

# Mit Voranodisation und Pulverlack höchsten Korrosionsschutz erzielen

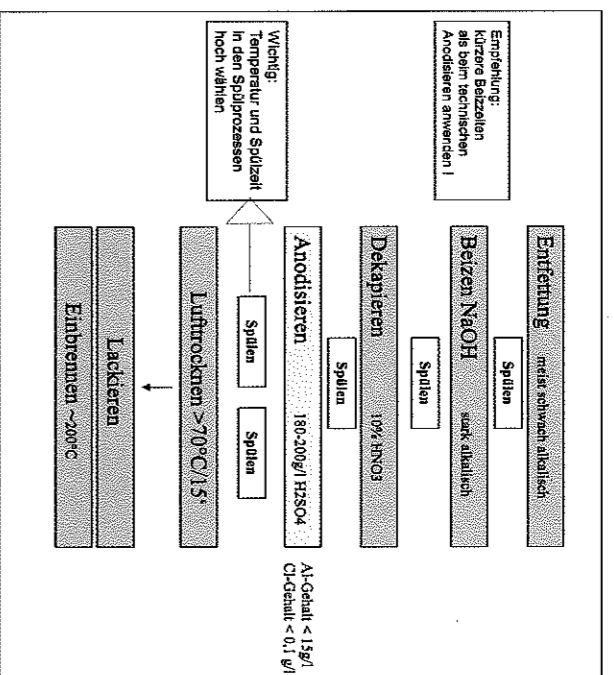
Praktische Tipps für das Voranodisieren von Aluminiumbauteilen mit anschließender Lackierung

In einem jetzt abgeschlossenen Forschungsprojekt untersuchten das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallechemie 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 geätzt und dann mindestens 10 min oder länger in einem Schwefelsäureelektrolyten anodisiert. Die Elektrolytenkonzentration 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/dm<sup>2</sup> bei einer Badspannung zwischen 15 und 18 V. Die Kombination von Anodisation und Lackierung führt somit zu äußerster 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

tieferen 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 Anodisationschichten 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 Gitterstrukturergebnisse 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, 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 einen 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 Entwicklung von Beschichtungsanträgen, 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.

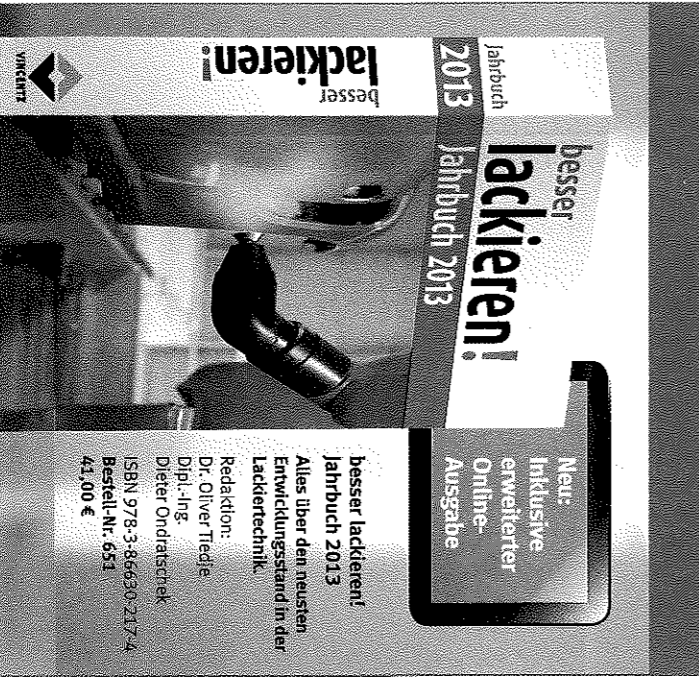
heraus, was zusätzlich für die Lackhaftung förderlich ist. Mittels REM, EDX, AFM sowie IR-Spektroskope konnten die Beläge eindeutig als Böhmit und/oder Diaspor nachgewiesen werden.

