Maximal flexibel beim Beschichten mit Robotern

Mit der Errichtung eines komplett neuen Werkes baute ein österreichischer Metallbauer auch eine neue Pulverbeschichtungsanlage. Das vom Betreiber selbst entworfene Anlagenkonzept ermöglicht bei geringem Platzbedarf einen schnellen und flexiblen Teiledurchlauf. Roboter ermöglichen eine reproduzierbare Beschichtungsqualität.

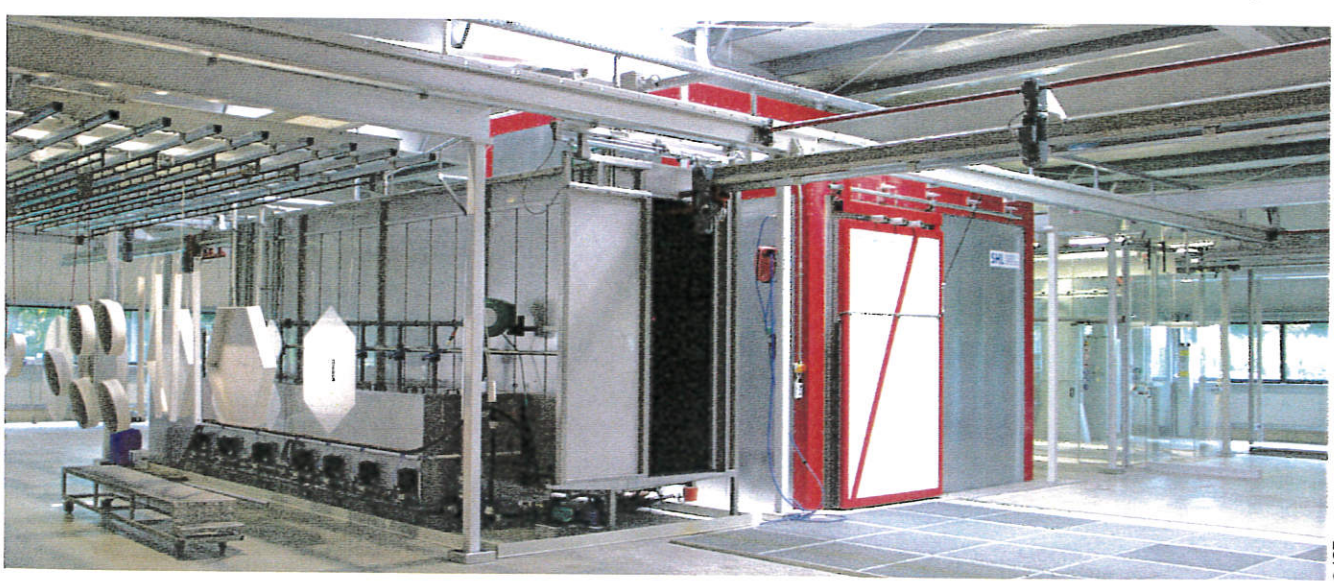
Von der Südsteiermark aus sind mehrere Billiglohnländer in kurzer Fahrzeit erreichbar. Aufträge für Großserien gehen längst in Länder mit geringerem Lohnniveau. In einem solchen Umfeld kann sich ein Metallbauer wie die Ferk GmbH in St. Nikolai ob Draßling nur behaupten, wenn er schnell und flexibel auf Kundenwünsche eingeht und die geforderte Qualität reproduzierbar liefern kann. Diese Kriterien waren richtungsweisend beim Bau der neuen Pulverbeschichtung, die Ferk im März dieses Jahres in Betrieb nahm. Die Anlage ist zwar sehr kompakt, aber hinsichtlich der Teileabmessungen bietet sie dem Betreiber eine enorme Flexibilität.

Die Ferk GmbH in St. Nikolai ob Draßling südlich von Graz ist ein klassischer Metallbaubetrieb. Vor 135 Jahren als Schmiede vom Urgroßvater des heutigen Firmeninhabers Karl Ferk gegründet, fertigt das Unternehmen heute mit 39 Mitarbeitern Blechteile zum Beispiel für die Elektroindustrie und Gastronomie und bietet Stahlbau beispielsweise für Flugzeugbergewagen an.

Ferk: "Wir sind ein kleines, sehr flexibles Unternehmen mit vielen technischen Fertigungsmöglichkeiten. Deshalb sind wir für die Industrie ein guter Partner für Kleinserien und Prototypen. Durch die Automatisierung vom Roboterschweißen bis zur Roboterbeschichtung können wir auch größere Serien sehr gut übernehmen." Im Laufe der Jahre hat sich Ferk auch als Lohnbeschichter einen Namen gemacht. Zwischen 70 und 80 Prozent der Beschichtungen sind mittlerweile Lohnaufträge.

