

Mit Voranodisation und Pulverlack höchsten Korrosionsschutz erzielen

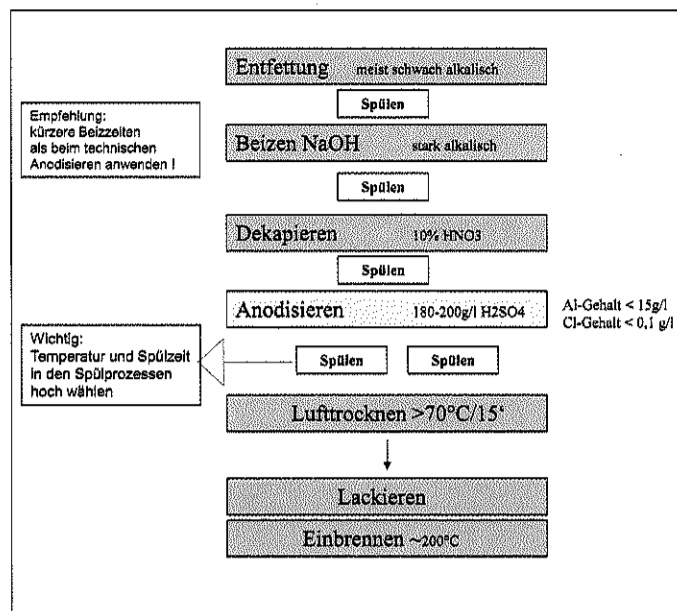
Praktische Tipps für das Voranodisieren von Aluminiumbauteilen mit anschließender Lackierung

In einem jetzt abgeschlossenen Forschungsprojekt untersuchten das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie e.V. (fem) gemeinsam mit dem Fraunhofer IPA und der GSB International als Kooperationspartner die Korrosionsbeständigkeit voranodisierter Schichten und das Haftungsverhalten der Pulverbeschichtung. Erste Ergebnisse und praktische Tipps im Überblick.

Das Voranodisieren von Aluminiumbauteilen mit anschließender Lackierung kennen Beschichter vorwiegend aus der Luftfahrtbranche, für die höchste Korrosionsschutzanforderungen gelten. Bereits vor über 20 Jahren jedoch hat auch die Architekturbranche diese Verfahrenstechnologie für sich entdeckt. Allen voran haben Qualitätsorganisationen wie etwa die GSB International Al 631 und entsprechende technische Richtlinien erstellt, welche Beschichtern und Anwendern hilfreiche Informationen liefern.

Was versteht man unter Voranodisation?

Aluminiumlegierungen werden zunächst entfettet, anschließend kurz alkalisch gebeizt und dann mindestens 10 min oder länger in einem Schwefelsäureelektrolyten anodisiert. Die Eloxalbadtemperatur >20 °C muss dabei



Die Grafik stellt den Verfahrensablauf der Voranodisation schematisch dar und bezieht die Untersuchungsergebnisse mit ein. Quelle: fem

konstant gehalten werden. Die Stromdichten wählt man analog dem technischen Anodisieren zwischen 1,5 und 2 A/dm² bei einer Badspannung zwischen 15 und 18 V. Die Kombination von Anodisation und Lackierung führt somit zu äußerst korrosionsfesten Endprodukten, die auf Fensterprofilen oder großflächigen Fassadenblechverkleidungen aus Aluminium bereits vielfältig zur Anwendung kommen.

Wie gut ist die Korrosionsbeständigkeit voranodisierter Schichten?

Voranodisierte und lackierte Aluminiumbleche (EN AW-5005 H 12) zeigten beispielsweise nach 4000 h Filiformkorrosionsprüfung noch

keinerlei Korrosionsauffälligkeiten (FFK-Faktor <0,1) und konnten somit die aktuellen Anforderungen der GSB International Al 631 bei weitem übertreffen. Auch den essigsauren Salzsprühstest sowie die Kondenswasserprüfung überstanden die Bleche nach über 2000 h Prüfzeit ohne erkennbare Lackunterwanderungen.

Wie ist das Verhalten der Haftfestigkeit der Lacke zu bewerten?

Es wurde klar ermittelt, dass ausnahmslos alle getesteten Pulverlackierungen auch bei negativen Kochtestergebnissen (also schlechten Gitterschnittresultaten nach 2 h Behandlung in kochendem VE-Wasser) die Anforderungen der oben genannten Prüfungen ohne Haftfestigkeitsverlust bestehen.

