

BMW WERK LANDSHUT

CO₂-Schneestrahlnreinigung statt Powerwash

Traditionell werden Kunststoffanbauteile für Pkws vor der Lackierung nass-chemisch in einer Powerwaschanlage gereinigt. Im BMW Werk Landshut sorgt seit Anfang 2009 ein trocken arbeitendes CO₂-Schneestrahlsystem vor dem Haftgrundauftrag für die erforderliche Sauberkeit. Die Umstellung brachte nicht nur mehr Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit sowie eine höhere Qualität, sondern auch ein Plus an Designfreiheit.

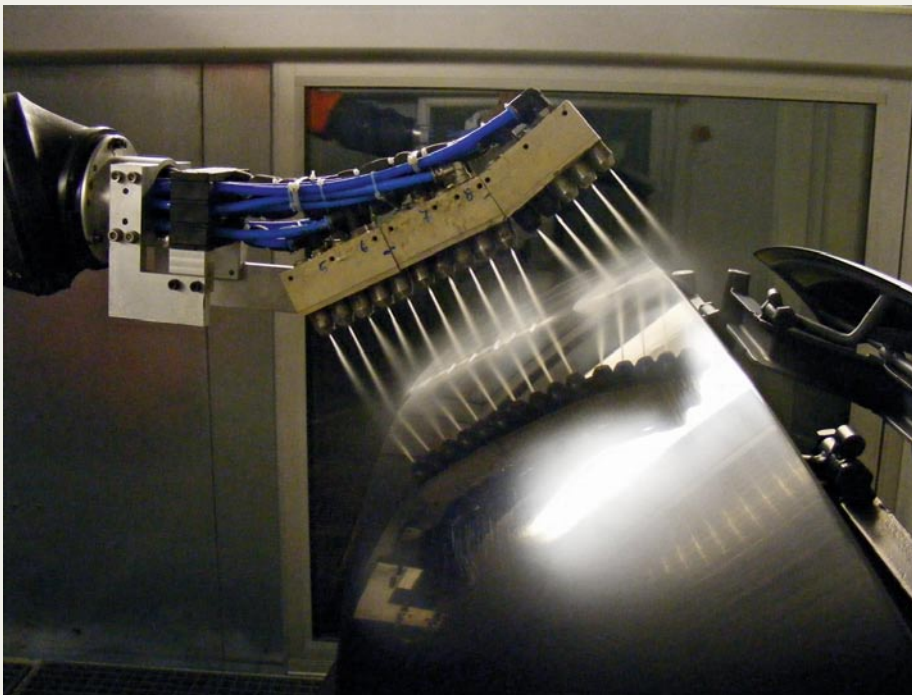
____ Konzepte, die zu einer wirtschaftlicheren, ressourcen-schonenderen und umweltgerechteren Lackierung beitragen, stoßen bei der BMW Group auf offene Ohren. So war der bayerische Automobilhersteller einer der ersten, der ein Wasserlacksystem für die primerlose Lackierung in der Serienfertigung einsetzte und damit VOC-Emissionen und

Energieverbrauch reduzierte. Diese Strategie setzt das Unternehmen nun bei der für die spätere Lackierung erforderlichen Reinigung von Außenhaut-Kunststoffteilen im BMW Werk Landshut fort. Am BMW Standort Landshut werden im Bereich Kunststoff-Exterieur unter anderem Komponenten wie Stoßfänger, Seitenwände, Heckblenden und -spoiler

für die BMW 3er und BMW 7er Reihe gefertigt.

Alternative zur nass-chemischen Reinigung gesucht

„Dass wir eine Alternative zur Powerwaschanlage suchten, hatte mehrere Gründe. Zum einen spielte die Wirtschaftlichkeit eine Rolle. Dann wollten



Das Reinigungssystem ist mit drei Düsenarrays ausgestattet, die über die Robotersteuerung zu- und abgeschaltet werden. Jedes Array verfügt über fünf als Überschall-Zweistoffringdüse ausgeführte Reinigungsköpfe.

