Moderne Lackiertechnik mit einfacher Anwendung

Vollautomatische Bremsscheiben-Beschichtung

Beschichten mit Robotern muss nicht kompliziert und teuer sein – das zeigt die neue vollautomatische Lackieranlage eines Herstellers von Bremsscheiben in Sinsheim. Die hochflexible Anlage arbeitet schnell, ist einfach zu bedienen und außerdem noch extrem wartungsfreundlich.

Erst vor zwei Jahren hatte die Otto Zimmermann GmbH in Sinsheim in eine Lackieranlage für die Beschichtung von Bremsscheiben investiert. Nun wurde bereits eine zweite Anlage notwendig. Der Grund: Die erfreulicherweise sehr gut gehenden Geschäfte machten die zweite Beschichtungsanlage notwendig. Die Otto Zimmermann GmbH entwickelt, produziert und vertreibt anspruchsvolle Kfz-Komponenten für die Automobilindustrie und den freien Ersatzteilemarkt. In der neuen Anlage sollten nun Bremsscheiben für den After-Sales-Markt in erhöhter Stückzahl, vollautomatisch und in gleichbleibend hoher Qualität beschichtet werden können.

Basierend auf den positiven Erfahrungen aus einem ähnlichen Projekt in 2007 wurde die neue Anlage geplant und realisiert. Eine besondere Herausforderung war es nun jedoch, dass für die neue Anlage nur sehr wenig Platz zur Verfügung stand; die Anlage war also so zu projektieren und anzupassen, dass die vorhandenen Platzverhältnisse dafür ausreichten. Den Planern von der Firma Reiter GmbH + Co. KG Oberflächentechnik, Winnenden, und Heimer Lackieranlagen und Industrielufttechnik GmbH & Co. KG, Bielefeld, ist das bestens gelungen. Sie legten bei der Konzipierung der Anlagentechnik außerdem großen Wert auf Wartungsfreundlichkeit, geringe Betriebskosten und hohe Verfügbarkeit.

Mehr Wirtschaftlichkeit durch niedrigere Trocknungstemperatur

Die Bremsscheiben werden mit dem wasserbasierten Lacksystem des Typs „weco-Alutherm 80“ der Lackfabrik Weckerle beschichtet. Eine Besonderheit dieses Lackes ist die geringe Trocknungstemperatur. Die Werkstücke werden bei 80 °C über 20 Minuten getrocknet; dies verbessert die Wirtschaftlichkeit gegenüber den sehr viel aufwendigeren Prozessen mancher Automobilhersteller erheblich.

Die robotergestützte Applikationstechnik und Materialversorgung bilden in Verbindung mit dem kontinuierlichen Förderkonzept den technologischen Kern der Anlage.

Nach der manuellen Aufgabe auf eine Pufferrollenband werden die Bremsscheiben automatisch auf den stetig laufenden Förderer aufgesetzt. Die Trocken-

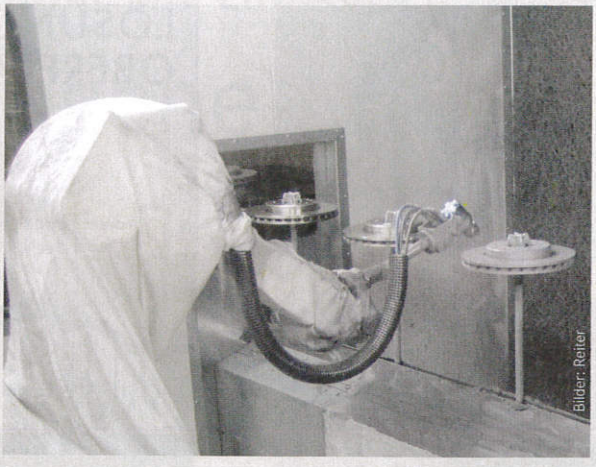
filterkabine ist großzügig dimensioniert und erreicht durch optimale Abstimmung der Zu- und Abluftmengen lange Filterstandzeiten. Der sehr trockene Overspray kann mehrfach durch Industriesauger von den Filtern abgesaugt werden, bevor ein Tausch der Filter notwendig wird.

Nur zwei statt vier Lackierroboter notwendig

Für die Beschichtung von bis zu 500 Bremsscheiben pro Stunde sind durch den Einsatz des Line-Tracking-Verfahrens nur zwei Lackierroboter nötig, weil die Werkstückwechselzeiten fast gänzlich entfallen. Der erste Roboter übernimmt die Beschichtung der Oberseite der rotierenden Teile und der zweite Roboter die der Unterseite. Herkömmliche Anlagenkonzepte mit Taktbetrieb erfordern bei gleicher Ausbringung mindestens vier Roboter.

Die neuen Automatikpistolen des Typs AGR-08 zeichnen sich durch ein besonders nebelarmes Spritzbild und entsprechend geringen Materialverbrauch aus. Über die programmgesteuerte Einstellung der Horn- und Zerstäuberluft mittels Proportionalventilen wird der Spritzstrahl der jeweiligen Werkstückgeometrie und Teilfläche angepasst.

Aus Funktionsgründen müssen unterschiedliche Trockenschichtstärken auf die Flächen des Werkstücks aufgebracht werden. Die Schichtstärken auf den Bremsflächen müssen 7 µm betragen und die auf den Montageflanschen 15 µm. Um dies zu gewährleisten, wurde eine flexible volumetrische Lackmengen-Dosierung mittels servo-gesteuerter Zahnrad-Dosierpumpe vorgesehen. Damit werden kürzeste Reaktionszeiten sowie gleichmäßige Schichtdicken unabhängig von Viskositätsschwankungen des Lackmaterials erzielt. Der einstellbare Materialeingangsdruck sowie die dauernde Überwachung der Ein- und Ausgangsdrücke der Zahnradpumpe sichern die Prozessfähigkeit des Systems und die gleichmäßige Qualität der Beschichtung.