Stichwort „Kochtest auf Voreloxal“:

Auf voranodisierten und nachfolgend lackierten Prüfblechen zeigten nach dem Kochtest und Gitterschnittprüfung etwa 80% aller geprüften hochwetterbeständigen Farben (HWF) negative Resultate, bei den geprüften Polyester-Standardsystemen waren immer noch 60% negativ. Diese „schlechten“ Kochtestergebnisse „erschrecken“ zwar zunächst den Qualitätsmitarbeiter im Prüflabor, sind aber für die zu erwartende Langzeitbeständigkeit von voranodisierten Bauteilen ohne nachteilige Konsequenz.

Der Kochtest als Qualitätskriterium stellt somit kein wirkliches Qualitätskriterium mehr dar. Dies gilt allerdings nicht für Lacksysteme, die auf alternativen Konversionsschichten (etwa Chroma-

tierungen oder CrVI-freien Systemen) appliziert werden. In diesen Fällen besitzt der Kochtest nach wie vor seine Gültigkeit und ist in Beschichtungsbetrieben mit GSB Qualitätsgütesiegel nach wie vor verpflichtend.

Wie sich die Lackhaftung noch verbessern lässt:

Man spült vorzugsweise in VE-Wasser bei Raumtemperatur nach der Anodisation entweder so lange wie möglich, was ökonomisch aber unsinnig ist, oder man erhöht signifikant die Spültemperatur (bis 100 °C), damit können auch die Spülzeiten auf wenige Minuten reduziert werden und es sollten alle marktüblichen Polyesterlackierungen mit vermeintlich ungenügenden Nasshaftungseigenschaften nach dem Kochtest i.O. sein. In der Praxis wird jedoch kein Beschichter seine VE-Spülen auf 100 °C hochheizen wollen, nur um den Kochtest zu bestehen.

Welche Lacke wurden im Projekt untersucht?

Es wurden etwa 100 unterschiedliche Polyesterpulverlackfarbtöne auf ca. 3 µm dicken Anodisationsschichten aufgebracht. Die Proben wurden nach dem Anodisieren jeweils 12 min bei Temperaturen von 20 °C, 60 °C und 100 °C mit VE-Wasser gespült. Bei 20 °C waren die Gitterschnittresultate nach dem Kochtest zu etwa 80% negativ, bei 60 °C nur noch 50%.

Bei einer Spültemperatur von 100 °C zeigte schließlich kein einziges Lacksystem mehr eine schlechte Nasshaftung, die Haftfestigkeitsergebnisse nach dem Kochtest waren zu 100% positiv.

„Generell können voranodisierte Bauteile bei Raumtemperatur ohne Qualitätseinbußen in VE-Wasser gespült werden.“

Wie lässt sich die verbesserte Haftfestigkeit bei hohen Spültemperaturen erklären?

Hierfür gibt es zwei Theorien: Über 75 °C bilden sich hydroxidische Beläge auf der Oxidoberfläche aus. Diese nur wenige hundert Nanometer dünnen Deckschichten besitzen nachweislich ausgezeichnete Haftvermittlungseigenschaften. Zum andern bewirken hohe VE-Spültemperaturen eine bessere Ausdiffusion der Restschwefelsäure aus den Milliarden Porenkanälen der Aluminiumoxidschicht

Info

Vor- und Nachteile der Voranodisation

Die Vorteile liegen in einem deutlich verbesserten Korrosionsschutz im Vergleich zu Chromatierungen oder Alternativverfahren, zudem ist die Voranodisation ausnahmslos ein ChromVI-sowie fluoridfreies Verfahren. Die Nachteile liegen in höheren Prozesskosten und der zeitlich komplexeren Abwicklung von Beschichtungsaufträgen, insofern diese nicht - wie meist - unter einem Dach (Eloxal und Lackierung) abgewickelt werden können.

Wesentliche Anwendungen

In maritimen Regionen mit hoher Korrosionsbelastung nutzt die Architekturbranche diese Technologie bereits im großen Stil. Es ergeben sich weitere Potenziale für die Automobilindustrie mit zunehmendem Aluminiumanteil sowie neuen Anwendungen in der Luft- und Schifffahrt, Branchen also, in denen die Forderung nach Leichtbau mit hohem Korrosionsschutz unumgänglich wird.

heraus, was zusätzlich für die Lackhaftung förderlich ist. Mittels REM, EDX, AFM sowie IR-Spektroskopie konnten die Beläge eindeutig als Böhmit und/oder Diaspor nachgewiesen werden.

