

Schüttgut-Eloxieren von Alu Kleinteilen in grossen Stückzahlen

Aluminium kann durch Eloxieren in zahlreichen bunten und leuchtenden Farben gefärbt werden. Solche Bauteile sind nicht nur höchst dekorativ, sondern aufgrund der Härte und Kratzfestigkeit ihrer Oberfläche auch beständig gegen Abrieb und Korrosion. Beim klassischen Eloxieren müssen die Teile einzeln von Hand auf leitfähigen Gestellen aufgesteckt werden. Da dies für Kleinteile aus Kostengründen nicht praktikabel ist, setzt ein Schweizer Spezialist für Oberflächenveredelungen auf das Trommelanodisieren. Dieses Sonderverfahren ermöglicht das Eloxieren von Schüttgut in Trommeln und ist daher besonders wirtschaftlich.



«Wir beherrschen die gesamte Wertschöpfungskette einschliesslich der automatisierten 100%-Qualitätskontrolle sowie diverser Varianten der Logistik und Vorratshaltung» Cedric Stalder (Foto: Klaus Vollrath)

«Wir haben vor drei Jahren die Rechte am Trommelanodisieren übernommen und diese Technologie seither intensiv weiterentwickelt und optimiert», sagt Cedric Stalder, Vorarbeiter der Fa. Stalder AG in Engelburg (Schweiz). Anders als beim «klassischen» Eloxieren können die Teile hierbei direkt als Schüttgut in trommelförmige Behältnisse gegeben und behandelt werden. Dies ermöglicht die Beschichtung von grossen Stückzahlen

in kurzer Zeit und damit eine hohe Wirtschaftlichkeit. Das Verfahren eignet sich daher besonders für kleinformige Massenteile in grösseren Stückzahlen bis hin zu Grösstmen gen z.B. aus den Bereichen Verschraubungen, Nieten oder Befestigungsmaterial. Bezüglich der Bauteilform sind gewisse Beschränkungen zu beachten. Dies hängt von der Teilegeometrie ab: Während runde, zylindrische oder geometrisch komplexer geformte Bauteile in der Regel gut verarbeitet werden können, kann es bei flachen Teilen oder sonstigen Komponenten mit grösseren ebenen Flächen zu Problemen kommen, weil der Schichtaufbau bei solchen Geometrien manchmal gestört wird.

Breite Palette an Farbtönen

«Mit unserem Verfahren können wir die gesamte Palette der für das Eloxieren marktüblichen Farben darstellen», freut sich C. Stalder. Neben dem üblichen Standardspektrum von leuchtendem Rot, Blau, Gelb oder Grün etc. sind auch eigene Sonderfarbtöne verfügbar, z.B. auch zur Einfärbung der Teile nach individuellen Vorgaben.



Farbenfrohe eloxierte Nippel für Fahrradspeichen (Foto: Klaus Vollrath)

Der Verfahrensablauf beim Trommelanodisieren gleicht vom Prinzip her dem klassischen Eloxieren. Der entscheidende Unterschied liegt im Verzicht auf die sonst erforderliche Vereinzelung auf Gestellen. Die als Schüttgut angelieferten Bauteile werden zunächst gereinigt und speziell vorbehandelt, bevor sie im Trommelanodisierprozess ihre Eloxalschicht erhalten. Danach wird diese in einem separaten Bad mit der gewünschten Färbung versehen und mit heissem Wasser verdichtet. Eine optionale Beschichtung mit einem Topcoat verleiht der Oberfläche nicht nur einen ansprechenden Glanz, sondern verbessert auch die Gleiteigenschaften für nachfolgende Verarbeitungsprozesse.

Der gesamte Prozessdurchlauf erfolgt sehr schnell: Zwischen Empfang und Versand der Teile vergehen meist nur wenige Tage. Die Grösse der Fertigungslose bewegt sich in der Regel zwischen einigen 10.000 und einigen 100.000 Stück pro Auftrag. Von manchen Komponenten laufen inzwischen jährlich zweistellige Millionenstückzahlen durch.

STALDER SWISS FINISH

Die Stalder AG ist ein familiengeführtes Schweizer Unternehmen mit vier Werken und einer grossen Bandbreite an Verfahren zur Beschichtung und Veredelung metallischer Oberflächen. Grundverfahren sind Eloxieren, Verzinken, Verchromen, Vernickeln oder Verkupfern sowie Beiz- oder Versiegelungsbehandlungen. Die Abmessungen der Teile reichen je nach Verfahren von wenigen Millimetern bis hin zu mehreren Metern beispielsweise beim verzinken. Behandelt werden gängige Metalle wie Stahl, Aluminium oder Messing sowie Edelstähle. Besonderen Wert legt man auf höchste Qualität auch bei besonders anspruchsvollen Arbeitsabfolgen. Ergänzt wird das Angebot durch zahlreiche Dienstleistungen im Bereich Lagerung und Logistik mit Hol- und Bringservice bis hin zur garantierten Bevorratung sowie durch Kundenberatung und Bemusterungen. Die Einhaltung aller umweltrechtlichen Vorschriften sowie die Gewährleistung höchster Qualität werden durch entsprechende Zertifizierungen wie ISO 9001:2015 und ISO 14001:2015 dokumentiert.

