



Merkblatt A 03

Farbtoleranzen bei der dekorativen Anodisation

Ausgabe 2014

Inhalt

1. Einleitung
2. Entstehung von Farbunterschieden
3. Vermeidung von Farbunterschieden
4. Beurteilung von Farbunterschieden
5. Literaturhinweis

1. Einleitung

Aufgrund der immer wiederkehrenden Diskussionen über auftretende Farbunterschiede hat der VOA ein Merkblatt erstellt, das eine Hilfestellung für die Branche und deren Kunden (wie Gebäudebesitzer, Metallbauunternehmen, Anodisierbetriebe und Sachverständige) gibt. Bitte beachten Sie die Hinweise auf der letzten Seite des Merkblatts.

In den aktuellen Normen, hier die DIN 17611 „Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen – Technische Lieferbedingungen“ und die DIN EN ISO 7599 „Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – Allgemeine Spezifikationen für anodisch erzeugte Oxidschichten aus Aluminium“, sowie für die Pressprofile aus Aluminiumlegierungen DIN EN 12020, wird auf die mögliche Entstehung von Farbunterschieden aufgrund von material- und oberflächenbedingten unvermeidbaren Verfahrenstoleranzen hingewiesen.

Wichtig ist vor Bearbeitung des Auftrages gewissenhaft die notwendigen Vorsorgemaßnahmen zur Minimierung von Farbtoleranzen zu ergreifen.

2. Entstehung von Farbunterschieden

Bei der Herstellung von Halbzeugen (Blechen und Pressprofilen) treten üblicherweise die so genannten „Chargenunterschiede“ auf. Diese herstellungsbedingten Schwankungen der Legierungszusammensetzung können zu Farbunterschieden am Endprodukt führen.



Abbildung 1 - sichtbare Farbunterschiede an eloxierten Fassadenverkleidungen

In besonderen Fällen ist es möglich, gegen entsprechende Mehrkosten beim Halbzeuglieferanten, spezielle Blech- und Profilqualitäten mit sehr geringen Legierungstoleranzen zu erhalten, die bei der Oberflächenveredelung helfen, Farbunterschiede zu minimieren.

Diese Legierungstoleranzen sind in den entsprechenden Produktspezifikationen durch Ober- und Untergrenzen definiert. Bitte beachten Sie die vertraglichen Vereinbarungen.

Die unter anderem zur Verbesserung der Festigkeitseigenschaften notwendigen Legierungsbeimengungen führen, wie aus der Literatur bekannt, zu einer Färbung der sonst transparenten Eloxalschicht und beeinflussen die Eloxalqualität in Bezug auf weitere Eigenschaften.

Des Weiteren können aufgrund der Elementverteilung im Material (besonders bei unterschiedlich ausgebildetem Metallgefüge) auch Beizunterschiede auftreten. Dieser Effekt tritt besonders in Erscheinung, wenn als Vorbehandlung die so genannte Mattbeize (E6-Behandlung) vorgeschrieben ist. Der Mattierungs- oder Glanzgrad der Oberfläche hat einen erheblichen Einfluss auf den optischen Farbeindruck und es sollte bei der Herstellung von z.B. eines Fassadenprojektes darauf geachtet werden, dass die Vorbehandlungsparameter gleich gehalten werden, um den gleichen Mattierungs- oder Glanzgrad zu gewährleisten.

Die Legierungsbeimengungen beeinflussen auch das elektrische Leitfähigkeitsverhalten, so dass beispielsweise beim Anodisieren von Werkstücken aus unterschiedlichen Materialchargen an einer Warenschiene unterschiedliche Schichtdicken und damit unter Umständen auch Farbschwankungen auftreten können:

- Eisen Trübung der Schicht
- Mangan Braunfärbung
- Chrom Gelbfärbung
- Silizium Graufärbung

Ebenso wie bei der Herstellung des Halbzeugs Fertigungsschwankungen auftreten können, sind diese auch beim Anodisieren und anschließenden Färben unvermeidbar. Bitte beachten Sie die vertraglichen Vereinbarungen.

Deshalb können auch bei Einhaltung der bestmöglichen Prozesstechnik durch Temperatur- und Stromdichteschwankungen bereits auftretende materialbedingte Farbunterschiede verstärkt werden. Dazu zählen beispielsweise auch Farbstiche (Rot-, Braunstich), die bereits auf geringe Temperaturschwankungen von ca. 1 °C im Färbebad zurückzuführen sind.

3. Vermeidung von Farbunterschieden

Farbunterschiede lassen sich beim Anodisieren und noch mehr beim anschließenden Einfärben kaum vermeiden.

Farbschwankungen können minimiert werden, wenn folgendes beachtet wird:

- Bestellung des Halbzeugs immer in so genannter Eloxalqualität. Entsprechende Details zu Anforderungen an das Grundmaterial gibt es in den VOA Merkblättern A 01 „Eloxieren (Anodisieren) von Aluminiumbauteilen“ und A 02 „Grobkornabzeichnung“.
- Bei Ausführung von zusammenhängenden Fassadenbekleidungen immer die Rohbleche in Eloxalqualität und mit deutlich reduzierten Legierungsschwankungen, in der Regel aus einer Fertigungscharge, bestellen.
- Vor Auftragsvergabe mit dem Anodisierbetrieb Grenzmuster vertraglich vereinbaren, die getrennt nach Blech- und Profilmuster, mit Hell- und Dunkelgrenzmuster, bezeichnet werden. Diese Grenzmuster sind von der Auftraggeberseite möglichst schriftlich freizugeben.