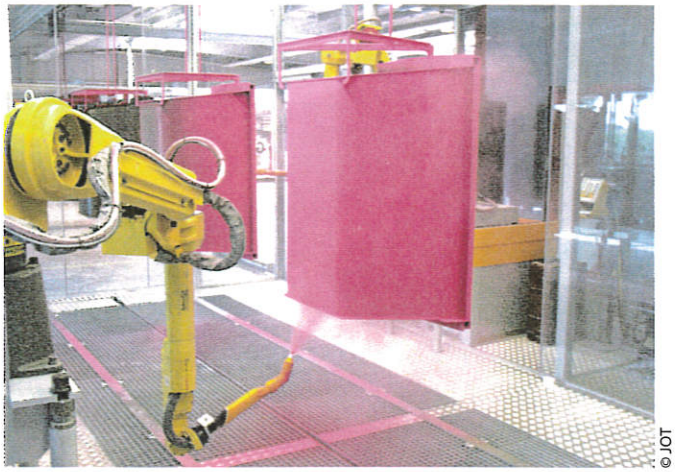
Weg von der Handbeschichtung

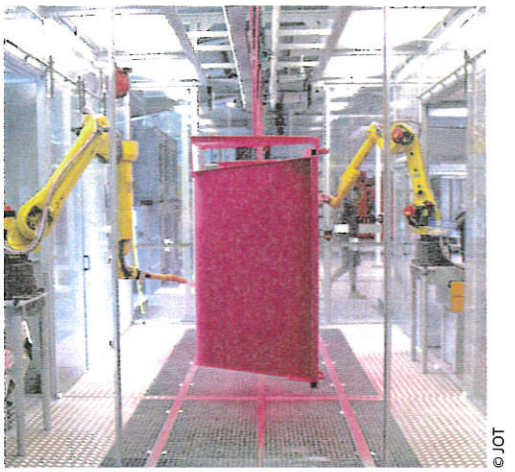
Nachdem der alte Firmenstandort innerhalb des Ortes keine Erweiterung mehr zuließ, kaufte Ferk in einem neu erschlossenen Industriegebiet ein 20.000 Quadratmeter großes Grundstück und errichtete hier für insgesamt 3,5 Mio. Euro neues Werk mit zwei getrennten Hallen: Eine für den Stahlbau und eine 1600 Quadrat-



JOT ©

Die neue Beschichtungsanlage ist sehr kompakt gebaut. Von links nach rechts: Aufgabe und Abnahmeplätze, Vorbehandlung, Haftwassertrockner und Einbrennofen, Abkühlstation und Pulverkabine.





Der Längsförderer führt die zu beschichtenden Teile an den versetzt gegenüberliegend angeordneten Sechs-Achsen-Robotern vorbei. Die Beschichtung erfolgt ausschließlich auf Verlust.

meter große Oberflächenhalle. In letzterer befindet sich neben der Automatik-Beschichtungsanlage ein Handbeschichtungsbereich für Kleinteile sowie eine Eloxalanlage.

Schon vor der Planung der Anlage hatte Ferk für die Pulverbeschichtung ein klares Ziel: Die automatische Beschichtung, auch von Kleinserien. 15 Jahre lang hatte man bei Ferk ausschließlich von Hand pulverbeschichtet. Das sollte sich nun ändern – vor allem auch, um sich vom Wettbewerb abzuheben.

Standard-Systeme mit Hubgeräten und Vor- oder Nachbeschichtern kamen für Unternehmer Ferk nicht in Frage. "Erstens haben wir dafür nicht die richtigen Losgrößen und zweitens wollten wir keine manuelle Vor- oder Nachbeschichtung mehr." Besichtigte Referenzanlagen waren Ferk für seine Anforderungen allesamt zu wenig flexibel. Die Lösung sah der Unternehmer in Robotern.

Die neue Anlage sollte möglichst einfach zu bedienen sein, wenig Platz benötigen und einen hohen Automatisierungsgrad ermöglichen. Für die Beschichtungstechnik suchte Ferk einen Partner, der seine Idee umsetzt, mit zwei Beschichtungsrobotern Kleinserien zu beschichten.

