

Rapid Manufacturing für kundenangepaßte Eigenschaftsprofile von Schichtbauteilen – Applikationen mit veredelten/ metallisierten Kunststoffteilen

Jan-Michael Stepper

Alphaform AG
Kapellenstraße 10
85622 Feldkirchen

Tel.: +49(0)89 - 905002-20
Fax: +49(0)89 - 905002-90
E-Mail: mstepper@alphaform.de

Metallbeschichtung von schichtbaugenerierten Kunststoffbauteilen

Im folgenden wird dargestellt, wie sich durch eine gezielte Metallbeschichtung von schichtbaugenerierten Kunststoffbauteilen neue Rapid Manufacturing-Anwendungen erschließen lassen.

Einführung

Solange die Kunststoffe, die in den generativen Verfahren zum Einsatz kommen nicht die notwendigen Eigenschaften hinsichtlich mechanischer Festigkeit, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Kriecheigenschaften und Langzeitbeständigkeit aufweisen, bleiben in den überwiegenden Fällen Rapid Manufacturing-Anwendungen für diese Fertigungsverfahren verschlossen. Um diese Lücke zu schließen hat die Alphaform AG ein Verfahren zur Metallbeschichtung von schichtbaugenerierten Kunststoffbauteilen entwickelt.

Das Metalcoating-Verfahren

Dieses Verfahren wurde unter dem Namen Metalcoating Ende 2005 in den Markt eingeführt. Je nach Anwendungsfall wird das geeignete Schichtbauverfahren und

der geeignete Werkstoff ausgewählt. Da bei der Entwicklung des Verfahrens der Focus auf der Erstellung eines Verbundwerkstoffes mit den besten Eigenschaften hinsichtlich mechanischer Festigkeit lag, wurde Prototool von DSM Somos ausgewählt (Tabelle 1). Prototool ist ein Stereolithographiematerial das keramische Additive enthält und dadurch den klassischen Materialien hinsichtlich mechanischer Eigenschaften, Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit weit überlegen ist.

Durch die gezielte und fallabhängige Oberflächenbeschichtung von schichtbaugenerierten Bauteilen erschließen sich das erste Mal wirkliche Rapid Manufacturing-Anwendungen.

Beim Einsatz des Metalcoating- Verfahrens wird ein Verbundwerkstoff erstellt. Verbundwerkstoffe stellen heute die Spitze der technologischen Werkstoffentwicklung dar.

Mit dem vereinen zweier oder mehrerer unterschiedlicher Werkstoffgruppen werden synergetisch die positiven Eigenschaften der zum Einsatz kommenden Werkstoffe genutzt. Der Schichtaufbau des Metalcoating Verfahrens besteht aus Kupfer und Nickel. Nickel verleiht dem Bauteil die notwendige

Festigkeit und ist verschleißfest wie auch chemikalienbeständig. Dadurch können Bauteile die im Metalcoating-Verfahren erstellt sind im abrasiven wie aggressiven Medium zum Einsatz kommen.

Anwendungen

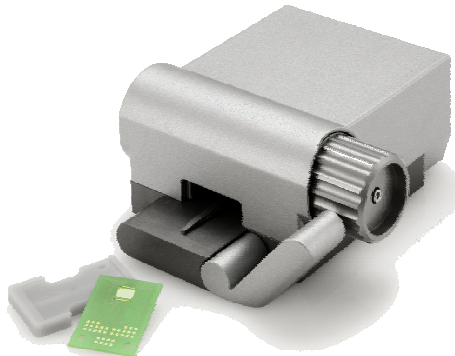


Bild 1: EMV – Abschirmung: Auslesegerät für Biochips.

Durch das Aufbringen einer dünnen Metallschicht kann die oft geforderte EMV-Abschirmung erreicht werden. Gehäusebauteile aus Kunststoff, die nicht die notwendige EMV-Abschirmung bieten, sind im Umfeld der Medizintechnik wie in vielen anderen Industriezweigen praktisch wertlos.



Bild 2: Metalcoating-Verfahren: Substituiert wurden Türmodule die in der Vorserie als Feingussmodelle erstellt werden.

Ein weiterer Focus liegt in der Substitution von komplexen Blechbiege-, Druckgieß- und Kohlefaserverbundbauteilen der Vor- und Kleinserie. Durch die gesteigerte Performance bezogen auf die

mechanischen Eigenschaften lassen sich Festigkeitswerte erzielen, die vergleichbar sind mit Bauteilen der klassischen Fertigungsverfahren.



Bild 3: Metalcoating-Verfahren: Substituiert wurden Karbonlaminat-Modelle im Windkanal und Fahrzeug.

Gerade bei dünnwandigen und komplexen Geometrien zeigen sich die Vorteile des Metalcoating-Verfahrens (Bild 3). Verfahrensbedingt kommen klassische Fertigungsverfahren wie Fräsen bei der Fertigung von aerodynamischen Bauteilen an Ihre Grenzen. Durch die Forderung von dünnsten Wandstärken sind diese Bauteile nicht mehr oder nur unter sehr hohem Aufwand zu fertigen. Auch müssen sie häufig aus mehreren Komponenten zu einem Bauteil zusammengefügt werden. In Kombination mit Prototool sowie den bekannten Vorteilen der Stereolithographie und dem Metalcoating-Verfahren lassen sich diese Bauteile mit Zeit- und Kostenreduktion fertigen.

Erweiterte Obeflächenveredelung

Zusätzlicher Verfahrensvorteil ist, dass Metalcoating-Bauteile ergänzenden Oberflächenverfahren unterzogen werden können. So ist es möglich, Bauteile zu verchromen, versilbern, vergolden etc.. Dadurch können Bauteile beispielsweise im Fahrzeuginnenraum, wo hohe Anforderungen an das Design bei geringer Losgröße gestellt werden zum Einsatz kommen.

Zusammenfassung

Die sehr häufig unbeachtete Oberflächentechnik trägt zu einem ganz erheblichen Anteil dazu bei, dass Technologien von **Heute** und **Morgen** technisch realisiert und umgesetzt werden können.

Mit dem Metalcoating-Verfahren der Alphaform AG schließt sich durch die gezielte Metallbeschichtung von schichtbaugenerierten Kunststoffbauteilen die Lücke zwischen dem Rapid Prototyping und dem Rapid Manufacturing.

ASTM	Beschreibung Einheit in Mpa	Metalcoating			Aluminium Spritzguss	Proto Tool 20L (Trägerwerkstoff)	Water Shed 11120
		10% Metall- volumenanteil	20% Metall- volumenanteil	30% Metall- volumenanteil			
D638M	Zugfestigkeit	100	145	200	300	78	47-53
	Bruchdehnung (%)	0.9	1.04	1	2-5	1.3	11-20
	E-Modul	21.000	31.000	42.000	70.000	10.100	2.700
D790M	Biegefestigkeit	300	420	600	-	123	70
	Biegemodul	28.000	44.000	54.000	-	9.510	2.150
D648- 98c	HDT@.46Mpa (°C)	-	-	-	-	269	50
	Dichte (g/cm³)	2.33	3.06	3.79	2.7	1.6	1.2

Tabelle 1: Metalcoating – mechanische Eigenschaften im Überblick