

# Qualitätssicherung bei der Oberflächenbehandlung von Aluminium

Von Dipl.-Ing. (FH) Hans Pfeifer

Im Architekturbereich kommen für die eingesetzten Aluminiumlegierungen zwei Arten der Oberflächenbehandlung in Frage. Dies sind zum einen das Anodisieren (Eloxieren) und zum anderen die Beschichtung mit Pulver- und Flüssiglacken nach entsprechender mechanischer bzw. chemischer Vorbehandlung. Da auch die Optik eine maßgebliche Rolle spielt, wird nur in wenigen Fällen eine metallblanke Oberfläche vorgegeben. Dazu gibt es eine Reihe von Normen und Regelwerken, die verschiedene Mindestanforderungen, meist die aufzubringende Schichtdicke des Überzugs verbunden mit technologischen und Korrosionseigenschaften, beschreibt. Trotzdem kommt es immer wieder zu Streitfällen. Der Artikel gibt einen Überblick und zeigt auf, was Auftraggeber beachten müssen.



Eloxalwerk Ethingen Kramer + Eckert GmbH & Co KG (3)

nicht nur eine Aussage zur Qualität der aufgebracht Eloxalschicht machen, sondern auch bestätigen, dass der gesamte Veredelungsprozess dem QUALANOD-Regelwerk entspricht. Zusätzlich werden alle Lizenznehmer durch unabhängige Prüfinstitute auf die Einhaltung der beschriebenen Anforderungen hin überprüft. Das bedeutet auch, dass diese Betriebe über eine Reihe von Messgeräten und Laboreinrichtungen verfügen müssen, um die Anforderungen prozesssicher einzuhalten.

Ebenso lange wie das QUALANOD Qualitätszeichen gibt es die Norm DIN 17611 – „Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminiumknetlegierungen – technische Lieferbedingungen“. Seit 2010, auch ein Novum in der Normung, ist die ISO Norm 7599 – „Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen – allgemeine Spezifikation für anodisch erzeugte Oxidschichten auf Aluminium“ gültig. Diese ist auch für Ausschreibungen im Architekturbereich nutzbar, insbesondere für Bauteile, die im europäischen Ausland zum Einsatz kommen. Diese Norm ersetzt eine ältere Norm, nämlich die Normenreihe DIN EN 12373 mit den insgesamt 19 Einzelnormen. Die neu formulierte Norm verweist bei den einzelnen Prüfverfahren zur Charakterisierung der Oberfläche nun auf bestehende ISO Normen hin. Für alle genannten Normen gilt aber, dass eine Prozesskontrolle mit anschließender Überprüfung der sog. Fertigprodukte nicht vorgegeben wird. Besonders zu beachten ist, wenn Anforderungen an tragende Aluminiumbauteile gem. ISO 1090 – „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken Teil 3 – Technische Regeln für die Ausführung

von Aluminiumtragwerken“ – einzuhalten sind. Einerseits ist dort aufgeführt, dass Aluminiumtragwerke unter normalen Bedingungen keine Oberflächenbehandlung benötigen, andererseits aber müssen Flächen, die im direkten Kontakt mit Stahl, Holz usw. stehen, aufgrund der produktspezifischen Eigenschaften einen zusätzlichen Oberflächenschutz erhalten. Für diesen Fall gibt der Anhang F der Norm weitere Hinweise. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, dass die DIN 1090 für deren Anwender das Vorhandensein eines Qualitätsmanagementsystems gem. ISO 9000 oder gleichwertig fordern. Dies wird weitgehend durch die Qualitätssiegel erfüllt. Bereits heute ist von den QUALANOD-Lizenznehmern der Erhalt eines sogenannten Werkzeugnisses möglich.

## Was muss nun der Auftraggeber beachten?

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes bei anodisierten Oberflächen ist zwischen einem Binnenklima und einem See-/Industrieklima zu differenzieren, in dem die Bauteile zum Einsatz kommen. Bedingt durch die hohen Umweltauflagen können heute Eloxalschichtdicken von mindestens 20 µm auch an Industriestandorten ausreichend sein. Dagegen sollten im Küstenbereich mit maritimen Einflüssen oder auch zusätzlich mit industriellen Emissionen Mindestschichtdicken von 25 µm, bei entsprechender ausreichender Verdichtung der Oxidschicht, eingehalten werden. Im Übrigen werden diese Mindestanforderungen beispielsweise in England generell gefordert, so dass dort eine Mindestschichtdicke

Anhand von 2 Farbmustern wird die Übereinstimmung der Eloxalfarbe mit der Produktion kontrolliert.

