

Perfekte Haftung für Pulverlacke

Für die chemische Vorbehandlung von Aluminiumoberflächen vor dem Pulverbeschichten stehen viele verschiedene Verfahren zur Verfügung. Neben dem ursprünglich angewendeten Chromatieren werden heute meist umweltfreundlichere, alternative Vorbehandlungssysteme zum Beispiel auf Basis von Titan, Zirkon oder Silicium eingesetzt. Eine Sonderstellung nimmt die Voranodisation ein.

Thomas Sondermann

Die Voranodisation gilt nach wie vor als Königsklasse der chemischen Vorbehandlungsverfahren für Aluminiumoberflächen und bietet gerade in Bezug auf extreme Oberflächenanforderungen, wie maritimes Klima oder Schwimmbadatmosphäre, besonders hohe Widerstandskraft, beispielsweise beim Filiformkorrosionsschutz. Bei diesem Verfahren wird mittels Gleichstrom eine künstliche, offenporige und besonders fest haftende Aluminiumoxidschicht auf der Oberfläche erzeugt, die 3 bis 10 µm stark ist.

Vereinfacht betrachtet wirkt die Voranodisation also wie eine dicke Verzinkungsschicht auf Stahl. Die dicke Schicht bildet eine widerstandsfähige Barriere gegen schädigende Einflüsse von außen und die porige (unverdichtete) Struktur ermöglicht eine gute Verankerung des nachfolgend aufgetragenen Pulverlacks.

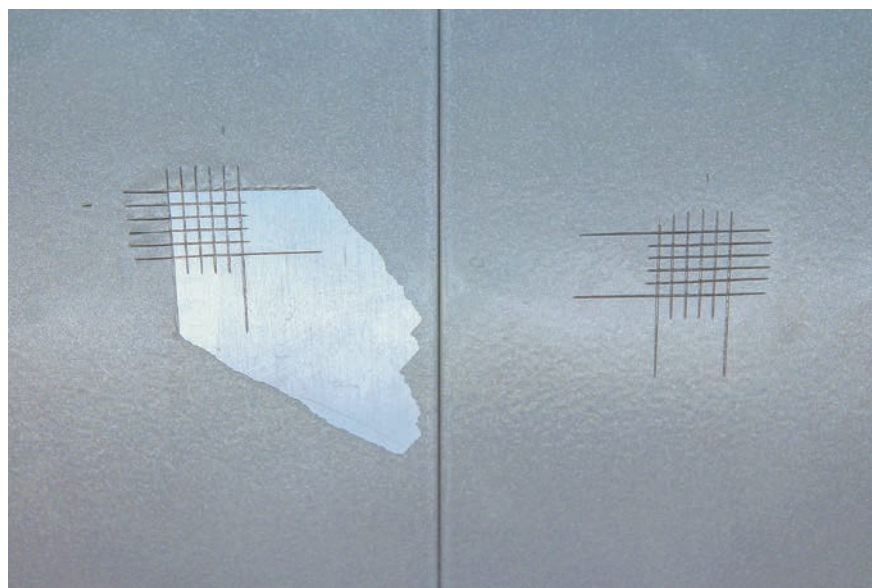
Im Gegensatz zur klassischen Anodisation werden die Poren bei der Voranodisation nicht durch eine abschließende Verdichtung versiegelt. Vergleicht man die Oxidschicht

mit einem üblichen, titan- oder zirkonhaltigen Korrosionsschutzverfahren, so beträgt deren Schichtdicke nur etwa 1/100 der Oxidschicht. Trotz dünner Ti- beziehungsweise Zr-Schichten werden mit diesen Verfahren die Grundanforderungen der Qualitätsgemeinschaften wie GSB International, Qualicoat, QIB/Qualisteelcoat für die Außenanwendung auf pulverbeschichtetem Aluminium voll erfüllt. Sie gelten heute als guter Ersatz für die früher eingesetzten Gelb- oder Grünchromatierungen.

Sehr gute Spültechnik erforderlich

Trotz der hohen Schutzwirkung birgt die Voranodisation auch Nachteile: Das Vorbehandlungsverfahren ist aufgrund des Strom- und Chemikalienverbrauchs deutlich teurer und je nach Schichtdicke sind längere Behandlungszeiten nötig. Hinzu kommt, dass verfahrensbedingt auch eine sehr gute Spültechnik erforderlich ist, um verbliebene Schwefelsäurerückstände und Aluminiumsalze aus den Poren auszuwaschen. Da der Porenaufbau, einfach betrachtet, aus langen, schmalen Röhren besteht, ist für den Stoffaustausch unbedingt eine ausreichende Spülzeit vorzusehen. Wird dieser Teil der Vorbehandlung vernachlässigt, können schlechte Lackhaftung und gegebenenfalls verminderter Korrosionsschutz am späteren Fertigteile die Folgen sein.

