

# Ist der Roboter der Spritzlackierer der Zukunft ?

Viele mittelständische Fensterbauer, welche im Moment noch von Hand lackieren, werden in Zukunft Probleme bekommen, ausreichend gutes Personal für die Oberflächenabteilung zu finden. Die Werkstücke werden immer größer, schwerer und können kaum mehr effizient von einem Spritzlackierer in der gewünschten hochwertigen Qualität beschichtet werden. Dabei ist die Oberflächengüte der Maßstab, das entscheidende Qualitätsmerkmal, sei es nun optisch oder auch in Bezug auf die Dauerhaftigkeit und Langlebigkeit. Ein Roboter mit entsprechender Ansteuerungssoftware beschichtet heute wesentlich gleichmäßiger und exakter, mit geringem Lackmaterialverbrauch als ein qualifizierter Spritzlackierer.

Der Vorteil eines Spritzroboters ist die beherrschbare Bedienung, die gleichmäßige reproduzierbare, hochwertige Qualität der Lackierung. In Pausen, Vorbereitungs- und Wartezeiten kann der Roboter Fensterelemente mannos beschichten und somit die Leistungsfähigkeit erhöhen. Es können Werkstücke, in sehr großen Abmessungen, mit hohem Gewicht, in der geforderten Qualität, lackiert werden.

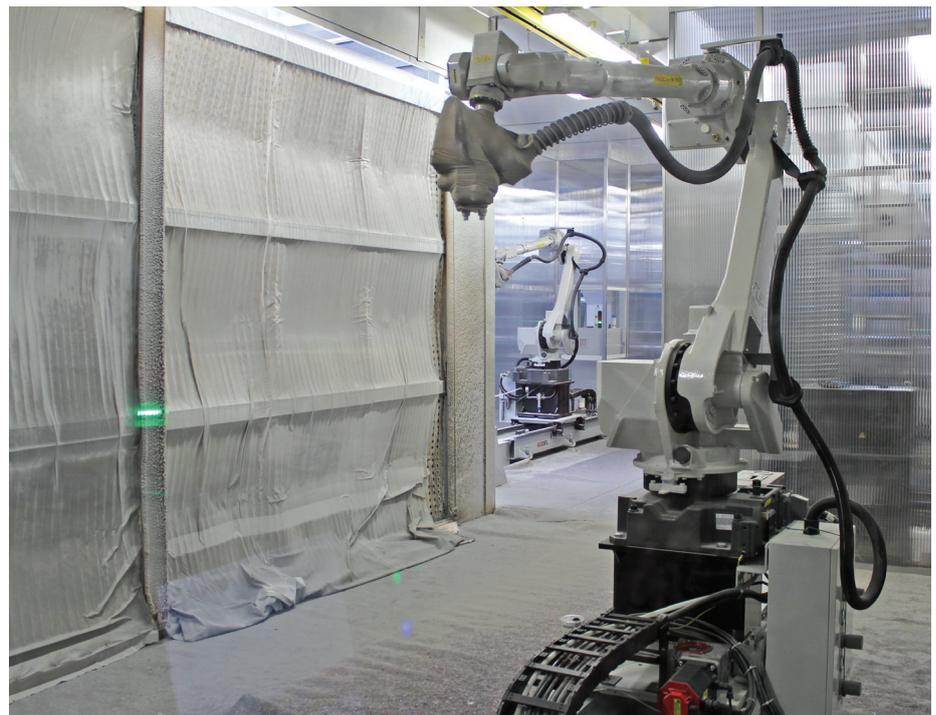
## Wie funktioniert´s?

Der Roboter ist in der Regel ein Standard 6-Achs Industrieroboter mit explosionsgeschütztem Aufbau und variablem Arbeitsbereich. Dieser kann stationär oder verfahrbar auf einem Support installiert werden. Am Ende des Roboterarms mit einem hochflexiblen, vielachsigen bewegbaren Roboterhandgelenk, befindet sich eine Spritzdüse mit einer flexiblen Zuleitung für das Oberflächenmaterial, welches aus Behältern über Pumpen zugeführt wird. Ein Ventil öffnet und schließt programmgesteuert die Spritzdüse während des Lackiervorgangs. In der Regel sind mehrere Pumpen parallel aufgebaut. Über ein Umschaltventil kann relativ schnell, innerhalb von ca. fünf Minuten, ein Farbwechsel manuell vorgenommen werden. Das funktioniert auch vollautomatisiert, programmgesteuert, in ca. drei bis vier Minuten mit ca. zwei Liter Lackverlust.