## Derzeitiger Stand – anodisierte Oberflächen

Bei anodisierten Oberflächen sind seit Jahren die QUALANOD-Vorschriften bekannt. Sie enthalten im Gegensatz zu den nachstehend aufgeführten Normen nicht nur Anforderungen an die Oberflächenbehandlung durch Anodisieren, sondern auch detaillierte Vorgaben für die Produktionsanlagen, die Überwachung der Fertigung und die Eigenschaften der anodisierten Produkte. Das bedeutet, die Qualitätszeicheninhaber können



Kontrolle der Schichtdicke der Eloxalschicht an der Warenschiene kurz nach dem Eloxieren.

von 25 µm als Standard zu bezeichnen ist. Ein weiteres Problem stellt die Farbe und Struktur der Bauteile dar. Immer wieder kommt es, insbesondere bei hellen Farbtönen (Hellbronze), zu Streitigkeiten, da erst im Nachhinein dem Auftraggeber klar wurde, dass es bei anodisierten Oberflächen, bedingt durch die Fertigungstoleranzen bei der Aluminiumherstellung, der Verarbeitung und bei der Oberflächenbehandlung zu Farbnuancen kommen kann. Oft liegt es auch daran, dass die hergestellten Farbgenümmuster nicht identisch mit dem verwendeten Halbzeug sind, also Legierungsbeimengungen wie Silizium, Eisen und Mangan zusätzliche Farbnuancen mit sich bringen. Der Verband für die Oberflächenveredelung von Aluminium e.V. hat dazu auch ein entsprechendes Merkblatt, indem die Problematik der Farbtoleranzen bei der dekorativen Anodisation (A 03) beschrieben wird, herausgegeben. Wenn also der Auftraggeber ein möglichst homogenes Erscheinungsbild möchte, muss er dafür sorgen, dass das verwendete Aluminiumhalbzeug möglichst aus einer Fertigungscharge besteht und wenn nicht, nur Material mit geringen Zusammensetzungs- und Herstelltoleranzen zum Einsatz kommt und die Grenzmuster getrennt nach Blechen und Profilen aus der identischen Fertigungscharge stammen. Damit

lassen sich darüber hinausgehende Farbabweichungen weitgehend vermeiden.

### Derzeitiger Stand – Organisch beschichtete (lackierte) Oberflächen

Auch für die organischen Beschichtungen sind seit mehr als 35 Jahren Qualitätssiegel bekannt. Das älteste Qualitätssiegel stellt das der GSB International dar, gefolgt vom QUALICOAT – Qualitätszeichen. Beide Organisationen beschreiben in ihren Qualitätsanforderungen den aktuellen Stand der Beschichtungstechnik und die Qualitätssicherung für den Architekturbereich. Ein drittes Qualitätszeichen für die Außenanwendung von der QIB - Qualitätsgemeinschaft Industriebeschichtung, wurde überwiegend für andere Produkte in der Außenanwendung (z. B. Deutsche Bahn AG) formuliert. Die für den Architekturbereich formulierten Regelwerke der GSB International und QUALICOAT beinhalten auch Anforderungen an die chemischen Vorbehandlungsverfahren, beispielsweise um auch filiformkorrosionsbeständige Beschichtungen zu erzeugen. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Beschreibung des Bewitterungsverhaltens der eingesetzten Pulver- und Flüssiglacksysteme. Diese Systeme betreffen die Standardqualität (Stufe

# Klapp-, Falt- und Schiebeläden von Colt

Wir liefern die Systeme für Ihre Ideen. Fassadensysteme von Colt – aus Glas, Metall, Textilien oder Holz, starr oder beweglich, mit innovativen Steuerungs- und Regelungskonzepten, geben Gebäuden ein individuelles Gesicht.

Marthashof Urban Village, Berlin | Schiebeläden | Fotos: © Jan Bitter

Eloxalwerk Ehingen Krämer + Eckert GmbH & Co. KG		<b>Werkzeugbescheinigung 2.1</b> nach DIN EN 10 204		Rev. 04
<b>Lieferant:</b>	Eloxalwerk Ehingen Krämer + Eckert GmbH & Co.KG			
<b>Kunde:</b>	[REDACTED]			
<b>Auftrag:</b>	604696 / BA139239			
<b>Auftrags-Datum:</b>	02.12.2016	<b>Bearbeitung:</b>	Etag 002 EV1	
<b>Norm:</b>	DIN 17611	<b>Schichtdicke</b>	Klasse 20	
<b>Artikel:</b>	219223 / SG Leiste	<b>Stückzahl:</b>	343	

Bei elektrolytisch gefärbten Oberflächen wird kein Scheitwert gemessen.  
 Durch die Einlagerung von Zinn beim Färben der Odschicht wird die Messung beeinflusst.  
 Bei Aufträgen mit eingetragener Oberfläche werden wir ein Prüfblech mit Ihrem Material mitlaufen lassen.  
 Dieses Blech wird nach dem Eloxieren, bzw. vor dem Färben abgenommen und nach dem Färben wieder aufgehängt.  
 An diesem Blech wird nach dem Verdichten der Scheitwert gemessen.

**Konformitätserklärung:**  
 Wir erklären die Konformität unserer Eloxalqualität mit der in dem Prüfbericht 11-000595-P801-K01-09-de-01 des IFT Rosenheim beschriebenen Eloxal-Substrat A u.B.  
 Oberflächenbehandlung: Raufung wird als nachfolgender Schritt nicht ausgeführt.  
 Wir garantieren die Einhaltung der Badparameter und die im Prüflin genannten Daten.  
 Wir garantieren nicht für die Verklebung der Profile mit Glas für die Verklebung der Profile mit dem Glas und für die notwendige Einhaltung der Parameter ist allein der weiterverarbeitende Betrieb verantwortlich.  
 Wir weisen darauf hin, dass die Verklebung extern geprüft und freigegeben werden muss.