Die Qualitätsgemeinschaften empfehlen hierzu die Überprüfung des abtropfenden Wassers im letzten Spülschritt, das einen



Zwei voranodisierte und pulverlackierte Profiloberflächen nach dem Nasshaftungstest. Links: nur Voranodisation, rechts: Voranodisation plus neuem Vorbehandlungsverfahren

© Alufinish

Wert von 30 µS/cm nicht überschreiten sollte. Auch die Trocknung der Schichten sollte unterhalb von 80 °C beziehungsweise 100 °C im Haftwassertrockner erfolgen, damit Verdichtungseffekte vermieden werden.

Unerklärlicher Haftungsverluste beim Nasshaftungstest

Die GSB International überprüft die Offenporigkeit der Schichten zusätzlich durch einen Farbtropfentest (intensive Färbung bleibt = offenporig). Die Qualicoat fordert für voranodisierte und pulverlackierte Bauteile den sogenannten Nasshaftungstest. Hierbei wird das fertige Bauteil zunächst in vollentsalztem Wasser gekocht, dann mit einem Gitterschnitt versehen und nachfolgend mit einem Klebebandabriss überprüft. Bei dieser Prüfung darf keine Enthftung auftreten.

Gerade beim Nasshaftungstest ist in der Praxis jedoch immer wieder zu beobachten, dass unerklärlicher Haftungsverlust auftritt. Dies bringt meist eine intensive Fehlersuche mit sich: War es eine unzureichende Spültechnik? Eine schlecht ausgebildete Oxidschicht? Oder ein Fehler bei der Lackapplikation? Die tatsächliche Ursache lässt sich im Nachhinein oftmals nur schwer nachweisen.

Optimierte Porenspülung und bessere Lackhaftung

Zur Vermeidung derartiger Haftungsprobleme und zur Verbesserung der Prozesssicherheit hat Alufinish ein neues Vorbehandlungsverfahren (Envirox Preano) entwickelt. Aufgrund der speziellen, chemischen Zusammensetzung wird gleichzeitig die Porenspülung optimiert, der Korrosionsschutz durch titanhaltige Komponenten unterstützt und die Lackhaftung durch geeignete Polymere verbessert.

Bei Envirox Preano handelt es sich um ein chromfreies Verfahren, das nach der Voranodisation aufgebracht wird und die sonst übliche Schlusspüle mit vollentsalztem Wasser ersetzt. Anschließend erfolgt die Trocknung und Pulverbeschichtung der Teile in gewohnter Weise. Die Methode wird als sogenanntes „no-rinse“-Verfahren eingesetzt, bei dem weiteres Spülen nicht zwingend notwendig ist. Alternativ besteht aber auch die Möglichkeit nachfolgend noch einmal mit vollentsalztem Wasser nachzuspülen. Die Anwendung kann also, je nach verfügbaren Anlagenzonen, flexibel gestaltet werden.



Vereinfachter Verfahrensablauf zur Anwendung der neuen Vorbehandlungs-Methode (VE = vollentsalztes Wasser).



Farbtropfentest zur schnellen Beurteilung der voranodisierten Oberfläche. Links: keine Schicht vorhanden, nur voranodisiert; Mitte: normale Titanschicht; rechts: hohe Schichtauflage.

Da diese Vorbehandlungsvariante eine Abweichung gemäß Qualicoat-Spezifikation darstellt, war eine eigene Zulassung des Systems für die Anwendung in Verbindung mit Voranodisation erforderlich. Die notwendigen Prüfungen erfolgten Mitte letzten Jahres. Die positive Umsetzung wurde zum Ende des Jahres 2019 mit einem Zertifikat und der Qualicoat-Zulassungsnummer A-140 bestätigt.

Vorhandene Prozesschemie übernommen

Von Vorteil für den Anwender ist, dass die für den Prozess notwendigen Chemikalien Alficoat 748(748/3) bereits über eine Zulassung zur chromfreien Vorbehandlung (ohne Voranodisation) verfügen. Das vereinfacht die Anwendung des Verfahrens bei Beschichtern, die beide Verfahren in ihren Anlagen applizieren können: Für den einfachen, chromfreien Korrosionsschutz und für die Anwendung nach der Voranodisation kann die gleiche, zugelassene Prozesschemie verwendet werden. Lediglich die Badbedingungen sind für den jeweiligen Prozess zu beachten. Auch die Überwachung des Prozessbades und die Bestimmung der Schichtau-

flage wurden bei dem neuen Vorbehandlungs-Verfahren von den Chemikalien Alficoat 748 (748/3) übernommen. So stehen zur Schichtcharakterisierung sowohl der Farbtropfentest zur schnellen Beurteilung der Ware als auch die quantitative, photometrische Schichtbestimmung zur Verfügung.

Zu beachten ist, dass aufgrund der porigen Oxidschicht (und je nach Schichtdicke) größere Mengen an Titan eingelagert werden. Daher liegen die Titanschichtgewichte mit 15 bis 60 mg/m² deutlich höher als bei der einfachen, chromfreien Vorbehandlung mit 1 bis 8 mg/m². Weitere Detailuntersuchungen der Schicht sind bei Bedarf mittels Röntgenfluoreszenz-Messung im Labor von Alufinish möglich. //

Autor

Thomas Sondermann
Technische Leitung
Alufinish GmbH & Co.KG
Andernach
thomas.sondermann@alufinish.de
www.alufinish.de