

Bauteile am laufenden Band ohne Wartezeit lackieren

Mit dem Line-Tracking-Verfahren hohe Taktzeiten realisieren

Der auf Guss-Drehteile spezialisierte Zulieferbetrieb PBS hat vor drei Monaten eine automatische Beschichtungsanlage von Heimer-Lackieranlagen für die Serienfertigung in Betrieb genommen. Dabei kommt das neue Line-Tracking-Verfahren zum Einsatz, bei dem die Werkstücke kontinuierlich an einem Roboter vorbeifahren. Dieser bewegt seinen Arm und damit die Lackierpistole synchron zum Werkstück, weshalb die Wartezeit während des Taktwechsels entfällt.

Vor drei Monaten ging die automatische Beschichtungsanlage für Serien-Guss-Drehteile bei PBS in Betrieb. Das Unternehmen ist ein spezialisierter Zulieferbetrieb, der ausschließlich für das dominierende Unternehmen der Sparte produziert und schon mehrfach mit Innovationen aufwarten konnte. Aber im Bereich Lackieren hatte man bei PBS keinerlei Erfahrung, und mit Robotern erst recht nicht.

Die Guss-Drehteile werden konventionell mit dem Korrosionsschutz „geölt“ geliefert. Im OEM-Bereich werden ähnliche Teile bereits seit einigen



Der Duplex-Bodenförderer schleust die Werkstücke durch den Trockner.

Quelle: Reiter

Jahren mit einem sehr aufwändigen Spezial-Verfahren beschichtet. Für den Aftermarket-Bereich ist es aus Kostengründen nicht anwendbar, da dieser Sektor preislich gegen No-name-Produkte aus Fernost bestehen muss. Deshalb suchte PBS nach einem preiswerteren Beschichtungsverfahren. An die Verwirklichung dieses Projektes war dennoch nur zu denken, wenn es gelin-

gen würde, die kalkulatorischen Voraussetzungen für den gesamten Prozess zu erfüllen. Die Rechnung zeigte schnell, dass dazu alle Optimierungsmöglichkeiten ausgeschöpft und folgende Anforderungen erfüllt werden mussten:

- kostengünstige Anlagentechnik
- geringe Betriebskosten
- hohe Prozesssicherheit
- pontane Reproduzierbarkeit

- Handhabung ohne Fremdunterstützung
 - einwandfreie Umweltverträglichkeit
 - 10-Sekunden-Takt im Dreischichtbetrieb
 - Aufbau auf kleinstem Raum
- Über fast zwei Jahre hinweg beleuchtete PBS verschiedene Konzepte. Manuelles Spritz-Lackieren und Tauchen wurde durch die engen Schichtdickentoleranzen verworfen. Ein in-

zwischen freigegebener lösemittelbasierter Speziallack scheidet aus, da die VOC-Anlagentechnik und die damit verbundenen Betriebskosten nicht finanzierbar gewesen wären. Die Entwicklung eines geeigneten Hydrolacks dauerte inklusive der Freigabe-Qualitätstests etwa ein Jahr. Damit war eine wichtige Hürde genommen. Da nun teure Ausrüstungen für Ex- und Brandschutz entfielen, kam man dem definierten Kostenziel deutlich näher. Versuche mit Roboter und Drehspindel ergaben eine Netto-Lackierzeit pro Gussteil von 20 sec, d.h. 10 sec für die Rück- und 10 sec für die Vorderseite. Bei der geforderten Taktzeit von 10 sec wären dazu theoretisch zwei Roboter notwendig. Der entscheidende Punkt war schließlich das Potenzial, das sich durch das neue Line-Tracking-Verfahren eröffnete. Dabei fahren die Werkstücke kontinuierlich an einem Roboter vorbei, der seinen Arm und damit die Lackierpistole synchron zum Werkstück mitbewegt. Damit entfällt die Wartezeit während des Taktwechsels. Bei der neuen Lackieranlage sind deshalb tatsächlich nur zwei Roboter im Einsatz. Diese stehen in einer Kabine nebeneinander bzw. in Förderrichtung hinter-

einander. Der erste übernimmt die Oberseite der rotierenden Bauteile, der zweite danach die Unterseite.

