

Mini-Messsystem für Giga-Teile

In einer Lohnbeschichtungsanlage für KTL und Pulverbeschichtung können Werkstücke mit einem Gewicht von bis zu 9 t und fast 16 m Länge vollautomatisch beschichtet werden. Dank einem miniaturisierten Schichtdickenmessgerät konnten in der riesigen Coating-Anlage die Beschichtungsqualität gesteigert und die Prozesse stabilisiert werden.

Der Name ist Programm: Die leistungsfähigen Beschichtungsanlagen von Giga Coating sind konzipiert für extrem große Bauteile. Das Unternehmen beschichtet für seine Kunden unter anderem medizinische Großgeräte, Parkhauskomponenten, großformatige Fahrzeugbauteile sowie anspruchsvolle Sonderprojekte im XXL-Format. Um diesen Aufträgen wirtschaftlich gerecht zu werden, ist die hypermoderne Lohnbeschichtung auf maximale Automatisierung getrimmt: Eine ausgeklügelte Fördertechnik fährt die schweren Werkstücke nach dem Strahlen durch die elfstufige Vorbehandlung aus Entfetten, Zinkphosphatisierung und kathodischer Tauchlackierung, bevor sie eine der beiden Pulverbeschichtungsanlagen erreichen.

Die Pulverkabinen sind mit jeweils 16 beziehungsweise 20 Automatikpistolen ausgerüstet. Anhand eines aktuellen Lohnauftrags lässt sich der Beschichtungsprozess anschaulich beschreiben:

Langlebiger Korrosionsschutz für Lkw-Aufbauten

Lkw-Auflieger und -Anhänger kommen herum in der Welt und werden dabei über viele Jahre hart beansprucht. Für die Langlebigkeit dieser Fahrzeuge spielt maximaler Korrosionsschutz eine zentrale Rolle. Um sie trotz hoher Anforderungen effizient veredeln zu können und gleichzeitig den strengen Vorgaben der Automobilindustrie gerecht zu werden, setzt Giga Coating

auf einen hohen Automatisierungsgrad und optimierte Beschichtungsprozesse. Bei dieser Serie gilt es, überdimensionale Lkw-Wechselbrücken inklusive Plateauboden und Riffelblech mit einer ganz speziellen Farbe korrosionssicher zu beschichten. Wechselbrücken sind austauschbare Ladungsträger, die vom Trägerfahrzeug getrennt werden können und damit den Transportalltag enorm vereinfachen, weil sich Ladegut so rasch, effizient und zeitsparend umschlagen lässt. Die Herausforderung bei diesem Lohnauftrag liegt nicht nur in der Größe der Bauteile, sondern auch in der exakten Schichtdicke. Ist diese zu gering, drohen schnell Korrosionsschäden. Ist der Pulverauftrag zu dick, platzt die Lackschicht leicht ab, was ebenfalls zu Korrosion führen kann.

Am Anfang steht die digitale Rezeptur

Vom Wareneingang befördert ein Kran die angelieferten Rohbauteile in die integrierte Schleuderradstrahlanlage. Dort werden die Lkw-Wechselbrücken abgestrahlt und gesäubert. Unmittelbar nach dem Strahl- und Reinigungsprozess werden die Objekte am Warenträger befestigt und auf dem Be- und Entlademanipulator positioniert. Jedes Bauteil erhält dabei ein digitales Etikett.

„Es ist vergleichbar mit einem Rezept zum Kuchenbacken, das die Zutaten und die einzelnen Arbeitsschritte beschreibt“, sagt Thomas Maubach, Anlagenführer bei Giga Coating und erklärt: „Unser elektronisches Beschichtungsrezept enthält ausführliche Informationen über eine definierte Be-



Mitarbeiter pulvern per Hand die für die Automatikpistolen unerreichbaren Arealen.



Die Lkw-Wechselbrücken erhalten an Warenträgern hängend eine KTL-Beschichtung.

schichtungsfarbe. Zudem ist hinterlegt, welche Oberflächenbehandlungen das Bauteil erhalten soll. Zum Beispiel eine chemische Vorbehandlung oder eine Vorbehandlung inklusive KTL mit Pulverlackierung.“

In seiner Aufhängung durchläuft das Objekt dank der Verteil- sowie Be- und Entlademanipulatoren (BEM) nun vollautomatisch den gesamten Produktionsprozess. Die Fördertechnik dirigiert die nummerierten Warenträger nach oben und unten sowie nach links und rechts. Pro Warenträger können dabei bis zu 9t Gewicht aufgebracht werden.

Von der Parkposition in die Pulverkabine

Via Fördertechnik gelangen die Lkw-Wechselbrücken nun zum Vorbereitungsplatz. Hier werden Gewinde und Bohrlöcher maskiert. Zudem wird das Bauteil auf Strahlmittelrückstände geprüft. Sollte die Pulverkabine noch besetzt sein, wird das Objekt im sogenannten Speicher zwischengeparkt, damit schon das nächste Teil zur Pulverbeschichtung vorbereitet werden kann. Sobald die Anlage frei ist, wird die Wechselbrücke automatisch und in der festgelegten Reihenfolge in die Pulverkabine befördert.