Die Idee und das Konzept für die Pulverbeschichtung kam von Ferk. Die Realisierung erfolgte schließlich mit folgenden Partnern:

- Reiter otg: Pulverkabine und Beschichtungsroboter
- SHL-Schilcher: Einbrennofen
- Walter Hirschmann Prozess- und Steuerungstechnik GmbH: Steuerung.

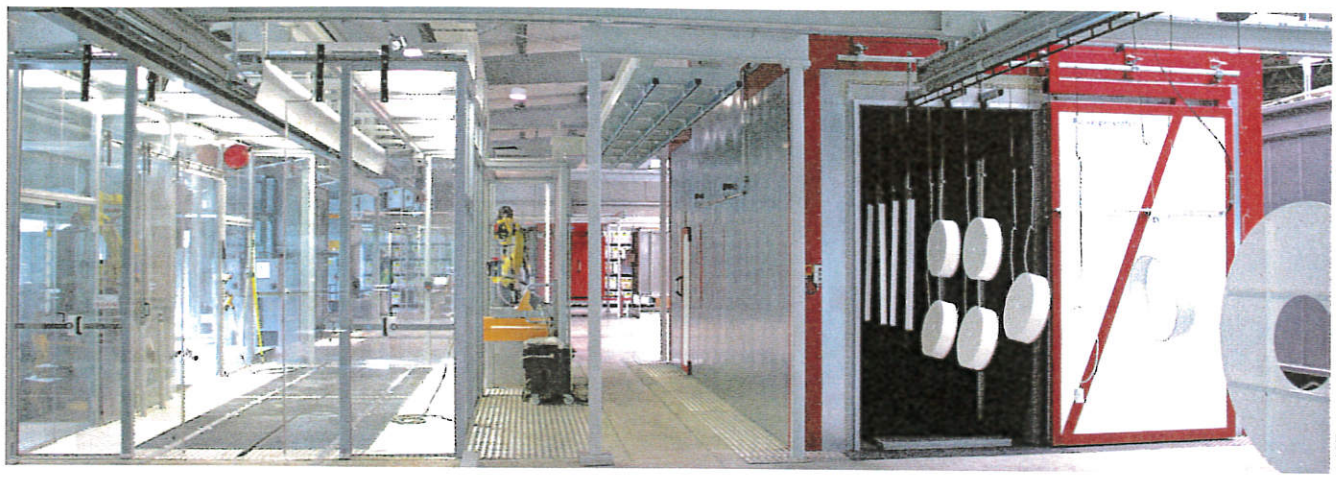
Die Fördertechnik hat Ferk selbst geplant und gebaut. In der Reiter otg GmbH sah Ferk den idealen Partner: "Reiter otg hat bereits sehr viele Referenzen mit Lackierrobotern und verfügt durch die neue Zusammenarbeit mit Gema Switzerland nun auch Kompetenz in der Pulverbeschichtung."

Nach nur viermonatiger Planung wurden im April 2015 die Aufträge für die neue Pulverbeschichtungsanlage vergeben. Die Inbetriebnahme erfolgte im Frühjahr 2016. Da die Pulverbeschichtung im alten Werk parallel weiter erfolgte, gab es keinen Termindruck.

Auf dem Hängeförderer können bis zu 7000 x 2900 x 1500 Millimeter (L x H x B) große und 600 Kilogramm schwere Teile gefahren werden. Schwerere Teile werden manuell gereinigt und auf einem Hordenwagen in die Pulverkabine gefahren.

In der Automatikanlage sind Auf- und Abgabestation, Vorbehandlung, Haftwassertrockner, Abkühlstation und Pulverkabine parallel angeordnet. Die gesamte Anlage wurde auf nur 20 x 26 Metern Stellfläche realisiert. Den Teiletransport übernimmt ein automatisiertes Quer- und Längsverschiebesysteme, das Platz spart und die gewünschte Flexibilität bringt. Ferk: "Für eine Taktanlage für unsere Teileabmessungen hätte ich die Halle doppelt so groß bauen müssen."

Die Pulverbeschichtung wird derzeit zweischichtig betrieben, mit sechs Mitarbeitern pro Schicht. Die Mitarbeiter werden flexibel dort eingesetzt, wo gerade



© JOT

Die Roboter sind in Ruhephasen außerhalb der Kabine in Nischen geparkt. Links im Bild: Beschichtete Teile beim Verlassen des Einbrennofens.

Bedarf ist - in der Kleinteilebeschichtung oder an der Automatikanlage.