### 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 & Metallechemie (fem), Schwabisch Gmünd, Stefan Funk, Tel. +49 7171 1006-503, s.funk@fem-online.de, www.fem-online.de

## Fachwissen aus erster Hand



Vincentz Network  
Postfach 62 47  
30067 Hannover · Deutschland  
Tel. +49 511 9910-033  
bueroe@besserlackieren.de

besser lackieren!  
www.besserlackieren.de

besser lackieren.  
Für Entscheider in der industriellen Lackiertechnik



**Chefredaktion:**  
Franziska Moening (Moe)  
Tel. +49 511 9910-320  
franziska.moening@vincentz.net

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

**Redaktionsvolontäre:**  
Geza-Marie Prant (gm)  
Tel. +49 511 9910-323  
geza-marie.prant@vincentz.net

**Redaktions-Assistenz:**  
Irena Witte  
Tel. +49 511 9910-324  
Fax +49 511 9910-330  
irena.witte@vincentz.net

**Korrespondenten**  
Automobillackierung:  
Andreas Huber (ahub)

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

**Leserbeirat:**  
Simone Fischer  
Ingenieurbüro Fischer, Lauterbach

**Markus Kopp**  
Kopp Oberflächentechnik AG,  
VS-Schwemmingen

**Dr. Klaus Robs**  
Volkswagen AG, Wolfsburg  
Manthas Speckesser  
CLAAS Selbstfahrante  
Erntemaschinen GmbH, Harzewinkel

**Christina Syra**  
Bauarchitect Hausgeräte GmbH/  
Whitpool Europe, Schorndorf  
Markus Villiers  
Wincor Nixdorf International GmbH,  
Paderborn

**Oliver Weist**  
Weist + Weistecke Oberflächen-  
veredelung GmbH, Alfeld

**Herstellung, Layout:**  
Maik Dopfide (Leitung),  
Eugenie Bohl, Nicole Unger

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

**Verkauf:**  
Franka Haensch (Leitung)  
Tel. +49 511 9910-340  
franka.haensch@vincentz.net

**Andreas Mader-Münich**  
(Key Account Manager)  
Tel. +49 511 9910-341  
Fax +49 511 9910-342  
andreas.mader-muenich@vincentz.net

**Andreas Heilmann (Verkauf)**  
Tel. +49 511 9910-342  
Fax +49 511 9910-342  
andrea.heilmann@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.).

**Dink Gödecke (Leitung)**  
Tel. +49 511 9910-025  
Fax +49 511 9910-029  
zeitschriften@vincentz.net

**Druck:**  
BWH GmbH, Hannover

**© Vincentz Network GmbH & Co. KG**  
Platnerstraße 4 c, 30175 Hannover  
www.vincentz.net  
ISSN 1439-409X

www.besserlackieren.de  
Die Zeitung und alle in ihr enthal-  
tenen Beiträge und Abbildungen sind  
urheberrechtlich geschützt. Mit Aus-  
nahme der gesetzlich zugelassenen  
Fälle ist eine Vervielfältigung ohne Ein-  
willigung des Verlages strafbar. Dies  
gilt insbesondere für Vervielfältigun-  
gen, Übersetzungen, Mikroverfilmun-  
gen und die Einspeicherung und Ver-  
breitung in elektronischen

Systemen. Die Einholung des Ab-  
druckrechts für den Verlag gesandte  
Fotos obliegt dem Einsender. Über-  
setzungen und Kürzungen abgand-  
ter Beiträge liegen im Ermessen der  
Redaktion. Beiträge, die mit vollem  
Namen oder auch mit Kurzzeichen  
des Autors gekennzeichnet sind, stellen  
die Meinung des Autors, nicht un-  
bedingt auch die der Redaktion dar. Die  
Wiedergabe von Gebrauchsnamen,  
Warenbezeichnungen und Handels-  
namen 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,  
entgeltliche Warenzeichen.

**Gerichtsstand und Erfüllungsort:**  
Hannover und Hamburg.



VINCENTZ