

Originalmaterial erschließt Potenziale für die Additive Fertigung

Dichtungen und Funktionsbauteile aus Weichmaterialien drucken



Bild 1: Der Freeformer 300-3X verfügt über drei Austrageinheiten. Damit lassen sich z. B. komplexe und belastbare Funktionsbauteile aus TPE und in Hart-Weich-Verbindung herstellen (Bild: ARBURG)

BRANCHENÜBERGREIFEND STATISCHE DICHTUNGEN, FORMTEILE, MASCHINEN UND ANLAGEN – Designfreiheit, weniger Gewicht und Material, Individualität, hohe Effizienz: Für innovative Anwendungen, z.B. in der Automobilindustrie oder im Leichtbau, ist die Additive Fertigung unverzichtbar – insbesondere dann, wenn dieselben Kunststoffgranulate verwendet werden können, wie für das konventionelle Spritzgießen.

Mit jahrzehntelangem Know-how aus der Kunststoffverarbeitung stehen mit Freeformern der Baugrößen 200-3X und 300-3X (Bild 1) bewährte Systeme für die Additive Fertigung zur Verfügung. Das AKF-Verfahren (Arburg Kunststoff-Freiformen) bietet dabei als „offenes System“ Materialfreiheit. Die Anwender können ihre eigenen Kunststoffe verarbeiten und die Prozessführung selbst optimieren oder auf die Materialdatenbank von Arburg zugreifen. Qualifiziert sind z.B. ABS, amorphes PA und PC, teilkristallines PP, elastisches TPE sowie spezielle Originalmaterialien. Mithilfe von Stützmaterial, das nach dem Freiformen ausgewaschen wird, lassen sich auch Hinterschnitte und komplexe Geometrien erzielen.

TPE-Bauteile und Dichtungen bis Härte 28 Sh A

Im Gegensatz zu anderen additiven Fertigungsverfahren lassen sich im Kunststoff-

Freiformen auch sehr weiche Originalmaterialien verarbeiten und Hart-Weich-Verbindungen herstellen. So können z.B. das FDA-zugelassene Original-TPE Medalist MD 12130H (Härte 32 Sh A) oder SEBS Cawiton PR13576 (Härte 28 Sh A) derzeit nur mit dem Freeformer verarbeitet werden. Dies geschieht z.B. bei Faltenbälgen und Achsmanschetten.

Voll funktionsfähige Prototypen aus weichen thermoplastischen Elastomeren sind vor allem in der Automobilindustrie sehr gefragt. Namhafte OEMs und Zulieferer setzen bei der Entwicklung neuer Produkte auf das Verfahren:

- Aufgrund seiner charakteristischen schwarzen Farbe, seiner Dichtigkeit und Belastbarkeit – auch im Dauereinsatz – ist das TPU Desmopan 9370 AU (Härte 70 Sh A) interessant (Bild 2). Das Material ist so flexibel wie Gummi, lässt sich so gut verarbeiten wie ein Thermoplast und ist zudem unempfindlich gegenüber Wärme und Chemikalien. Aus diesem Material hat Daimler bereits elastische Verbindungsschläuche gefertigt und z.B. im Kühlsystem eines Prototypenfahrzeugs eingesetzt.
- Ebenfalls für den Automotive-Bereich fertigt GTG Gummitechnik Türdichtungen aus TPE. Ein additiv gefertigtes Musterteil für die C-Säule hat gezeigt, wie sich die Entwicklungszeit vom CAD-Modell zum fertigen Funktionsmuster mit dem AKF-Verfahren deutlich beschleunigen lässt.
- Aus ABS und elastischem TPE lassen sich mithilfe von Stützmaterial z.B. harte Gehäusedeckel mit weicher Dichtlippe fertigen (Bild 3).

Bauteildichte und mechanische Eigenschaften veränderbar

Ein Vorteil des AKF-Verfahrens ist, dass sich über die Maschinenparameter auch die Größe sowie der Abstand der Tropfen zueinander – und damit die Dichte und der Füllgrad – gezielt beeinflussen lassen. Um eine hohe mechanische Festigkeit zu erreichen, beträgt der Füllgrad eines Bauteils im Idealfall 100%. Durch eine Änderung des Formfaktors, also dem Verhältnis von Tropfenbreite zu Höhe (B/H), kann bei gleichbleibenden Parametern



Bild 2: Im AKF-Verfahren wurde aus dem TPU Desmopan 9370 AU (Härte 70 Sh A) der Prototyp eines Verbindungsschlauchs für Pkw-Kühlsysteme gefertigt (Bild: ARBURG)



Bild 3: Für die Automobilindustrie werden aus ABS und elastischem TPE mithilfe von Stützmaterial z.B. harte Gehäusedeckel mit weicher Dichtlippe gefertigt (Bild: ARBURG)