wir weg von der nass-chemischen Reinigung, um den Energie- und Wasserverbrauch sowie das Abwasser zu reduzieren. Und nicht zuletzt wollten wir die Bauteilqualität erhöhen“, erläutert Markus Reimann, Leiter des Projekts Prozessentwicklung und Einführung „Snow-cleaning“ im BMW Werk Landshut. In Frage kam mit anderen Worten nur ein trockenes Reinigungsverfahren, das mindestens eine identische, idealerweise eine bessere Reinigungsqualität als die Powerwashanlage bietet. Weitere Anforderungen lauteten hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit sowie ein geringer Wartungs- und Instandhaltungsaufwand. Bei ihren Recherchen wurde das Projektteam rund um Markus Reimann auf die CO₂-Schneestrahlnreinigung aufmerksam und hat verschiedene Hersteller, darunter die acp – advanced clean production GmbH, kontaktiert.

Verfahrenstechnik – das entscheidende Kriterium

In einem ersten Schritt wurden die Systeme der Anlagenbauer hinsichtlich ihrer Eignung für das zu reinigende Bauteilspektrum bei der BMW Group unter die Lupe genommen. „Da wir bei der Reinigung in sehr filigrane Bauräume hineinfahren müssen, brauchen wir einen entsprechend kompakt gebauten Reinigungskopf“, so Markus Reimann. Dieses Kriterium erfüllte nur das System von acp, so dass alle anderen Hersteller an diesem Punkt ausschieden.

Seine kompakte Bauweise verdankt der acp-Reinigungskopf der Ausführung als Überschall-Zweistoffringdüse, die weitere Vorteile bietet: Das flüssige Kohlendioxid entspannt beim Austreten aus der Düse zu einem Schnee-Gas-Gemisch, das den Kernstrahl bildet. Zusätzlich wird Druckluft als Mantelstrahl zugeführt, der die CO₂-Schneekristalle auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Die Beschleunigung mit Druckluft bewirkt eine im Vergleich zu Einstoff-Düsen-Systemen wesentlich höhere Reinigungsleistung bei geringem Kohlen-



Das in eine Kabine integrierte CO₂-Schneestrahlsystem benötigt deutlich weniger Platz als ein Powerwasher mit Trockner

Ölfreie Druckluft und Kohlendioxid werden über den Roboterarm zugeführt (Innenhollow-Versorgung)



Der Haftgrundauftrag erfolgt mit mehreren Lackierrobotern

dioxidverbrauch. Das für die Reinigung verwendete Kohlendioxid stammt aus dem Herstellungsprozess von Düngemitteln und ist daher umweltneutral.

Umfangreiche Versuche zur Ergebnisabsicherung

Der Auswahl folgten intensive Reinigungsversuche, die die BMW Group gemeinsam mit acp am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Abteilung Lackiertechnik, durchführte. Dabei wurde zunächst geprüft, ob die Kunststoffteile mit Kohlendioxid gereinigt werden können. Anschließend erfolgten anhand einer Matrix Tests, welche Verunreinigungen wie beispielsweise Trennmittel, Dieselruß, verschiedene Öle, Fingerabdrücke und Staub sich abreinigen lassen.

Der harmlose und nicht brennbare CO₂-Schnee entfernt durch die Kombination mechanischer, chemischer sowie thermischer Eigenschaften feste und filmische Verunreinigungen trocken und rückstandsfrei. Beim Auftreffen auf die zu reinigende Oberfläche verflüssigen sich die Schneekristalle und sublimieren nach dem Aufprall. Durch den dabei entstehenden Sublimationsimpuls werden vorhandene partikuläre Feinstverschmutzungen gelöst und abgetragen. In der Flüssigphase wirkt das umweltneutrale Kohlendioxid als Lösemittel und entfernt filmische Schichten oder Verunreinigungen. Die geringe Härte der winzigen Schneekristalle des Systems gewährleistet dabei eine beschädigungsfreie Behandlung der Oberfläche.

Die dritte Aufgabe bestand darin, eine auf die Anforderungen des BMW Werks Landshut hin optimierte Anlagenkonfiguration zu erarbeiten.

