
Filiformkorrosion - Vermeidung bei beschichteten A- luminium-Bauteilen

Ausgabe Oktober 1997

Merkblatt Al.01

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

In Zusammenarbeit mit:

ALZ, Aluminium-Zentrale e.V.

GSB International - Gütegemeinschaft für die
Stückbeschichtung von Bauteilen e.V.

VOA, Verband für die Oberflächenveredelung
von Aluminium e.V.

Technische Angaben und Empfehlungen dieses
Merkblattes beruhen auf dem Kenntnisstand bei
Drucklegung. Eine Rechtsverbindlichkeit kann
daraus nicht abgeleitet werden.

Herausgeber:

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

Bockenheimer Anlage 13, D-60322 Frankfurt

© VFF, Frankfurt 1997



VERBAND DER
FENSTER- UND
FASSADEN-
HERSTELLER e.V.

Technischer Ausschuß VFF

Erarbeitet durch die

Mitarbeiter: Franz Hauk, F. R. Hauk GmbH
Frank Koos, Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.
Bernd Rüdiger Maskos, SCHÜCO International KG
Hans Pfeifer, Institut für Oberflächentechnik
Horst Rothkamm, Götz-Werkstätten für Metallbau GmbH
Rainer Stuckart, WICONA Bausysteme GmbH
Fritz Seggebruch, eurAL Firmengruppe GmbH

Inhalt

1. Einführung
 2. Gefährdungsbereich
 3. Vorbehandlung der Aluminium-Oberflächen
 4. Industrielle Beschichtung
 5. Gütesicherung
 6. Ausbesserung filiformkorrosionsgeschädigter Bauteile
 7. Planerische Aufgaben
- Anlage
- Verfahrensschritte Voranodisation

1. Einführung

Filiformkorrosion von beschichteten Stahluntergründen ist seit langem bekannt. Diese Korrosionsform tritt auf, wenn chloridhaltige Bestandteile der Atmosphäre auf beschichteten Stahl einwirken. In der Literatur ist dies auch als Filigran- oder Fadenförmige-Korrosion beschrieben.

Filiformkorrosion nicht nur bei Aluminium

Die ersten Veröffentlichungen zum Thema Filiformkorrosion bei beschichtetem Aluminium finden sich in den 70iger Jahren auf dem Sektor der Luftfahrt bei lackierten Verkehrsflugzeugen. Auch in verschiedenen Fachzeitschriften der Militärtechnik gibt es darüber, insbesondere bei Tarnanstrichen von Militär-Flugzeugen detaillierte Aussagen. Bereits Anfang der 80iger Jahre traten dann bei beschichteten Aluminiumbauteilen im Küstenbereich Filiformkorrosionsfälle auf. Heute sind an allen Küsten im europäischen Raum von Filiformkorrosion befallene, organisch beschichtete Aluminiumbauteile bekannt.

In Deutschland wird Filiformkorrosion z. B. auf den vorgelagerten Inseln sowie im Küstenbereich, in manchen Schwimmbadarten und im Hamburger Raum beobachtet.

Küstenbereich besonders anfällig

Folgende Einflußgrößen sind bis heute bekannt:

