



Closed-Loop-Coater Control – Nötige Prozessvoraussetzungen zur Gewährleistung der Funktionalität

Dr. Marcus Frank,
Bühler Alzenau GmbH, Alzenau, Deutschland

marcus.frank@buhlergroup.com

Das Konzept „Closed-Loop-Coater Control“ wird im Bereich der Architekturglasbeschichtung bereits seit vielen Jahren verfolgt, sowohl bei den Anlagenherstellern als auch bei den Beschichtungsunternehmen selbst. Ein geschlossener Regelkreis ist eine gängige technische Lösung, stellt aber in der Großflächenbeschichtung aufgrund der Vielzahl eingesetzter komplexer Einzelprozesse eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar. Das Prinzip selbst ist einfach: Die Spektraldaten einer Beschichtung werden gemessen. Die Spektren werden mithilfe eines theoretischen Modells durch Schichtdickenvariationen angefitet und das Ergebnis – die Schichtdicken jeder Schicht im gesamten Schichtaufbau - mit den modellierten Sollschichtdicken des Produktes verglichen. Aus den jeweiligen Schichtdickendifferenzen werden neue Prozessparameter berechnet (z.B. Leistungen oder Reaktivgasflüsse der Einzelprozesse) und direkt an die Anlagensteuerung übergeben. Dieser iterative Prozess wird bei der Einzelschichteinstellung, bei der Produkteinstellung und in der laufenden Produktion eingesetzt, um geplante Downtime zu minimieren und um die Ausbeute während der Produktion zu maximieren.

Um diesen Regelkreis erfolgreich zu betreiben müssen mehrere Grundvoraussetzungen gegeben sein, z.B. unveränderte Substrateigenschaften, reproduzierbare Einzelprozesse, die Auswahl spezifischer Einzelschichten im Schichtaufbau, die zum Fit freigegeben sind, die dazugehörigen maximal erlaubten Schichtdickenänderungen, reproduzierbare breitbandige Spektralmessungen und nicht zuletzt der Konditionierungszustand des Coaters.

In diesem Beitrag werden die verschiedenen Voraussetzungen diskutiert und anhand von Beispielen erklärt, welche Fehler auftreten können, sollten einzelne Bedingungen nicht erfüllt sein. Verschiedene Konzepte werden vorgestellt, die dem Beschichtungsingenieur helfen, die genannten Voraussetzungen zu erfüllen, damit der „Regelkreis“ Closed-Loop Coater Control erfolgreich eingesetzt werden kann.