Dittmar Siebert, Dipl.-Ing. (FH) Holztechnik

Dabei kann mittels eines Reinigungssystems, bestehend aus einer Vorrichtung mit Wanne und rotierender Bürste, die Spritzdüse am Roboterarm, nach Beendigung eines Spritzvorgangs, in einem Zyklus gesäubert werden. Die Beschichtungsgeschwindigkeit ist über eine Sonderausstattung mit zwei Spritzdüsen bei deckenden Farbtönen steigerbar. Jedoch sollte die Möglichkeit bestehen, bei der Lackierung von Lasuren auch nur mit einer Spritzdüse zu arbeiten.



Spritzlackieren mittels zweier versetzter, verfahrbarer Robotern. Quelle: Wertbau/Cefla Finishing Group (Bilder: Siebert).

## Hohe Genauigkeit

Das System ist äußerst präzise. Der Spritzabstand zur Oberfläche ist relativ gleichbleibend und bewegt sich bei ca. 220 Millimeter. Die Bewegungsvorschübe sind exakt auf die gewünschte Schichtstärke abgestimmt. Der Spritzkopf wird je nach Anforderung mit 20-, 30- oder 40-Grad-Düsen mit Lochweiten von elf bis 13 mm bestückt. Dies ermöglicht es, dass man im Airless-Verfahren oder wahlweise im Airmix-Verfahren arbeiten kann. Der Overspray-Anteil ist mit ca. 30 Prozent sehr gering, sodass in der Regel eine preisgünstige Trockenabsaugung ausreichend ist.

Durch eine unterstützende Sprühstrahlregelung (CAPV) bzw. Lackdrucküberwachung, Farberwärmung, Durchflussmessung kann man im Detail die Abläufe noch effektiver und besser beeinflussen. Über die Robotersteuerung kann bei der CAPV die Ausformung des Sprühstrahls gestaltet werden. Die Variationen des Materialdrucks, der Horn- bzw. Formluft und ggf. der Zerstäuberluft kann man mit diesem Verfahren programmieren.

Der entscheidende Unterschied zeigt sich in der Qualität der Beschichtungssoftware zur Ansteuerung des Roboters. Wie abgestimmt und feingliedrig schwenkt der Arm am hängenden Bauteil ein und aus? Wie perfekt werden die Spritzbahnen bzgl. Überlappung in



Bei zweidimensionalen Scan-Systemen werden die zu spritzenden Teile durch eine Lichtleiste erfasst. Quelle: Wertbau

den unterschiedlichsten Positionen des hängenden Werkstücks, auch in der Tiefe, über das zu erstellende individuelle Spritzprogramm, generiert. Ein Maßstab für die Qualität ist hier, die langjährige Erfahrung mit entsprechender Anzahl an Referenzen, in Bezug auf die Anwendung der Roboterspritzlackierung, welche die technologisch führenden Anbieter vorweisen können.

**Vom Bauteil zum Spritzprogramm**

Im Vorfeld laufen die Teile hängend an Traversen mittels eines Deckenförderers durch eine Scanstation mit Objekterkennung. Dabei gibt es 2D-, 2.5D- und 3D-Objekterkennung. Bei zweidimensionalen Systemen werden die zu spritzenden Teile durch eine Lichtleiste, welche einen Lichtvorhang mit Zehn-Millimeter-Raster erzeugt, geführt. Im Durchlauf entsteht ein elektronisches, zweidimensionales Schattenbild des zu beschichtenden Objekts. Bei 2.5D-Systemen kann über Lasermessung, unmittelbar hinter dem Lichtvorhang, die Werkstückstärke und die -neigung im hängenden Zustand, ermittelt werden. Bei 3D-Systemen passiert jedes zu beschichtende Teil einen 3D-Scanner bzw. vertikalen Doppel-Infrarot-Scanner, der die Form und Ausmaße genauestens erfassen kann. Diese Art der Erkennung eignet sich besonders bei Bauteilen mit unterschiedlicher Tiefe, wie Kastenfenster, Hebeschiebetüren, Fenster und Türen mit Blockrahmen, Sprossen usw.