Qualitätssicherung

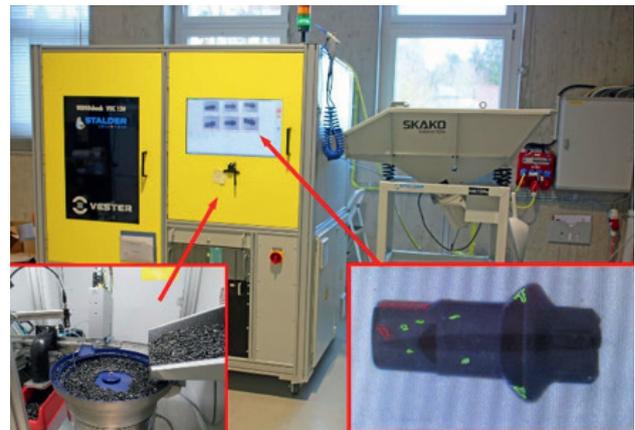


Blick auf die Anlage für das Trommelanodisieren (Foto: Maxsolution)

«Bei der Weiterentwicklung des Verfahrens haben wir auch die Qualitätssicherung auf ein neues Niveau gehoben», ergänzt C. Stalder. Bei mittleren Stückzahlen erfolgt die Sichtprüfung von Hand. Hauptursache für Ausschuss sind kleinere

Defekte der Eloxalschicht an den Berührungspunkten der Teile, weil sich dort die Schicht nicht so sauber ausbildet wie in den übrigen Bereichen. Da es solche Berührungspunkte bei Schüttgut grundsätzlich immer gibt, wird mit dem jeweiligen Kunden vorher abgeklärt, wieweit bzw. in welchen Bereichen des Teils solche Fehlstellen tolerierbar sind. Aus der entsprechenden Diskussion ergibt sich auch, wie die gegebenenfalls gewünschte Qualitätsprüfung durchzuführen ist und welche Ausschusskriterien gelten. Das Verfahren zeichnet sich durch eine hohe Prozesssicherheit aus. In vielen Fällen wie z.B. bei Schrauben oder Hohlrieten spielen diese meist kleinen «Stippen» sowieso nur dann eine Rolle, wenn sie sich in Bereichen befinden, die nach dem Einbau noch im Sichtbereich liegen.

Automatisierte 100%-Prüfung



Die vollautomatische Vester-Anlage überprüft in einer ersten Station zunächst die Teilgeometrie und danach mithilfe von drei Kameras in 120°-Anordnung die gesamte Oberfläche, siehe Teilbildvergrößerung rechts unten (Foto: Klaus Vollrath)

«Während wir bei kleineren Aufträgen Sichtprüfungen von Hand durchführen, setzen wir für die in Grossserie verarbeiteten Fahrrad-Speichennippel einen Hightech-Prüfautomaten ein», verrät C. Stalder. Das von dem Hersteller Vester gelieferte System arbeitet mit mehreren Kameras, welche die Teile beim Durchlaufen einer Fallstrecke allseitig fotografieren und sowohl Oberflächendefekte als auch Geometrieabweichungen erkennen und NIO-Teile automatisch aussortieren. Die Prüflinge werden als Schüttgut über eine Schwingrutsche zugeführt, über einen Wendeltopf vereinzelt und mittels eines Förderbandes zur Vorprüfung transportiert. Hier erfolgt die

vollständige kameragestützte Kontrolle wesentlicher Geometriemerkmale wie z.B. Länge, Durchmesser, Kopfform usw. Damit werden Verwechslungen, Fehlwürfe, verschleppte Teile sowie Fremdkörper erkannt und aussortiert. Anschliessend rutschen die Teile über eine stark geneigte Beschleunigungsstrecke und passieren im freien Fall drei im 120-Grad-Winkel angeordnete Hochgeschwindigkeits-Kameras, so dass die gesamte Bauteiloberfläche erfasst und bewertet wird. Oberflächendefekte werden mithilfe einer ausgefeilten Prüfsoftware erkannt und die NIO-Bauteile sofort nach der Kamerastrecke ausgeschleust. Hinter dem Prüfsystem landen die Gutteile dann in Kartons, die auf einem Rundtakttisch angeordnet sind. Nach exakt 20.000 Gutteilen im Karton wird der Tisch weitergetaktet, so dass die Anlage insgesamt 20 Stunden mannos durcharbeiten kann. Die Durchsatzleistung erreicht je nach Bauteil bis zu mehr als 7.000 Stück/ h. Die Anlage kann auch andere Geometrien verarbeiten, doch setzt die Umrüstung entsprechend hohe Stückzahlen voraus.