Steuerung optimiert Warendurchlauf

Nach dem Aufhängen der Teile gibt der Bediener lediglich die Materialstärke und das zu beschichtende Material am Bedienerpult ein. Der Ablauf in der Vorbehandlung sowie die Zeiten zum Angelieren und Trocknen sind in der Steuerung hinterlegt und damit fest vorgegeben. Beim Abholen der Träger wird die Breite der Teile mit einen Lichtvorhang vermessen. Die Steuerung gibt danach an, wie viele und welche Schienen im Ofen belegt werden. Auch optimiert die Anlage selbstständig den Warendurchlauf entsprechend der Teilebreiten.
In der Einkammer-Spritzvorbehandlung laufen folgende Prozesse automatisch ab: alkalisch Beizentfetten, zweimal Spülen, sauer Dekapieren, dreimal Spülen, VE Spülen, Chrom-frei Passivieren und VE Spülen. Durch Kaskadenführung der Spülwässer fallen nur geringe Abwassermengen an, die gesammelt und zur Entsorgung gegeben werden.
Danach bleiben die Teile je nach Materialstärke 15 bis 35 Minuten bei 160 bis 180 °C Temperatur im Haftwassertrockner. Die Abwärme des Ölbrenners für den Haftwassertrockner- und Einbrennofen wird zur Beheizung des Vorbehandlungsbeckens genutzt. Der Trocken- und Einbrennofen ist eine Einheit mit einem Brenner und lediglich durch eine Wand getrennt.
Über die Abkühlstation gelangen die Warenträger zur Pulverkabine, deren Wände komplett aus Glas gefertigt sind. "Glas bringt für die Mitarbeiter Transparenz und viel natürliches Licht. Der Beschichter fühlt sich freier und kann mit Kollegen besser kommunizieren", erläutert Ferk. Die Kabine verfügt über zwei Handbeschichtungsplätze und zwei Sechs-Achsen-Beschichtungsroboter (Fanuc), wobei die Beschichtung der Teile komplett entweder im Handbetrieb oder mit Robotern erfolgt. Die oben zugeführte Kabinenluft (28.000 m³/h) wird über die eine großflächige Bodengrube abgesaugt.
Die Fördergeschwindigkeit in der Kabine gibt der Bediener am Aufgabeplatz ein. Sie variiert zwischen 2 und 0,4 Meter pro Minute, je nach Teilegröße und Beschichtungstechnik. Durch eine Kamera-basierte Teileerkennung vor der Kabine ist es möglich, dass verschieden programmierte Teile auf einem Warenträger beschichtet werden können. Auf diese Weise werden Leerfahrten und Lücken in der Behängung deutlich reduziert.

Nur noch teilweise Teachen in der Anlage erforderlich

Im Automatikbetrieb werden die Schiebetüren beim Kabinenein- und Auslauf in die dafür vorgesehene Position gebracht, überwacht, und bleiben während des ganzen Beschichtungsprozesses offen. Die Kabinenein- und Ausläufe werden während des Automatikbetriebes permanent mittels Begehschutz überwacht.
Die Roboter befinden sich im Ruhezustand in einer geschützten Nische innerhalb der Kabine und werden vor dem automatischen Beschichtungsprozess manuell auf Rolltischen in Position gebracht. Der Längsförderer führt die Bauteile an den versetzt gegenüberliegend angeordneten Robotern vorbei. Bei den Robotern handelt es sich um ATEX-konforme 6-achsen Lackierroboter, bei denen die Corona-Pistolen von Gema mittels speziellen Halterungen angebaut sind. Die Programmierung der Roboter für die einzelnen Serien erfolgt im Teach-in-Verfahren durch eigene Mitarbeiter. Vier Mitarbeiter wurden dafür von Reiter otg geschult. Mehrjährige Erfahrungen mit Schweißrobotern im eigenen Haus kamen den Mitarbeitern dabei zugute. Dazu Ferk: "Wir wussten, welche Programmierarbeit uns erwartet. Dabei ist die Programmierung der Lackierroboter einfacher als die von Schweißrobotern, da keine millimetergenauen Abstände und Bahnverläufe wie beim Schweißen einzuhalten sind. Der einzige Nachteil ist, dass das Teachen in der Kabine geschieht und die Anlage damit außer Betrieb sein muss. Daher programmieren wir in der Nacht oder am Wochenende."Um den Programmieraufwand an der Anlage zu reduzieren, führt Ferk nun im zweiten Schritt ein System von Reiter zur Off-line-Programmierung ein. Damit sollen sich in Zukunft Teile am PC "vor-teachen" lassen, so dass an der Anlage wesentlich weniger Programmierarbeiten nötig sein werden.