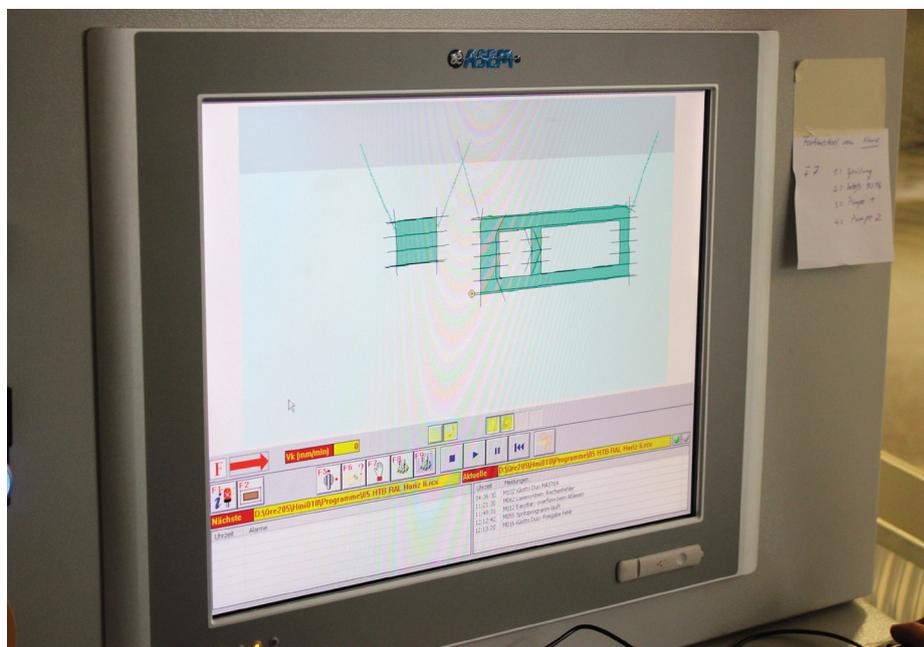
Aus den Informationen des Scans und weiterer Informationen aus der Arbeitsvorbereitung wird das Spritzprogramm für jedes Teil individuell erstellt. Es wird ein genau auf die Werkstückdimension abgestimmtes Oberflächenbeschichtungsprogramm mit fächernenden An- und Abfahrbewegungen generiert. So können neben Fenstern auch Leisten, Füllungen, Haustüren, Platten, Pfosten, Riegel oder Treppenbauteile lackiert werden.

Die Planung der Fördertechnik ist ein weiterer wichtiger Baustein. Der Roboter wird umso effizienter, je weniger sich dieser in Wartestellung befindet. Eine intelligente Kabinenumfahrung ist daher vielleicht besser als eine aufwändige Wendestation.

der Größe und Anzahl der Traversen. Dies kann im Bereich von 80.000 bis 400.000 Euro liegen. Die Investition in einen Lackierroboter rechnet sich in der Regel für Betriebe, welche mindestens zehn Fenster pro Tag herstellen, in ca. drei bis fünf Jahren.

Sehr oft eingesetzte Spritzroboter sind Fanuc, Comao oder CMA, welche von Firmen wie Finiture, CEFLA Finishing Group, Reiter oder Range und Heine installiert werden.

Zusammenfassend kann man sagen, dass ein Roboter mit Förderanlage in dieser Ausbaustufe eine dauerhaft exzellente Oberflächenqualität, flexibel, kostengünstig und materialsparend herstellen kann. So kompliziert die



Das gescannte 2D Schattenbild des Werkstücks. Quelle: Wertbau/Cefla Finishing Group

Die Organisation der Förderung kann sehr unterschiedlich aussehen mit Auftragscode, Barcode, Trackingmodulen, Traversenerkennung oder sogar RFID-Technologie.

Ein Spritzroboter kann einschichtig ca. 40 bis 80 Fenstereinheiten lackieren. Bei zwei versetzt angeordneten Robotern kann die Leistung auf ca. 60 bis 120 Fenstereinheiten pro Schicht gesteigert werden.

Ein Roboter mit Portal, entsprechendem Spritzkopf, Zuleitung mit drei Pumpen, Scanstation, Hardware, Software und Zubehör kostet ca. 150.000 bis 200.000 Euro. Bei zwei Spritzrobotern steigert sich das auf 250.000 bis 350.000 Euro. Die Investitionssumme für die Förderanlage ist abhängig von

Anlagentechnik auch erscheint, so sind die Lösungen aufeinander abgestimmt doch relativ einfach und problemlos. Die Anlagen funktionieren ziemlich störungsarm, die Verschmutzung und damit die Reinigung, Wartung ist gering. Die Flexibilität ist sehr hoch und die Leistungsfähigkeit ausreichend. Ist der Roboter der Spritzlackierer der Zukunft? Der Trend geht eindeutig in diese Richtung und vieles deutet darauf hin. ■

- <http://finiture.it/de>
- <https://www.cefлаfinishing.com/en/network/cefla-deutschland/>
- <https://www.range-heine.de>
- <http://www.reiter-oft.de>