Vorne eine computergestützte Schichtdicken-Prüfanlage, im Hintergrund Mitarbeiter bei der manuellen 100%-Sichtprüfung beschichteter Teile (Foto: Klaus Vollrath)

Ausgefeilte Logistikleistungen

«Angesichts der teils riesigen Stückzahlen und zahlreichen Bauteilvarianten müssen wir auch vielfältige Logistik-Dienstleistungen erbringen», erläutert C. Stalder. Unterschiedliche Bauteilvarianten sowie die Vielfalt der Farbgebungs- und Beschichtungsprozesse und die von den Kunden gewünschten kurzen Reaktionszeiten erfordern den Einsatz eines ausgefeilten Warenbewirtschaftungssystems, das teilweise direkt mit den IT-Systemen der Kunden vernetzt ist. Bei manchen Bauteilen übernehme und lagere man grosse Mengen unbeschichteter

Trommelanodisieren (Eloxieren)

Beim Trommelanodisieren erfolgt die Beschichtung nach dem gleichen Prinzip wie beim klassischen Eloxieren. Die dabei entstehende Aluminiumoxidschicht mit einer maximalen Dicke von 15 µm zeichnet sich durch sehr gute Korrosionsbeständigkeit und die Vielfalt der erzielbaren Farbtöne aus. Verfügbar sind alle Standardfarben inklusive farblos-Beschichtung. Auf Anfrage sind auch alle Clariant (Omya) Farbstoffe möglich. Die Mindestmenge (Muster) liegt bei ca. 1 Kubikdezimeter. Verarbeitbar sind alle eloxierfähigen Aluminiumlegierungen. Bezüglich der Eignung angefragter Teile sind Aussagen in der Regel erst nach einer Bemusterung möglich. Die Verarbeitung der Teile als Schüttgut ermöglicht hohe Durchsätze mit entsprechend kurzen Durchlaufzeiten sowie günstigen Kosten. Dadurch können auch Kleinteile verarbeitet werden, für die das Eloxalverfahren bisher aus Kostengründen gar nicht infrage kam. Bezüglich der Werkstückgeometrien eignen sich insbesondere runde bzw. zylindrische Teile mit Durchmessern zwischen 2 – 8 mm und Längen zwischen 2 – 65 mm.

Aufgrund der gegenseitigen Berührung der Teile ist eine gewisse Fehlstellenquote nicht zu vermeiden, vor allem bei grösseren geraden Flächen. Dank ausgefeilter QS-Verfahren sind die externen Ausschussquoten dennoch minimal.



Eine umfassende Vorratshaltung von Roh- und Fertigwaren mit garantierten Mindestbeständen stellt die ständige Kundenversorgung sicher (Foto: Klaus Vollrath)

Rohteile und halte zugleich zugesicherte Mindestbestände an fertig beschichteter Ware vorrätig. So könne der Abnehmer auch bei wechselndem Marktgeschehen stets zuverlässig versorgt werden. Zusätzlich münden in diesen Logistikbereich für die gleichen Kunden auch noch Produktionsströme aus anderen Prozesspfaden ein, z.B. Nippel aus Messing, die vernickelt und z.T. zusätzlich schwarzverzinkt werden. Vielfach wünschen die Kunden auch noch weitere Dienstleistungen wie einen Hol- und Bringservice.

Beratungs- und Bemusterungsservice

«Die Bandbreite der von unseren Kunden gewünschten Leistungen nimmt vor allem im High-End-Bereich ständig weiter zu», weiss C. Stalder. Zunehmende Bedeutung gewinne darüber hinaus auch die Beratung. Da man im Unternehmen neben dem Trommelanodisieren sowie dem klassischen Eloxieren eine ganze Reihe weiterer Beschichtungs- bzw. Veredelungsverfahren wie Verzinken, Verchromen, Vernickeln

oder Verkupfern einsetze, verfüge man über ein breites Erfahrungswissen, so dass man den Kunden im Rahmen der Vorabberatung wichtige Hilfestellungen schon bei der Vorentwicklung neuer Produkte zukommen lassen könne. Zudem sei man als Mittelständler ebenso flexibel wie innovativ und stets bereit, Sonderlösungen für spezielle Kundenwünsche zu entwickeln. Hierbei stütze man sich auch auf ein Netzwerk verbundener Partner sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Bei Bemusterungen im Bereich des Trommelanodisierens verzichte man fallweise sogar auf eine Berechnung. Aufgrund der guten Rundumbetreuung wachse der Anteil europäischer Kunden am Umsatz kontinuierlich an und erreiche einen erfreulich grossen Anteil am Gesamtumsatz.

Autor: Klaus Vollrath b2dcomm.ch



STALDER AG

Breitschachenstrasse 53, CH-9032 Engelburg
 T.: +41-71-278-1616, F.: +41-71-278-1619
 info@stalderag.ch, www.stalderag.ch