



FÄRBEN VON MJF-BAUTEILEN GEFERTIGT MIT DER HP JET FUSION 500 SERIE

So wie ein Künstler am liebsten auf weißem Papier zeichnet, erhalten Sie die besten Farbergebnisse, wenn weiße 3D-gedruckte Bauteile eingefärbt werden. Dank den neuen 3D-Druckern der HP Jet Fusion 500 Serie, erhalten Sie strahlend weiße Bauteile. In diesem Whitepaper werden die neuen Möglichkeiten der Endbearbeitung von Bauteilen mit den 3D-Druckern der HP Jet Fusion 500 Serie vorgestellt. Sie erhalten zudem Informationen über den Print-to-Product Workflow von DyeMansion und wie Sie Bauteile in langlebigen Farben erstrahlen lassen.

ZUSAMMENFASSUNG

Bisher konnten mit der bekannten 4200 Serie mit MJF-Technologie von HP nur graue Bauteile gedruckt werden, was zu einer Einschränkung der Kunden dahingehend führte, dass eine Einfärbung nur in Schwarz oder dunklen Farbtönen möglich war. Mit den neuen 3D-Druckern der HP Jet Fusion 500 Serie können nun weiße Bauteile gedruckt werden. Ab jetzt kann DyeMansion den bereits etablierten Print-to-Product Workflow anwenden, um weiße Rohbauteile von HP ohne Einschränkungen UV-stabil, reproduzierbar und in jeder Farbe in Serienfertigung fertigzustellen.

Im Verlauf dieses Whitepapers werden die Farboptionen ausgeführt und die Farb- und Gewichtsvariationen der Bauteile untersucht, sowohl vor als auch nach dem Färbeprozess. Das Gewicht erhöht sich nur minimal um ca. 0,3%, was den Erfahrungswerten von Bauteilen aus Polyamid 12 entspricht, die mit anderen Polymer-Fusionstechnologien im Pulverbett produziert wurden. Es lässt sich eine Farbvariation (ΔE) bei den weißen Rohteilen vor dem Färben erkennen. Nach dem Färbeprozess ist die Farbvariation weniger ausgeprägt als bei den weißen Rohteilen und es lässt sich eine sehr einheitliche Farbgebung feststellen.

PROZESS

Die für den Test in diesem Whitepaper verwendeten Rohbauteile wurden mit einem 3D-Drucker Jet Fusion 540 von HP angefertigt. Die Druckkopfauflösung betrug 1200 dpi und die Schichtstärke 0,08 mm. Weitere Informationen in der folgenden Tabelle.

TECHNOLOGIE	DRUCKER	MATERIAL	MATERIAL-NAME	DRUCKKOPF-AUFLÖSUNG	SCHICHT-STÄRKE
HP Multi Jet Fusion	HP Jet Fusion 540	Polyamide 12	HP 3D HR CB PA 12	1200 dpi	0.08 mm 0.003 inch

Tabelle 1: Herstellungsinformationen der verwendeten weißen HP Jet Fusion 500 Serie Bauteile

Der Print-to-Product Workflow von DyeMansion setzt sich aus drei Schritten zusammen: Entpulvern, Veredeln und Färben. Die Bauteile für diesen Test wurden bereits vorab entpulvert, weshalb in diesem Whitepaper nur die Prozesse des Veredelns und des Färbens aufgezeichnet sind. Um einen stabilen und beschädigungsfreien Entpulverungsprozess sicherzustellen, wird eine Entpulverung mit der Powershot C von DyeMansion empfohlen.

SCHRITT	SYSTEM	PROZESS	ZYKLUSDAUER
1	POWERSHOT S	PolyShot Surfacing (PSS) für verbesserte Eigenschaften	15 min
2	DM60	ärben unter Druck und Wärme	2.5 h
3	POWERSHOT S	PolyShot Surfacing (PSS) für perfekte Endbearbeitung	15 min

Tabelle 2: Prozessschritte der Nachbearbeitung der weißen HP Jet Fusion 500 Serie Bauteile

Jeder einzelne Schritt dieser End-to-end-Lösung ist automatisiert. Vor dem Färben werden die Bauteile mit PolyShotSurfacing (PSS) behandelt. In jeweils einem Durchlauf werden fünf Bauteile in der DM60 in einer der folgenden Standardfarben von DyeMansion gefärbt.



Abbildung 1: Auswahl der DyeMansion Standardfarben mit denen die HP Jet Fusion 500 Serie Bauteile gefärbt wurden

Während dieses Prozesses ziehen die Farben unter Druck bei Temperaturen von bis zu 115 °C in die Bauteile ein. Es besteht kein Materialauftrag und die Oberfläche wird homogen eingefärbt.



Abbildung 2: Mit DyeMansion Technologie gefärbte Bauteile der HP Jet Fusion 500 Serie

TESTERGEBNISSE

HOMOGENITÄT INNERHALB EINER CHARGE

Die Farbvariation, die auf den jeweiligen Farbunterschied hinweist, wird als ΔE für jedes Bauteil vor und nach dem Färben in Tabelle 3 aufgelistet. Sämtliche Tests werden an Bauteilen durchgeführt, die mit einem vor der offiziellen Markteinführung bereitgestellten 3D-Drucker der HP Multi Jet Fusion 500 Serie erstellt wurden. Das erste Bauteil jeder Farbcharge dient als Referenz, wobei der Wert ΔE logischerweise 0 beträgt. Die Bauteile wurden als weiße Rohbauteile sowohl vor als auch nach dem Einfärben an exakt derselben Stelle vermessen, um die Homogenität innerhalb einer Farbcharge zu beobachten.



