

646 Permanent Protect 5M

Richtlinie für die automatisierte Rotationsglocken-Spritzapplikation

ANWENDUNGSHINTERGRUND

CCM 646 ist für die Ausbildung einer sehr dünnen und gleichmäßigen Funktionsbeschichtung vorgesehen. Bei ersten manuellen Sprühversuchen war nur eine geringe Materialmenge erforderlich; Ziel war ein feiner und gleichmäßig verteilter Sprühnebel. Bei unzureichender Zerstäubung kann die frisch beschichtete Oberfläche sichtbar nass erscheinen. In Produktionsprozessen, bei denen ein anschließendes Abwischen oder Polieren nicht möglich ist, sind daher eine präzise Kontrolle der Zerstäubung und der aufgetragenen Schichtdicke entscheidend.

Die automatisierte Rotationsglocken-Applikation eignet sich besonders gut für diese Anforderung, da die wesentlichen Sprühparameter präzise gesteuert und reproduzierbar eingestellt werden können. Die dieser Richtlinie zugrunde liegenden Referenzversuche wurden mit einem handelsüblichen Rotationsglockensystem (DÜRR EcoBell 2 SL) durchgeführt. Die nachfolgenden Werte sollten als validierte Ausgangsparameter für Linierversuche verwendet und anschließend auf das jeweilige Substrat, die Bauteilgeometrie und die Anlagenkonfiguration abgestimmt werden.

SCHICHTDICKE IN ABHÄNGIGKEIT VON DURCHFLUSS UND LINIENGESCHWINDIGKEIT

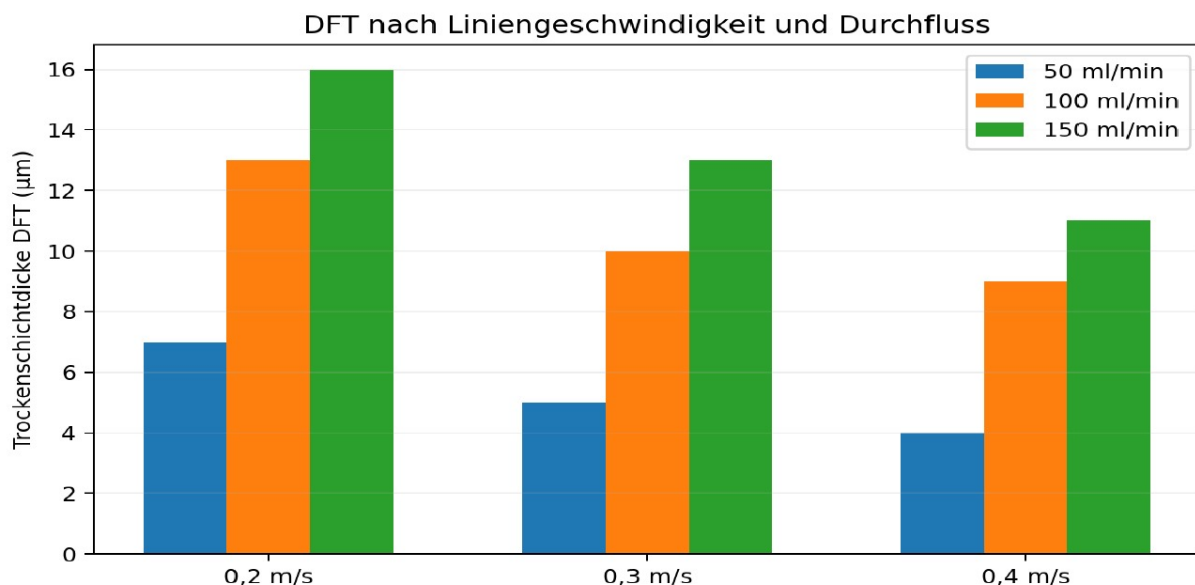


Abbildung 1. Referenzzusammenhang zwischen Liniengeschwindigkeit, Durchfluss und Trockenschichtdicke (DFT). Ein höherer Materialdurchfluss erhöht die aufgetragene Schichtdicke; eine höhere Liniengeschwindigkeit reduziert sie.