Damit ist sichergestellt, dass alle Beteiligten (wie Bauherr, Architekt, Metallbaubetrieb, Anodisierbetrieb) die Farbnuancen zur Kenntnis genommen und akzeptiert haben. Diese Vereinbarung ist sinnvollerweise als Vertragsbestandteil im Werkvertrag mit aufzunehmen.

Die Bewertung der Farbgrenzmuster ist immer visuell, wie in den zitierten Normen beschrieben, im Betrachtungsabstand von einem Meter senkrecht zur Oberfläche bei diffuser Beleuchtung vorzunehmen. Farbmessgeräte oder auch Glanzmessgeräte können nur bedingt den Gesamteindruck wiedergeben und stellen daher keine Entscheidungsgrundlage dar.

Abschließend muss festgestellt werden, dass bei größter Sorgfalt aller am Herstellungsprozess Beteiligten, Farbabweichungen innerhalb bestimmter Grenzen unvermeidlich sind und toleriert werden müssen. Hierauf ist bei der vertraglichen Vereinbarung zu achten.

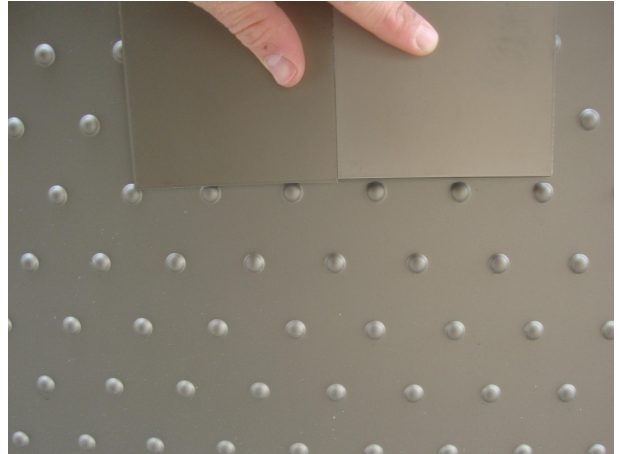


Abbildung 2 – Abgleich eines anodisierten Aluminiumblechs mit den vereinbarten Grenzmustern „dunkel“ und „hell“

4. Beurteilung von Farbunterschieden

Farbunterschiede an anodisierten Bauteilen treten aufgrund der bereits oben genannten Gegebenheiten häufiger auf als erwartet. Zunehmende Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Optik an anodisierten Oberflächen sensibilisieren zunehmend die Kunden und führen bei geringsten Farbungleichheiten zu Reklamationen.

Um eine Bewertung auftretender Farbunterschiede durchführen zu können, geben zum Einen die gültigen Normen DIN 17611 und DIN EN ISO 7599 Vorgaben, zum Anderen wird auf die Merkblätter des VOA hingewiesen (www.voa.de).

In den Normen wird die Bewertung durch eine visuelle Betrachtung der betroffenen Bauteile senkrecht zur Oberfläche bei diffuser Beleuchtung beschrieben. Abhängig von der Verbauungslage der Elemente werden unterschiedliche Betrachtungsabstände definiert. Weitere Einzelheiten sind den Normen bzw. dem Merkblatt selbst zu entnehmen.

5. Literaturverweis

„Die Praxis der anodischen Oxidation des Aluminiums“, W.Hübner, C.-Th.Spießer, Aluminium Verlag Düsseldorf, 1988

„Al.03 - Visuelle Beurteilung von anodisch oxidierten (eloxierten) Oberflächen auf Aluminium“, Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V., Frankfurt am Main

DIN 17611 – Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminiumknetlegierungen – Technische Lieferbedingungen“

DIN EN ISO 7599 – „Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen - Allgemeine Spezifikationen für anodisch erzeugte Oxidschichten auf Aluminium“

DIN EN ISO 12020-1 – „Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 - Teil 1: Technische Lieferbedingungen“

DIN-Normen sind unter www.din.de in der aktuellen Version erhältlich.

Eine Aktuelle Übersicht der zahlreichen Merkblätter des VOA finden Sie im Internet unter **www.voa.de**.

Merkblätter stehen für Mitglieder des VOA zum kostenlosen Download im Mitgliederbereich zur Verfügung. Nichtmitglieder erhalten die Merkblätter unter www.voa.de in unserem Shop.

Merkblätter gibt es zu den Bereichen

- AI** für Merkblätter, die in Zusammenarbeit mit anderen Verbänden erarbeitet wurden
- G** Merkblätter mit generellem Inhalt für alle Themen im Bereich der Oberflächenveredelung
- A** Merkblätter mit dem vorwiegendem Thema "Anodisation"
- B** Merkblätter mit dem vorwiegendem Thema "Beschichtung"
- E** Merkblätter mit dem vorwiegendem Thema "Entlackung"

Wir freuen uns, wenn Ihnen die Merkblätter in Ihrer praktischen Tätigkeit eine Hilfe sind.

Merkblätter des VOA werden durch Ordentliche Mitglieder und Fördermitglieder in ehrenamtlicher Tätigkeit erarbeitet. Dank gebührt allen, die daran mitgewirkt haben. Wir bitten um Verständnis, dass die technischen Angaben und Empfehlungen dieses Merkblattes auf dem Kenntnisstand bei Drucklegung beruhen. Eine Rechtsverbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden. Merkblätter entbinden nicht von der Prüfung des Einzelfalles.



Herausgeber:

Verband für die Oberflächenveredelung für Aluminium e.V. (VOA)

Laufertormauer 6

D-90403 Nürnberg

Telefon: +49 (0) 911 20 44 41

Telefax: +49 (0) 911 22 67 55

eMail: info@voa.de

Internet: www.voa.de