Robotersystem mit drei Düsenarrays

Ergebnis der Abstimmung auf das Teilespektrum ist eine Roboteranlage mit drei Düsenarrays, von denen jedes über fünf Reinigungsdüsen verfügt. Die Arrays werden über die Robotersteuerung je

nach Bauteil einzeln an- und abgeschaltet, was zu einem besonders wirtschaftlichen Betrieb beiträgt. Die Zuführung ölfreier Druckluft und des in Tanks bereitgestellten, flüssigen Kohlendioxids zu den Arrays erfolgt als Innenhollow-Versorgung durch den Roboterarm.

Dieses Reinigungssystem wurde in eine Kabine (ähnlich einer Lackierkabine) integriert und in der Haftgrundlinie zunächst zwischen Powerwasher und Beflammkabine platziert. Grund dafür war, dass die Ergebnisse der Tests noch für den Serienbetrieb bestätigt werden mussten. Powerwashanlage und CO₂-Schneestrahlnreinigung liefen deshalb über einen bestimmten Zeitraum parallel.

„Da die Teile aus verschiedenen Kunststoffmaterialien gefertigt werden und unterschiedliche Geometrien aufweisen, haben wir den CO₂-Reinigungsprozess für jedes Werkstück mit Partikelmessungen, optischen Vergleichen und Analysen zum Nachweis von Reststoffen auf der Oberfläche sowie technologischen Prüfungen hinsichtlich Lackhaftung und Optik nochmals einzeln abgesichert“, so Markus Reimann. Die Zeit des Parallelbetriebes nutzte der Bereich Kunststoff-Exterieur des BMW Werks Landshut außerdem, um die teilespezifischen Reinigungsprogramme zu erstellen und in die Robotersteuerung zu implementieren.

Reibungsloser Betrieb

In den zweischichtigen Serienbetrieb der Haftgrundlinie integriert ist das CO₂-Reinigungssystem seit Anfang 2009. Hier werden mehrere tausend Teile täglich beschichtet. An der Belade- und Abnahmestation werden die auf einem Drehteller befestigten Lackierskids bestückt. Bei Stoßfängern, die einen Großteil des zu reinigenden Teilespektrums darstellen, lassen sich jeweils mehrere Teile auf der Vorder- und Rückseite des Warenträgers platzieren.

In der Reinigungskabine fährt der Roboter zunächst die Stoßfänger auf der

Vorderseite entsprechend dem teilespezifischen Programm ab, anschließend wird das Skid automatisch gedreht und die rückseitig platzierten Teile werden gereinigt. Die Taktzeiten für die Reinigung aller Teile eines Warenträgers liegen unter zwei Minuten.

Der nächste Prozessschritt ist die Aktivierung der Oberflächen in der Beflammkabine, weiter geht es dann in die Grundierkabine. Nach der Trocknung befördert das Transportsystem die Skids zur Abnahmestation. „Mit dem CO₂-System erzielen wir bei deutlich geringeren Investitions- und Betriebskosten ein gutes Reinigungsergebnis. Durch den Abbau der Powerwashanlage haben wir darüber hinaus einiges an Fläche gewonnen, die uns als Lager, für die Produktion oder Montage zur Verfügung steht. Außerdem erhält unsere Bauteilkonstruktion wieder etwas mehr Designfreiheit. Wir müssen nicht mehr darauf achten, dass die Teile keine wasserschöpfenden Geometrien haben und können auch filigrane Bauräume zuverlässig reinigen“, so der Projektleiter. Der Flächen Gewinn resultiert auch daraus, dass keine aufwendige und energieintensive Trocknungsanlage mehr erforderlich ist und stellt für die BMW Group einen Meilenstein bei der Integration von verschiedenen Stoßfängervormontagen dar.

Zweites CO₂-Reinigungssystem für die Decklacklinie

Inzwischen plant das BMW Werk Landshut bereits das nächste Projekt mit acp. Durch das gute Reinigungsergebnis, die hohe Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit sowie die weiteren Vorteile der kompakten CO₂-Reinigung fiel bei der BMW Group die Entscheidung, auch eine Decklacklinie mit diesem Reinigungssystem auszustatten.

Doris Schulz

Kontakt:

Oliver Wöhrle, acp – advanced clean production GmbH, Esslingen, Betriebsstätte Wiernsheim, Tel. 07041 9600-0, www.acp-micron.com