Integrierte Steuerung

Zum Verfahren: Ein digitaler Wegaufnehmer am Förderantrieb gibt permanent Wegstreckenimpulse an die Roboter. Deren Steuerungen sind in der Lage, ein extern moduliertes Koordinatensystem zu führen. Konkret wird dem Wert der Roboter-Achse parallel zur Förderer-Richtung die Weginformation hinzuaddiert. Synchronisiert wird über ein Triggersignal, das vom einfahrenden Werkstückträger ausgelöst wird, und zwar mit einem einfachen Initiator. Wird der Förderer langsamer oder schneller gestellt oder auch angehalten, lackiert der Roboter trotzdem einwandfrei weiter. Ist er fertig, springt dessen Arm innerhalb einer Zehntelsekunde zurück zum nachfolgenden Werkstück und der Lackiervorgang startet erneut. So geht praktisch keine Zeit für den Wechsel des Werkstücks verloren, weshalb die effektive Taktzeit durch das Line-Tracking-Verfahren wesentlich verkürzt wird. Das Einteichen geschieht auf normale Weise bei stehendem Förderer. Die integrierte

Steuerung für den Roboter, die Lackdosierung sowie Pistolen-Zerstäuber und -Hornluft erleichtert die Programmerstellung. Verschiedene Lackierparametersätze aus einer modifizierbaren Preset-Tabelle werden einfach den Jobs zugeordnet. Damit ist der Roboter immer mit der Pistole synchronisiert.

Die Lackmengendosierung mittels Servo-gesteuerter Zahnradpumpe ist ein weiteres Highlight. Damit ist es möglich, innerhalb eines Bruchteils einer Sekunde zielsicher auf eine andere Lackdosiermenge zu wechseln, um z.B. die Schichtstärke an bestimmten Stellen zu trimmen oder auch in der Fläche mit höherer Geschwindigkeit zu lackieren.

Diese Elemente bringen erhöhte Prozesssicherheit, Oberflächenqualität und Geschwindigkeit bei gleichzeitig stark vereinfachter Programmierung. Als Fördersystem wurde ein Bodenförderer ausgewählt. Die Förderkette übernimmt die Stützfunktion gegen Kippen in Förderrichtung, eine zweite Schiene führt in seitlicher Richtung. Ein weiterer Vorteil: es können keine Schmutzpartikel von der Förderschiene auf die frisch beschichteten Bauteile fallen. Die Aufnahmespindeln für die Scheiben sind geometrisch sehr einfach und kosten-

günstig sowie deutlich leichter als hängende Aufnahmen. Diese Faktoren verursachen in der Summe deutlich geringere Betriebskosten. Die Bauteile rotieren während des gesamten Lackierprozesses. Die Drehstation besitzt eine separate Beschleunigungsstufe, so dass keine Stöße entstehen und nichts verrutschen kann. Die Lackierkabine ist konventionell mit Trockenabscheidung über zwei Filterstufen ausgerüstet. Eine integrierte Lackierkabinendruckregelung sorgt automatisch für eine ausgeglichene Luftmengenbilanz.

PBS GmbH, Lemgo,
Peter Ebeling,
Tel. +49 5261 9655-13,
peter.ebeling@pbs-gmbh.de,
www.pbs-gmbh.de

Heimer-Lackieranlagen und
Industrielufttechnik
GmbH & Co. KG, Bielefeld,
Reinhard Fecke,
Tel. +49 5205 9813-26,
r.fecke@heimer-lackieranlagen.de, www.heimer-lackieranlagen.de

Reiter GmbH + Co. KG Oberflächentechnik, Winnenden,
Matthias Holzwarth,
Tel. +49 7195 185-47,
m.holzwarth@reiter-oft.de,
www.reiter-oft.de