Roboter- oder Handbeschichtung?

Welche Teile werden nun roboterbeschichtet und welche von Hand? Laut Ferk entscheidet der Kunde und seine Anforderungen, wie die Teile beschichtet werden. Für Kunden, die für wiederkehrende Teile gleiche Beschichtungen erwarten, in stets re-

© Ferk

Firmeninhaber Karl Ferk hat ein eigenes Anlagenkonzept ausgedacht und realisiert: „Eine Standard-Anlage wäre fast doppelt so groß und wesentlich teurer ausgefallen und wäre für uns zu unflexibel gewesen."

© JOT

Im separaten Handbeschichtungsbereich werden Kleinteile beschichtet.

produzierbarer Qualität, mit gleichen Beschichtungsbahnen und Ausstoßmengen, unabhängig vom Beschichter und seiner Tagesform, bietet sich die Roboterbeschichtung an. "Manche Kunden sind bereit, genau dafür mehr zu bezahlen", so Ferk. Die Mehrkosten setzen sich aus dem Programmieraufwand und den Rüstzeiten zusammen, die auf die Stückzahl umgelegt werden. So sind zum Beispiel für einen Schweizer Kunden jährlich mehrere hundert kompliziert geformte Teile zu beschichten. Ferk: "Für solche, immer wieder kehrende Produkte ist die Roboterbeschichtung kostengünstiger als die manuelle." Noch wird die Anlage überwiegend für Handbeschichtungen genutzt. Geplant sind laut Ferk mittelfristig etwa gleiche Anteile für die Roboter- und Handbeschichtung.

Beschichtet wird generell ohne Rückgewinnung auf Verlust. Im Falle von Farbwechseln werden lediglich die Pistolen und Schläuche durchgeblasen. Bei gravierenden Farbwechseln und am Schichtende wird die Kabine kurz ausgeblasen. Einmal wöchentlich erfolgt eine komplette Reinigung der Kabine. Nach der Beschichtung durchfahren die Warenträger die Kabine, gelangen zum Einbrennofen und danach zur Abkühlstation, die zugleich Puffer vor der Abnahmestation und Teileverpackung ist. Gegenüber der Automatikanlage befindet sich der ebenfalls in Glas eingehauste Handbeschichtungsbereich für Kleinteile mit einer eigenen Vorbehandlung und einem eigenen Ofen.

Ziele erreicht

Bei der Planung und Realisierung der Anlage fungierte Ferk quasi selbst als Generalunternehmer. Ausdrücklich lobt Ferk die sehr gute Zusammenarbeit mit allen Lieferanten, die ohne Zeitdruck aber auch ohne Kompromisse in der Ausführung ihre Beiträge beisteuern konnten.

Größere Schwierigkeiten beim Anfahren der Anlage traten kaum auf. Probleme bei Roboterbeschichtungen waren meist auf Programmierfehler zurückzuführen. Rückblickend war es für Ferk absolut richtig, die neue Technologie ohne Zeit- und Termindruck einzuführen und die alte Anlage erst abzuschalten, wenn die neue sicher beherrscht wird. So konnte die neue Anlage gezielt hochgefahren werden, Mitarbeiter konnten geschult und Programmierarbeiten nach und nach durchgeführt werden. Seit August ist die alte Anlage außer Betrieb. Die anfänglich sehr kritische Position einiger Mitarbeiter gegenüber der Automatikanlage und vor allem gegenüber den Robotern ist inzwischen kein Thema mehr. "Mittlerweile sind alle Mitarbeiter von der neuen Anlage überzeugt", freut sich Ferk.

Die Erfahrungen bei Ferk mit der neuen Anlage sind rundherum positiv. Innerhalb des vorgesehenen Zeitrahmens konnte das Unternehmen die Beschichtungskapazität bei gleichem Personalbedarf deutlich steigern. Nachdem die Anlage das Tempo bestimmt, sind die Abläufe sicherer und gleichmäßiger. In der Folge sind auch Beschichtungsfehler zurückgegangen. In puncto Reproduzierbarkeit von Beschichtungen und Flexibilität hat Ferk genau das erreicht, was er sich vorgenommen hatte. // *(Ke)*

Kontakte

Ferk Metallbau GmbH,
A-St. Nikolai ob Draßling, www.ferk-metallbau.at

Reiter otg GmbH Oberflächentechnik,
A-Wiener Neudorf, Tel. +43 22 36 6 39 60,
info@reiter-otg.at, www.reiter-otg.at