Einflußgrößen

- ⇒ Das Hauptkriterium stellt das Vorhandensein von Chloriden dar, die im Zusammenhang mit entsprechender Luftfeuchtigkeit zur Bildung von Elektrolyten führen, die an den unten aufgeführten Schwachstellen die Filiformkorrosion auslösen. Je nach Standort und Umgebungsbedingungen kann die Filiformkorrosion bereits nach wenigen Monaten erkennbar werden.
- ⇒ Die heutigen Vorbehandlungsverfahren mit Chromatierungen gemäß DIN 50939 können das Auftreten von Filiformkorrosion nicht mit absoluter Sicherheit verhindern.
- ⇒ Alle gängigen Lacksysteme können nach entsprechender Bewitterungszeit Filiformkorrosion aufweisen, wenn sie mit einer Vorbehandlung auf Basis Gelb- oder Grünchromatierung oder einigen chromfreien Systemen versehen sind.
- ⇒ Filiformkorrosion entsteht vornehmlich an Bearbeitungsstellen, wie Entwässerungsöffnungen, Schnittkanten, sowie mechanische Beschädigungen der Beschichtung (z.B. Kratzer, Kantenbeschädigungen), selten an Fehlstellen der Vorbehandlung und des Lackfilms.
- ⇒ Filiformkorrosion läßt sich hinauszögern, wenn eine regelmäßige entsprechende Reinigung des Objektes erfolgt.
- ⇒ Filiformkorrosion kann bei allen, im Architekturbereich eingesetzten Aluminiumlegierungen auftreten. Neue Untersuchungen belegen, daß keine Abhängigkeit hinsichtlich der Zusammensetzung verwendeter, genormter Aluminiumlegierungen besteht.

Chloride

Chromatierung

Ungeeignete Vorbehandlung

Bearbeitungsstellen und Beschädigungen der Beschichtung

Reinigung

Die Filiformkorrosionsbeständigkeit der aufgetragenen Beschichtung lässt sich durch eine Prüfung gemäß EN 3665 nachweisen.

Nachweis

Beständige Systeme zeigen bei der Filiformkorrosionsprüfung gemäß EN 3665 nach 1000 Stunden keine wesentlichen Unterwanderungen des Lackfilms.

2. Gefährdungsbereich

Die Filiformkorrosionsgefährdung nimmt mit zunehmender Entfernung von der Küste ab. Nach einer niederländischen Umweltstudie ist der Küstenbereich bis ca. 30 km landeinwärts sehr gefährdet, insbesondere in Verbindung mit aggressivem Industrieklima. Der gefährdete Bereich kann je nach Standort größer sein.

Gefährdungspotential

Die anzuwendende Vorbehandlung richtet sich nach dem jeweiligen Gefährdungspotential

Vorbehandlung abstimmen

3. Vorbehandlung der Aluminium-Oberflächen

Im gefährdeten Bereich kann nach heutigen Erkenntnissen nur durch Voranodisation statt einer Chromatiervorbehandlung Filiformkorrosion mit Sicherheit vermieden werden.

Im Gefährdungsbereich Voranodisation

Im Gegensatz zu einer „normalen Anodisation“ gemäß den EURAS-EWAA Güte- und Prüfbestimmungen wird hier bei deutlich erhöhten Elektrolyt-Temperaturen und hohen Stromdichten in einem Schwefelsäure-Bad anodisiert. (s. Anlage)

In den übrigen Bereichen ist das herkömmliche Chromatiervorverfahren nach DIN 50939:1988-04 i. d. R. ausreichend. Bei besonderen Standortbedingungen kann im Einzelfall die Voranodisation erforderlich werden.

Besonderen Standortbedingungen beachten

Hinweis: Bei nicht Beachtung o.g. Anforderung durch die ausschreibende Stelle, ist dem Metallbauer zu empfehlen schriftlich den Auftraggeber auf eine Einschränkung seiner Gewährleistung hinzuweisen.

4. Industrielle Beschichtung

Wie bei der normalen Chromatierung können auch bei der Voranodisation handelsübliche Polyester-Pulverlacke und Flüssiglacke eingesetzt werden. Die Beschichtung sollte wie vom Hersteller angegeben erfolgen und gemäß den Verarbeitungsvorschriften vernetzt bzw. forciert getrocknet werden.

Beschichtung nach Herstellerangaben

5. Gütesicherung

Die aufgetragene Beschichtung muß hinsichtlich der geforderten Eigenschaften den derzeit gültigen Güte- und Prüfbestimmungen der Gütegemeinschaft für die Stückbeschichtung von Bauteilen e.V. (GSB-International - RAL-RG 631) oder Qualicoat entsprechen.

