, auch die Ergebnisse können vollumfänglich überzeugen. So erreicht die Düsenöffnung mit dem 3D-Druck beinahe exakt die Soll-Geometrie - die Abweichung beträgt nur ca. 0,003 mm.

Die Druckluffeffizienz des 3D-gedruckten Bauteils hat nicht nur den Soll-Wert erreicht, es übertrifft die CNC-gefräste Düse sogar um insgesamt 55 %. Insbesondere der Anpressdruck konnte von 20g auf 34g bei 200 mm Entfernung erhöht werden.

Um die Chemieresistenz des INFINAM® ST 6100 L auf die Probe zu stellen, wurden die Düsen verschiedenen Exhibitionstests unterzogen. Hierbei bestehen die Düsen die Tests mit folgenden Chemikalien:

- Elektrolyt mit Methansulfonsäure
- Stripper mit Kaliumhydroxid
- Lösungsmittel mit Isopar

Zu guter Letzt sind natürlich die Kosten ein wichtiger Faktor, um die additive Fertigung der Bauteile zu rechtfertigen. Auch wenn eine Venturi-Düse einen Lebenszyklus von 2 - 4 Jahren besitzt, werden für jede Galvanikanlage zwischen 250 und 300 solcher Düsen benötigt, was eine regelmäßige Nachproduktion von Nöten macht.

Die Kosten für eine Venturi-Düse mit konventionellen Herstellungsmethoden betragen ca. 7 € pro Stück. Die Zielsetzung war, diese Kosten pro Stück auf keinen Fall zu überschreiten.

Schnell wurde jedoch klar, dass diese Zielsetzung sogar positiv übertroffen wird. Anstatt auch nur annähernd in die Nähe von 7 € pro Stück zu gelangen, verlangt die PartsToGo GmbH bereits bei einer geringen Losgröße nur 3,87 € pro Bauteil. Somit ist auch der letzte potenzielle Stolperstein für die additive Fertigung der Venturi-Düsen nicht nur beseitigt, sondern geradezu zerdrückt worden.



Düsenöffnung des 3D-gedruckten Teils



Durch Einsatz der additiven Fertigung und des Evonik INFINAM® ST 6100 L wird sowohl Entwicklung als auch Herstellung der komplizierten Venturi-Düse simplifiziert und vergünstigt - und mit PartsToGo hat Inovan einen kompetenten und langfristigen Kooperationspartner gefunden.



TESTIMONIAL

“Die Kundenbetreuung und projektbezogene Zusammenarbeit bei PartsToGo ist hervorragend. Ich freue mich, weitere Herausforderungen in naher Zukunft zusammen angehen zu dürfen.“

PATRICK ASSFAHL
Product Manager bei Inovan





INFINAM® ST 6100 L

Das INFINAM® ST6100 L setzt neue Maßstäbe in der Kategorie der hochfesten Photopolymere mit einer kombinierten Zugfestigkeit von 89 MPa, einer Biegespannung von 145 MPa und einer HDT von 120 °C. Es schließt damit die Materiallücke bei den ultrahochfesten Photopolymeren.

Diese Eigenschaften machen das ST 6100 L zum Material der Wahl für Anwendungen, die hohe Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit in Kombination mit hohen mechanischen Festigkeiten erfordern.

Erfahren Sie mehr:
www.production-to-go.com



Kontaktieren Sie uns:
info@production-to-go.com
 +49 7248 911 771



ProductionToGo



ProductionToGo ist Ihr zertifizierter 3D-Druck-Fachhändler für industrielle und professionelle 3D-Druck-Lösungen für DACH und BENELUX. Unser Angebot an Hard- und Software wird durch unser umfangreiches Serviceangebot ergänzt.

Als Teil der Disc Direct Gruppe gehören wir zu einem der größten Distributoren im 2D- und 3D-Bereich. Mit insgesamt ca. 4.500 Palettenstellplätzen und ca. 3.500 m² Arbeitsfläche an 4 Standorten sind wir bestens ausgestattet und können schnelle Lieferungen und Reaktionszeiten garantieren.