Abbildung 3: Homogenes Farbergebnis nach der Färbung mit DyeMansion Technologie auf verschiedenen Bauteilen der HP Jet Fusion 500 Serie

FARBE	BAUTEIL	ΔE MJF-ROHTEILE	ΔE GEFÄRBTE MJF-BAUTEILE
WEISS	1 (Referenzbauteil)	0	0
	2	1.53	0.89
	3	1.63	1.06
	4	1.31	0.63
	5	0.98	0.53
PINK	1 (Referenzbauteil)	0	0
	2	1.08	0.85
	3	1.46	1.06
	4	1.80	1.42
	5	2.06	1.94
GRÜN	1 (Referenzbauteil)	0	0
	2	0.34	0.57
	3	1.97	0.77
	4	3.90	1.69
	5	2.12	0.94
GRASGRÜN	1 (Referenzbauteil)	0	0
	2	3.41	1.55
	3	0.81	0.27
	4	2.70	0.54
	5	1.04	0.32

Tabelle 3: Farbvariationen vor und nach dem Färben angezeigt durch ΔE

Der Wert ΔE ermöglicht die quantifizierte Untersuchung eines Farbunterschieds. Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, weisen die unterschiedlichen Bauteile aus derselben Charge leichte Farbvariationen auf. Es lässt sich feststellen, dass die Varianz der ΔE -Werte nach dem Einfärben geringer ist als bei den weißen MJF-Rohbauteilen.

Die ersten Ergebnisse bunt gefärbter MJF-Bauteile liefern umfassende Resultate. Bei speziellen Farbwünschen können Prozess und verwendete Farbe an die Anforderungen des Kunden angepasst werden. Das Gesamterscheinungsbild ist homogen und es sind nahezu keine Farbunterschiede zwischen den Up- und Downskin-Oberflächen vorhanden.

FARBOPTIONEN

Bereits kleine Änderungen an den Färbeparametern für MJF-Bauteile führen zu einer Farberscheinung, die vergleichbar mit SLS-Bauteilen ist. So ist die uneingeschränkte Auswahl an Farben für SLS-Bauteile auch für MJF-Bauteile verfügbar, einschließlich Farben aus Farbsystemen wie RAL oder Pantone, optional individualisierte Farben und Corporate Identity Farben. In den meisten Fällen wird eine Farbentwicklung Ergebnisse innerhalb eines ΔE -Werts von 2,0 im Vergleich zu dem Originalmuster erzielen.

Um Entwicklungskosten und Wartezeiten für die Kunden zu vermeiden, hat DyeMansion die gesamte RAL-Farbpalette für SLS-Bauteile entwickelt. Diese Farbauswahl mit mehr als 170 Farben wird bald für weiße MJF-Bauteile verfügbar sein.

GEWICHT

Eine minimale Erhöhung des Gewichts (0,3 %) wurde nach dem Einfärben der Bauteile festgestellt. Im Vergleich zum Spritzlackieren ist diese kleine Auswirkung auf das Gewicht unerheblich. Dies ist auf den infiltrativen Färbeprozess zurückzuführen, bei dem die Farben mittels Druck und Hitze im hohen Temperaturbereich in die Kunststoffbauteile eindringen, sowie auf die Wasseraufnahme des Polyamids. Dieser Infiltrationsprozess ermöglicht eine geometrieunabhängige homogene Einfärbung von 3D-gedruckten MJF-Bauteilen.

FAZIT

Mit den 3D-Druckern der HP Jet Fusion 500 Serie konnte die Einschränkung in Hinsicht der Farbauswahl bei grauem Rohmaterial überwunden werden, wodurch die HP-Bauteile in brillanten Farben erstrahlen. Das Zusammenspiel der weißen HP-Bauteile und den industriellen Technologien zur Nachbearbeitung von DyeMansion eröffnet ganz neue Möglichkeiten für eine Vielzahl von anspruchsvollen Applikationen. Die Ergebnisse der ersten Tests sind beeindruckend und die Bauteile weisen eine homogene Farbgebung auf. Dank der Farbtonentwicklung von DyeMansion können Prozess und verwendete Farbe an die Anforderungen des Kunden angepasst werden.



DyeMansion GmbH

Robert-Koch-Straße 1
82152 Planegg-München
Deutschland

+49 89 4141705 00
hallo@dyemansion.com

Für weitere Informationen:

www.dyemansion.com

Bitte kontaktieren Sie uns für kostenfreies Benchmarking:



KONTAKT EMEA & APAC

Philipp Ratza
Anwendungsberater
philipp.ratza@dyemansion.com
+49 179 6127259



KONTAKT AMERICAS

Daniel Stroh
Vertrieb & Organisationen Nordamerika
daniel@dyemansion.com
+1 415 9968115

BEITRAGENDE

Dr. Alena Folger
Chemikerin

Philipp Ratza
Anwendungsberater