Güte- und Prüfbestimmungen:
- GSB-International / RAL-RG 631

Der Beschichter muß über das Gefährdungspotential (Standort) unterrichtet werden. Der Beschichter hat die Empfehlungen zur Vorbehandlung für gefährdete Gebiete anzuwenden. Gegebenenfalls kann die Filiformkorrosionsbeständigkeit anhand einer Produktionsprobe durch den genannten Filiformkorrosions-Prüfversuch (siehe Abschnitt 1) überprüft werden.

Unterrichtung des Beschichtungsbetriebes

6. Ausbesserung filiformkorrosionsgeschädigter Bauteile

Derzeit liegen nur sehr wenige Erfahrungen über die Sanierung geschädigter Bauteile vor. Bisher wird die geschädigte Stelle örtlich bis zum Grundmaterial abgeschliffen und zusätzlich mit einer Zinkgrundierung versehen. Danach erfolgt eine Deckbeschichtung mit einem zweikomponentigen Polyurethan-Lacksystem, das im Farbton und Glanzgrad dem Ausgangsfarnton möglichst nahe kommt.

Herkömmliche Ausbesserung

7. Planerische Aufgaben

Zur Abschätzung eines Filiformkorrosion-Risikos hat der Planer den Gefährdungsbereich gemäß den obigen Empfehlungen festzulegen.

Anlage

Verfahrensschritte Voranodisation

Gegenüber einer Anodisation nach EURAS-EWAA Güte- und Prüfbestimmungen wird hier bei deutlich erhöhten Elektrolyt-Temperaturen und hohen Stromdichten in einem Schwefelsäure-Bad anodisiert. Die Teile sind nach dem Anodisieren in vorzugsweise entionisiertem Wasser solange zu spülen, bis der anhaftende Schwefelsäurefilm entfernt ist.

Folgende einzelne Verfahrensschritte haben sich bewährt:

- Entfetten in einer sauren oder alkalischen wässrigen Lösung.
- Alkalisches Beizen
- Spülen
- Dekapieren in Schwefel- oder Salpetersäurelösung gegebenenfalls mit Zusätzen von Fluoriden (Beseitigung der nicht entfernten Beizrückstände).
- Anodisieren mit Schichtdicken von 3 bis 9 µm
- Spülen
- Alternativ Nachbehandeln der Voranodisierschicht in einer chromathaltigen Lösung bzw. chromfreien Lösung zur Sicherstellung der Naßfilmaftung.
- Spülen
- Schlußspüle in entionisiertem Wasser
- Trocknen in einem Haftwassertrockner

Verfahrensschritte

Die jeweiligen Verfahrensparameter sowie die vorzunehmenden Prüfungen zur Sicherstellung der Qualität der Beschichtung sind der Anlage 2 der RAL-RG 631 zu entnehmen.

Anmerkung: Bei voranodisierten Bauteilen ist eine Kontrolle der Naßfilmaftung durchzuführen und zu protokollieren.

Unter der Naßfilmaftung versteht man die Haftfähigkeit des Lackfilmes nach einer Belastung in einem Feuchte-Klima. Simuliert werden kann eine derartige Belastung durch einen sog. Kochtest in entionisiertem Wasser. Eine gute Naßfilmaftung ist dann zu erwarten, wenn sich der Lackfilm auf der voranodisierten Aluminiumoberfläche nach einem Kochtest von 4 Std. und einer aufgetragenen Gitterschnitt (gemäß DIN 53151) nicht folienhaft abziehen läßt sondern auch bei einem Kratzversuch auf der Oberfläche festhaftend verbleibt.

Verband der Fenster- und
Fassadenhersteller e.V.
Bockenheimer Anlage 13
60322 Frankfurt am Main
Telefon: 069 / 95 50 54 - 0
Telefax: 069 / 95 50 54 - 11

Homepage <http://www.window.de>
E-Mail: vff@window.de



VERBAND DER
FENSTER- UND
FASSADEN-
HERSTELLER E.V.