Blick in die Lackierkabine. Herzstück der Anlage ist die robotergestützte Applikationstechnik und die Materialversorgung.

Die für die Beschichtung der Bremsscheiben eingesetzten Automatikpistolen zeichnen sich durch ein besonders nebelarmes Spritzbild und entsprechend geringen Materialverbrauch aus

Platzbedarf (LxBxH):	30 m x 6 m x 3,2 m
Werkstückgewicht:	2 kg bis 25 kg
Werkstückabmessungen:	Ø 230 mm bis Ø 450 mm
Fördergeschwindigkeit:	bis zu 4,5 m/min
Taktabstand:	540 mm
Kapazität:	450 Teile/h

Die Daten der neuen Beschichtungsanlage für Bremsscheiben

Sprühsystem:	Reiter AGR-08-N nebelarmes Automatiksprühsystem
Trockenschichtdicken:	7 µm bis 15 µm
Spritzviskosität:	35s bis 40s DIN 4, Düse 1,1
Materialdosierung:	Zahnradpumpen 3,0 ccm, ADLC beschichtet, Servoantrieb
Roboter:	Fanuc M6iB – mit Painttool-Software, Line-Tracking
Materialversorgung:	Doppelversorgung aus 2 x 200-Liter-Anliefergebinde

Die Applikationstechnik und Materialversorgung der Anlage im Überblick

Keine Produktionsunterbrechung beim Wechsel der Lackgebinde

Wegen des hohen Durchsatzes der Anlage sollten Produktionsunterbrechungen auch beim Wechsel der Lackgebinde vermieden werden. Dies wurde durch den Einsatz einer Doppelversorgung mit automatischer Umschaltung zwischen den 200-Liter-Anliefergebinden sichergestellt. Das Material wird in den Anliefergebinden aufgerührt und der Füllstand automatisch überwacht. Mit Erreichen des eingestellten Minimum-Niveaus wird die Ansaugung der Doppelmembranpumpe umgeschaltet. Über eine Doppelfiltergruppe zirkuliert das Mate-

rial zu den Dosiereinheiten und zurück in das Anliefergebinde. Auch hier kann der Filterwechsel ohne Produktionsunterbrechung durchgeführt werden.

Um das Investitionsbudget nicht unnötig zu belasten, wurden die Fanuc-Roboter der Baureihe M-6iB aus dem Handlingsbereich ausgewählt. Aufgrund des verwendeten „Non-Ex-Beschichtungssystems" konnte auf den Einsatz von Lackierrobotern für Zone 1 verzichtet werden.

Um der Aufgabenstellung gerecht zu werden, wurde die spezielle Lackier-Software „Paint Tool" an den Robotern installiert. Damit wird der ursprünglich für das Materialhandling konzipierte Roboter zu einem vollwertigen Lackierroboter mit leistungsfähigen Features, wie Bahnverschleifung, Preset-Technik (Brush-Verwaltung), Lackmengenvariation, Line-Tracking oder Teachen am stehenden Förderer.

Das eingesetzte Line-Tracking-Verfahren synchronisiert die Roboterbewegungen mit dem Förderer auch bei wechselnden Fördergeschwindigkeiten und bei Stopps. Die hochflexible Anlage erlaubt so die Beschichtung einer nahezu unbegrenzten Anzahl unterschiedlicher Werkstücke. Durch Gruppenbildung können bis zu 5000 Varianten mit 250 Lackierprogrammen in der Anlage beschichtet werden. Die Umstellung der Programme erfolgt dabei durch den Bediener an den Robotern. Auf einen aufwendigeren automatischen Programmwechsel wurde bewusst verzichtet. Die gesamte Steuerung der Applikationstechnik, inklusive der Line-Tracking-Funktionalität und Sicherheitstechnik, konnte so von der Robotersteuerung mit übernommen werden. Es gibt also immer nur ein vollständig integriertes Programm, was Handhabung und Reproduzierbarkeit enorm vereinfacht.

Nach der Beschichtung durchlaufen die Werkstücke eine Abdunstzone, danach den Trockner mit anschließender Kühlzone. Dank der automatisierten Auf- und Abgabe der Werkstücke mit Rollenbahnpuffer kann die Anlage von nur einem Mitarbeiter bedient werden.

Einfaches und gut überschaubares Lackierprogramm

Die sehr kompakte Anlage erfüllt die gestellten Anforderungen zu 100 Prozent. Nur zehn Wochen nach Montagebeginn konnte die Serienproduktion aufgenommen werden. Das preiswerte technologische Konzept vermeidet komplizierte Schnittstellen durch Integration aller Steuerfunktionen und Parameter in einem Lackierprogramm, was zu einem bestechend einfachen, gut überschaubaren und leicht zu beherrschenden System führt.

Die Wartungsfreundlichkeit ist durch die gute Zugänglichkeit gegenüber herkömmlichen Konzepten deutlich verbessert. Auch die notwendigen Reinigungsarbeiten können einfach und schnell durchgeführt werden. Die Einbindung der Anlage in die vorhandene Betriebsdatenerfasssung folgt demnächst.

Der Autor:
Dipl. Wirt.-Ing. Frank Reiter, Geschäftsführer,
Reiter GmbH + Co. KG Oberflächentechnik,
Winnenden, Tel. 07195 185-0,
www.reiter-oft.de

Kontakt:
Dipl. Wirt.-Ing. Achim Heimer, Geschäftsführer,
Heimer Lackieranlagen und Industrieluftechnik
GmbH + Co. KG, Bielefeld, Tel. 05205 9813-0,
www.heimer-lackieranlagen.de