WESENTLICHE PROZESSBEOBACHTUNGEN

- Ein höherer Materialdurchfluss führt zu einer höheren Trockenschichtdicke (DFT).
- Eine niedrigere Liniengeschwindigkeit führt zu einer höheren DFT.
- DFT-Werte unter 10 µm sind innerhalb des dokumentierten Parameterfensters problemlos erreichbar.
- Schichtdicken von etwa 4 µm sind erreichbar. Für niedrigere Werte sollte der Durchfluss unter 50 mL/min reduziert und/oder die Liniengeschwindigkeit erhöht werden.

REFERENZ-BETRIEBSPARAMETER DER ROTATIONSGLOCKE

Parameter	Referenzwert
Glockendrehzahl	3000 rpm
Glockentyp	Glatt
Dress-Druck	2 bar
Vortex-Druck	0 bar
Sprühabstand	20 cm
Liniengeschwindigkeit	0.2-0.4 m/s
Durchfluss	50-150 cm ³ /min
Typische DFT	4-16 µm

ANWENDUNGSEMPFEHLUNGEN

- Für eine sehr dünne, optisch unauffällige Beschichtung auf Glas, Aluminium, Polymeren oder anderen geeigneten Substraten wird für Versuche eine Ziel-DFT von etwa 2-5 µm empfohlen.
- Die am besten dokumentierten Ausgangsbedingungen sind 50 mL/min Materialdurchfluss und 0,3-0,4 m/s Liniengeschwindigkeit. Mit diesen Einstellungen wurden im Referenzaufbau etwa 4-5 µm DFT erreicht.
- Substratverträglichkeit, Oberflächenvorbereitung, Aushärtungsbedingungen und die endgültige Leistungsfähigkeit müssen vor dem Serieneinsatz unter den tatsächlichen Produktionsbedingungen des Kunden überprüft werden.

UNGEFÄHRER VERBRAUCH PRO M²

Auf Basis der dokumentierten Schichtdicken-Zielwerte können für erste Prozessberechnungen die folgenden theoretischen Nassverbrauchswerte verwendet werden:

Nassschichtdicke	Ungefähre Trockenschichtdicke	Theoretischer Verbrauch CCM 646
4 µm	2 µm	~4 mL/m ²
7 µm	4 µm	~7 mL/m ²
18 µm	10 µm	~18 mL/m ²

PRAKTISCHE HINWEISE FÜR VERSUCHE

Für einen automatisierten Rotationsglocken-Versuch mit CCM 646 auf Glas, Aluminium, Polymeren oder einem anderen geeigneten Substrat sollten 50 mL/min Materialdurchfluss und eine Liniengeschwindigkeit von 0,3-0,4 m/s als erster Referenzpunkt verwendet werden. Im dokumentierten Versuchsaufbau ergab diese Kombination eine DFT von etwa 4-5 µm.

Wird eine DFT unter 4 µm benötigt, sollte der Materialdurchfluss unter 50 mL/min reduziert und/oder die Liniengeschwindigkeit erhöht werden. Während der Optimierung sollte jeweils nur ein wesentlicher Parameter verändert werden, damit dessen Einfluss auf Zerstäubung, Erscheinungsbild und Schichtaufbau eindeutig beurteilt werden kann.

PROZESSVALIDIERUNG VOR DER SERIENPRODUKTION

- Substratverträglichkeit und Sauberkeit bestätigen.
- Zerstäubungsqualität und optisches Erscheinungsbild über die gesamte Bauteilgeometrie prüfen.
- Tatsächliche Nass- und Trockenschichtdicke unter Anlagenbedingungen messen.
- Tatsächlichen Materialverbrauch einschließlich Overspray und Übertragungsverlusten ermitteln.
- Aushärtungsbedingungen und die geforderte funktionale Leistung an fertigen Bauteilen validieren.
- Freigegebene Maschinenparameter als Produktionsstandard für die jeweilige Linie dokumentieren.

TECHNISCHER HINWEIS

Die in diesem Dokument angegebenen Verbrauchswerte sind theoretische Werte auf Basis eines nahezu 100%igen Auftragswirkungsgrades und einer Dichte von etwa 1 g/mL. Der tatsächliche Anlagenverbrauch ist aufgrund von Overspray, Übertragungsverlusten, Bauteilgeometrie und Anlageneinstellungen in der Regel höher. Sämtliche Parameter sind Referenzwerte und müssen in der Produktionsumgebung des Kunden bestätigt werden.