Bild 4: Mit dem AKF-Verfahren kann man die Bauteildichte gezielt beeinflussen (Bild: ARBURG)



Bild 5: Die einzelnen Glieder eines Fingers aus PC-ABS werden durch Gelenke aus weichem TPE (Sh 30 A) beweglich (Bild: ARBURG)



Bild 6: Betriebsmittel in Hart-Weich-Verbindung: Der Freeformer kann z. B. individuelle Zwei-Komponenten-Greifer für Robot-Systeme additiv fertigen (Bild: ARBURG)

der Füllgrad eines Bauteils verändert werden. Mit dem Freeformer ist es auch möglich, über die Slicing-Parameter den Füllgrad eines Bauteils zu variieren und seine mechanischen Eigenschaften gezielt zu verändern. Auch innerhalb eines Bauteils lassen sich also verschiedene Materialdichten realisieren.

Dies wurde am Beispiel eines Testkörpers mit Wabenstrukturen aus TPE Medalist MD 12130H realisiert (Bild 4). Diese Anwendung ist z.B. für den Leichtbau oder für Filterelemente interessant.

Komplexe Funktionsbauteile in Hart-Weich-Verbindung

Mit dem Freeformer 300-3X, der über drei Austrageinheiten verfügt, lassen sich aus qualifizierten Standardkunststoffen und Stützmaterial additiv komplexe und belastbare Funktionsbauteile aus Originalmaterial in Hart-Weich-Verbindung fertigen. Das ist besonders für Anwender interessant, die funktionsfähige Prototypen aus exakt dem gleichen Material wie in der Endprodukt-Großserie herstellen und testen wollen. Produktbeispiele sind haptisch optimierte Zahnbürstengriffe, Rasierer und ergonomische Handgriffe von Elektrowerkzeugen. Als Weichkomponente wurde bei letzterem das TPU Desmopan 9385A verwendet. Beim Bauteil Finger werden die einzelnen Glieder aus PC/ABS durch Gelenke aus weichem TPE (Sh 30 A) beweglich (Bild 5).

Betriebsmittel und angepasste Greifer

Ein weiteres Einsatzfeld sind Automationslösungen und Betriebsmittel. Dazu zählen etwa Zwei-Komponenten-Greifer, die sich im AKF-Verfahren in einem Schritt ohne zusätzlichen Montageaufwand fertigen lassen. Das Stützmaterial lässt sich anschließend einfach auswaschen. Für eine besonders knifflige Entnahmeaufgabe in der eigenen Spritzteilfertigung wurde ein 2K-Greifer konzipiert (Bild 6). Sein hartes Gehäuse besteht aus PC/ABS, während sich die weiche TPU-Membran im Werkzeug per Druckluft formschlüssig weitet. So kann das Spritzteil trotz ungünstiger Lage im 15°-Winkel prozesssicher entnommen werden.

Schnell vom Prototypen zum Serienprodukt

Während der Corona-Pandemie war und ist das Interesse an Mund-Nasen-Masken in Hart-Weich-Verbindung besonders groß. Eine solche LSR-Maske hat Arburg auch selbst entwickelt. Dank des Freeformers ist in nur 41 Tagen der Schritt vom ersten Prototypen bis zur Massenfertigung gelungen.

Der eigentliche Mehrwert der Additiven Fertigung kommt nur dann voll zum Tragen, wenn sich additiv ganz neue Bauteile, integrierte Funktionen und innovative Anwendungen realisieren lassen. Erst durch die richtige Kombination aus Bauteildesign, Materialwahl, Verfahren und optimierter Prozessführung wird das Potenzial voll ausgeschöpft. Auf diese Weise lassen sich auch Wirtschaftlichkeit und Teilequalität deutlich steigern. Bei Bedarf werden deshalb Benchmark-Bauteile konstruktiv zu verbessert, um durch den schichtweisen Aufbau mit dem AKF-Verfahren einen Mehrwert zu generieren.

Fakten für die Konstruktion

- Originalmaterialien ermöglichen den 3D-Druck funktionaler Prototypen und beschleunigen die time-to-market
- Breites Materialspektrum ermöglicht neue Anwendungsbereiche – auch in der Dichtungstechnik

Fakten für den Einkauf

- Eine optionale Robot-Schnittstelle ermöglicht die Automatisierung der Additiven Fertigung und die Integration des Freeformers in IT-vernetzte Fertigungslinien

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Die hohe Prozessqualität lässt sich jederzeit dokumentieren
- Der Freeformer ist für den Einsatz im Reinraum geeignet

Weitere Informationen

ARBURG GmbH + Co KG
www.arburg.com

Von Lukas Pawelczyk, Abteilungsleiter Vertrieb Freeformer

 [DICHT!digital: Der Freeformer im Video](#)