Jetzt kommt Farbe ins Spiel: Die erste Anlage pulvert mit je acht Automatikpistolen pro Hubwerk und Seite die Objekte im XXL-Format synchron – waagrecht sowie senkrecht. „Früher war das bei schräg hängenden Bauteilen eine echte Herausforderung“, erinnert sich Maubach, „denn die Distanz der Pistolen zum Objekt verändern sich an den Schrägen. Da hatten die Sprühdüsen am oberen Bauteilrand beispielsweise einen Abstand von 250 mm zum Objekt;

am unteren Rand waren die Pistolen aber schon über 400 mm vom Bauteil entfernt.“ Dass der automatische Schichtdickenauftrag bei diesen Abstandsdimensionen ungleichmäßig war, versteht sich fast von selbst. Mit einer raffinierten Weiterentwicklung der Steuerung wurden diese Schwankungen in der zweiten Pulveranlage eliminiert: die neue Generation erkennt via Scanner im Eingangsbereich der Kabine die Geometrie des ankommenden Werkstücks. Diese Daten bringen die Pulverpistolen in den optimalen Abstand zum Werkstück. Jede Pistole kann individuell ein- und ausgefahren werden, sodass auch bei schräg hängenden Bauteilen ein äquidistanter Abstand gewahrt bleibt. Das Ergebnis ist eine noch gleichmäßigere Beschichtung der komplexen Geometrien, ein noch geringerer Pulververbrauch, weniger Nachbeschichtungen und eine höhere Produktivität.

Die Intelligenz hinter der Beschichtungsanlage ist die hauseigene Software. Jeder Bereichsleiter kann zu jeder Zeit die aktuellen Statusinformationen aller Bauteile abrufen und sich anzeigen lassen. Selbstverständlich lassen sich die einzelnen Prozessschritte so auch steuern: Die Bedienung der gesamten Anlage erfolgt über die Icon-basierte Touchscreen-Oberfläche am Tablet oder PC. Die Farbkodierung der Icons gibt an, wo sich die Bauteile gerade befinden. Beispielsweise sind die Objekte lila gekennzeichnet, wenn sie in der Pulveranlage beschichtet werden und rot hinterlegt, sobald sie in den Brennofen fahren.

Schichtdickenmessung erspart Ausschusskosten

Bei einem derart ausgeklügelten, präzisen Prozess stellt sich die Frage nach der Sinn-

haftigkeit einer Schichtdickenprüfung: Ist diese überhaupt noch notwendig? „Wenn wir nur plane Bleche beschichten würden, könnte man vielleicht auf die Prüfungen verzichten. Aber wir haben es hier überwiegend mit komplizierter Geometrie zu tun. Die Aufladung funktioniert dabei nicht automatisch von unten nach oben. Zudem beschichten wir bei sehr speziellen Formen oder Stellen, die von den Automatikpistolen nicht erreichbar sind, manuell nach. Und gerade in diesen Fällen ist eine Detailprüfung äußerst sinnvoll“, erläutert Maubach die Unverzichtbarkeit der Schichtdickenmessung.

Bei hellen Farbtönen wie Gelb oder Orange erkennt man schnell, ob der Pulverauftrag zu dünn ist. Dort schimmert der schwarze KTL-Untergrund sichtbar durch. Kniffliger ist beispielsweise der RAL-Farbtönen 7024. Bei Graphitgrau könnte man meinen, dass die Farbe stets perfekt deckt. Da trägt der Augenschein allerdings oftmals. „Wenn das Werkstück dann mit zu wenig Pulverauftrag in den Trockenofen fährt und wir erst nach dem Einbrennen feststellen, dass es unterbeschichtet ist, muss das riesige Teil die gesamte Anlage ein weiteres Mal durchlaufen. Diese zweite „Karussellfahrt“ kostet uns gute tausend Euro pro Werkstück“, erklärt Ingo Wildermann, der Geschäftsführer von Giga Coating.

Dabei waren für Giga Coating die Pulvereinsparungen dank optimierter Schichtdicke nicht das wichtigste Argument bei der Suche nach einem geeigneten Schichtdickenprüfsystem. „Für uns sind die Unterbeschichtungen eine echte Katastrophe!“, sagt Wildermann. „Wir nutzen eine Epoxid-KTL als Substrat und benötigen eine gewisse Schichtstärke, um den UV-Schutz des Grundmaterials dauerhaft zu gewährleisten.“



© OptiSense

Mit dem mobilen Schichtdickenmessgerät kann man auch kleinste Ecken mit dem Messkopf gut erreichen und selbst auf der schmalsten Schweißnaht punktuell messen.