Empfehlungen für die Praxis:

Generell können voranodisierte Bauteile bei Raumtemperatur ohne Qualitätseinbußen in VE-Wasser gespült werden, jedoch sollte dabei eine Mindestspülzeit von wenigstens 10 min eingehalten werden, oder durch entsprechende Prüfungen sichergestellt werden, dass keine Beeinträchtigungen hinsichtlich der Haftfestigkeit zu erwarten sind. Höhere Spültemperaturen verbessern die Nasshaftungseigenschaften signifikant.

Forschungsinstitut Edelmetalle & Metallchemie (fem), Schwäbisch Gmünd, Stefan Funk, Tel. +49 7171 1006-503, s.funk@fem-online.de, www.fem-online.de

besser lackieren.

Für Entscheider in der industriellen Lackiertechnik



Chefredaktion:
Franziska Moennig (Moe)
Tel. +49 511 9910-320
franziska.moennig@vincentz.net

Redaktion:
Marko Schmidt (smi)
Tel. +49 511 9910-321
marko.schmidt@vincentz.net

Redaktionsvolontärin:
Geza-Marie Frahn (gmf)
Tel. +49 511 9910-323
geza-marie.frahn@vincentz.net

Redaktions-Assistenz:
Irena Witte
Tel. +49 511 9910-324
Fax +49 511 9910-339
irena.witte@vincentz.net

Korrespondentin Automobilackierung:
Andrea Huber (hub)

Ständig Freie Mitarbeiter:
Dr. Silvia Schweizer (sz), Regine Krüger (rk)

Leserbeirat:
Simone Fischer
Ingenieurbüro Fischer, Lauterbach
Markus Kopp
Kopp Oberflächentechnik AG, VS-Schwenningen

Dr. Klaus Roths
Volkswagen AG, Wolfsburg

Matthias Speckesser
CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH, Harsewinkel

Christian Styra
Bauknecht Hausgeräte GmbH/Whirlpool Europe, Schorndorf

Markus Villers
Wincor Nixdorf International GmbH, Paderborn

Oliver Weist
Weist + wienecke oberflächenveredelung GmbH, Alfeld

Herstellung, Layout:
Maik Doppeide (Leitung), Eugenia Bool, Nicole Unger

Verlagsleitung:
Esther Friedebold
Tel. +49 511 9910-333
esther.friedebold@vincentz.net

Verkauf:
Frauke Haentsch (Leitung)
Tel. +49 511 9910-340
frauke.haentsch@vincentz.net

Andreas Meier-Münnich (Key Account Manager)
Tel. +49 511 9910-341
Fax +49 511 9910-342
andreas.meier-muennich@vincentz.net

Andrea Heitmann (Verkauf)
Tel. +49 511 9910-343
Fax +49 511 9910-342
andrea.heitmann@vincentz.net

Anzeigenschluss jeweils vierzehn Tage vor Erscheinen.
Es gilt Preisliste Nr. 23.

Leser-Service:
Die Zeitung erscheint zweimal im Monat (Doppel-Ausgaben im Januar, Juli und August); Jahresabonnement Inland € 110,00,- (inkl. Porto, zzgl. MwSt.), Ausland € 145,00,- (inkl. Porto, zzgl. MwSt.).

Dirk Gödeke (Leitung)
Tel. +49 511 9910-025
Fax +49 511 9910-029
zeitschriftendienst@vincentz.net

Druck:
BWH GmbH, Hannover
© Vincentz Network GmbH & Co. KG
Plathnerstraße 4 c, 30175 Hannover
www.vincentz.net
ISSN 1439-409X
www.besserlackieren.de

Die Zeitung und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlages strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Einholung des Abdruckrechts für dem Verlag gesandte Fotos obliegt dem Einsender. Überarbeitungen und Kürzungen eingedachter Beiträge liegen im Ermessen der Redaktion. Beiträge, die mit vollem Namen oder auch mit Kurzzeichen des Autors gezeichnet sind, stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt auch die der Redaktion dar. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen und Handelsnamen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um geschützte, eingetragene Warenzeichen.

Gerichtsstand und Erfüllungsort:
Hannover und Hamburg.



Für Entscheider in der industriellen Lackiertechnik

Fachwissen aus erster Hand

Jahrbuch **besser lackieren!** 2013

Neu: Inklusive erweiterter Online-Ausgabe

besser lackieren! Jahrbuch 2013
Alles über den neusten Entwicklungsstand in der Lackiertechnik.

Redaktion:
Dr. Oliver Tiedje
Dipl.-Ing.
Dieter Ondratschek

ISBN 978-3-86630-217-4
Bestell-Nr. 651
41,00 €

Vincentz Network
Postfach 62 47
30062 Hannover · Deutschland
Tel. +49 511 9910-033
buecher@besserlackieren.de

besser lackieren.
www.besserlackieren.de