Berührungsloses Messverfahren

Durch einen Artikel in einer Fachzeitschrift kam Geschäftsführer Ingo Wildermann in Kontakt mit OptiSense – und mit der photothermischen Schichtdickenmessung. Bei dem Verfahren wird die Oberfläche kurz erwärmt, im Anschluss der Abkühlvorgang ausgewertet und in die Schichtdicke umgerechnet. Das Messverfahren arbeitet berührungslos, schnell und effizient. Mit dieser Technologie ist eine sehr hohe Prozessstabilität erreichbar und die daraus resultierende, perfekte Reproduzierbarkeit der Beschichtungsgüte ist auf höchstem Niveau. Schon bei der ersten Präsentation überzeugte der Leiter der Pulveranlage noch das Gerät eines Schweizer Mitbewerbers an: „Das Mitbewerbergerät hatte hinsichtlich Handhabung und Folgekosten Nachteile – wie den wöchentlichen Filterwechsel. Der PaintChecker hingegen arbeitet wartungsfrei, ist handlich und misst gerade einmal 14 cm. Das gab uns das sichere Gefühl, uns für das genau richtige Messgerät entscheiden zu haben“, bringt es Wildermann auf den Punkt.

Inzwischen ist der PaintChecker Mobile täglich im Einsatz. Sieben Mitarbeiter sind geschult und checken jetzt die Schichtdickenaufträge mit dem OptiSense-System. „Gerade bei komplexen Bauteilen kam es in der Vergangenheit immer mal wieder zu Fehlbeschichtungen“, ergänzt Maubach. „Vor allem, wenn noch wenig erfahrene

Mitarbeiter pulvern. Dank des Paint Checker Mobile können die Youngster nun ihren Pulverauftrag im noch nicht eingebrannten Zustand schnell und einfach selbst prüfen. „Man kann wirklich kleinste Ecken mit dem Messkopf gut erreichen und selbst auf der schmalsten Schweißnaht punktuell messen. Damit lässt sich das Risiko einer Fehlbeschichtung deutlich verringern.“

Lkw-Wechselbrücken in Bronzegrün

Bei dem aktuellen Auftrag pulvern die Automatikpistolen die Lkw-Wechselbrücken in Bronzegrün. Pro Teil kalkuliert Giga Coating einen Pulververbrauch von 15 bis 16kg, davon werden gut drei Viertel automatisch aufgetragen. Um parallel und damit effektiver zu arbeiten, sind bei größeren Serienfertigungen beide Pulveranlagen mit derselben Farbe befüllt. Die Mitarbeiter stehen auf einer hydraulischen Hebebühne und pulvern per Hand die für die Automatikpistolen unerreichbaren Areale. Ein Beschichter ist für den oberen, ein zweiter für den unteren Bauteilbereich verantwortlich. Das Team kann zudem zwischen den beiden Pulveranlagen hin und her wechseln. So werden die Aufträge noch schneller bearbeitet und gleichzeitig Wartezeiten vermieden.

Vom Einbrennofen über die Endkontrolle zum Warenausgang

Vor dem nächsten Prozessschritt wird die dickste Stelle am Objekt per Hand be-

stimmt und via PC eingegeben. Ab dann geht wieder alles vollautomatisiert: Bevor der Warenträger in die Badreihe einfährt, wird dieser auf einer geeichten Waage gewogen. Anhand von Schichtdicke, Größe und Gewicht errechnet das System, wie lange das Bauteil im KTL- beziehungsweise Pulverofeneingebrannt werden muss. Anschließend holt der Ofen-Manipulator das Bauteil aus dem Ofen. Damit weder Menschen noch Warenträger zu Schaden kommen, kühlt das hängende Bauteil zunächst eine gewisse Zeitspanne ab. Erst dann befördert der Verteilmanipulator die Lkw-Wechselbrücken automatisch weiter. Im Warenausgang prüfen Mitarbeiter jedes Bauteil ein letztes Mal. Dazu gehören auch stichprobenartige Kontrollen wie Gitterschnitt, Glanzgrad und Schichtdicke. Sobald die Fertigmeldung erfolgt ist, informiert bei Beauftragung eine Email den Kunden, dass sein Auftrag abgeschlossen ist.

Fazit

Bereits nach den ersten Wochen, in denen der PaintChecker Mobile im Einsatz ist, kann Geschäftsführer Ingo Wildermann eine durch und durch positive Zwischenbilanz ziehen: „Die Entscheidung, die Beschichtung mit dem Paint Checker im Detail zu prüfen, hat unsere Produktion viel stabiler gemacht. Die Beschichtungsqualität ist deutlich gestiegen, weil Unterbeschichtungen weitestgehend vermieden werden können. Die OptiSense-Schichtdickenmessung trägt damit zu einem Höchstmaß an Prozesssicherheit bei. Zudem haben wir die Anschaffungskosten längst wieder eingespielt.“ Pulveranlagenleiter Maubach ergänzt: „Unser Produktionsprozess ist jetzt schon Industrie 5.0-tauglich und OptiSense hat mit dem innovativen Paint Checker seinen Anteil daran.“ //

Kontakt

OptiSense Gesellschaft für Optische Prozessmesstechnik mbH & Co. KG
Haltern am See
info@optisense.com
www.optisense.com