**Bestätigung der Prüfung**  
 Hiermit bestätigt der Lieferant, dass die gelieferten Erzeugnisse den im Angebot, Auftrag gemachten Vereinbarung entsprechen.

Harald Braune  
 QMB

Ausgestellt am: 05.12.2016

Geändert: 28.02.11, Braune  
 O: Qualitätsicherung/Prüfberichte\_Protokolle/ETAG 002 [REDACTED]  
 604696.doc

Freigegeben: 28.02.11, Braune QMB  
 Werkbescheinigung\_2\_1 Eloxal EV1-

Werkzeugnis der Firma Eloxal Ehingen.

1 – QUALICOAT), die sog. Masterqualität (Stufe 2 – QUALICOAT) und die Premiumqualität (Stufe 3 – QUALICOAT). Nach den derzeitigen Erfahrungen sollten im Außenbereich Beschichtungsstoffe mit den Zulassungen bei den Qualitätsgemeinschaften mindestens in der Masterqualität der GSB (Stufe 2 – QUALICOAT) zum Einsatz kommen. Insbesondere bei Metalleffektbeschichtungen können Ausführungen in der Standardqualität bereits nach wenigen Jahren aufgrund der ausgeprägten Verwitterung nicht in jedem Fall durch eine angepasste Reinigung in einen optisch ansprechenden Zustand versetzt werden. Deshalb lassen sich die etwas höheren Beschichtungskosten durch die deutlich besseren Bewitterungseigenschaften dem Bauherrn gegenüber argumentieren.

Bei organischen Beschichtungen, die im Küstenbereich zum Einsatz kommen, oder dort, wo Chloride vorhanden sind (Schwimm-/Solebäder), sollte als Vorbehandlungsvariante die Voranodisation als das sichere Vorbehandlungsverfahren der Standard sein. Abweichend von den beiden anderen Qualitätszeichen ist es für das GSB-Mitglied möglich, den Beschichtungsbetrieb in drei Qualitätsstufen – und zwar als zugelassener Beschichter, Beschichter in Masterqualität und Beschichter mit Premiumqualität – zertifizieren zu lassen. Der Premiumbeschichter besitzt einen doku-

mentierten Prozessablauf, der bei der GSB hinterlegt ist und muss eine Reihe zusätzlicher Eigenüberwachungsmaßnahmen, die dokumentiert und durch ein neutrales Prüfinstitut regelmäßig überwacht werden, einhalten. Damit wird den im Zusammenhang mit den harmonisierten europäischen Normen und Regelwerken vorgeschriebenen Qualitätssicherungs- und Qualitätsmanagement-Systemen Rechnung getragen. Auch verfügen die Beschichtungsbetriebe in der Premiumklasse beispielsweise über ein Farbmessgerät, um zu gewährleisten, dass bei Folgeaufträgen über Monate hinweg keine sichtbaren Farbtonunterschiede entstehen können.

**Was muss der Auftraggeber beachten?**

Generell sollte der Beschichtungsbetrieb Mitglied in einem der drei Qualitätsorganisationen sein. Damit ist Gewähr gegeben, dass unabhängig von den auszuführenden Eigenkontrollen ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem, überprüft durch unabhängige Prüfororganisationen, vorhanden ist. Im Falle eines Schadens lassen sich auch, da alle Qualitätsorganisationen für ihre Mitglieder Rückstellmuster vorschreiben, innerhalb der Gewährleistungszeit der Verursacher z.B. der Lackhersteller, der Beschichter oder Dritte (z. B. Gebäudereiniger, Gipser) feststellen. Sollte der Auftraggeber zwei Beschichtungsbetriebe beauftragen, ist das zu verarbeitende Lacksystem exakt festzulegen. Es kann aber trotzdem vorkommen, das aufgrund der Applikationstechnik leichte Farbtonunterschiede insbesondere bei Metalleffektlacken auftreten. Hier wird empfohlen, kritische und vor allen Dingen hochbrillante Metalleffektfarben nur von einem Unternehmen ausführen zu lassen. Weiter darf nicht vergessen werden, dass in filiformkorrosionsgefährdeten Gebieten (Küstenbereiche, Hamburg usw.) als sicheres Vorbehandlungsverfahren die Voranodisation vor der eigentlichen Beschichtung auszuführen ist. Die oft von der ausschreibenden Stelle formulierte Anforderung „Schnittkanten müssen beschichtet sein“ ist in diesem Fall nicht notwendig, da die Voranodisation eine derartige Anforderung ausschließt. Streitfälle entstehen auch, wenn die sogenannten Nebensichtflächen oder Flächen mit geringen Anforderungen dünne Lackfilmschichtdicken aufweisen. Die Vorgabe des Auftraggebers, hohe Schichtdicken dort vorzuschreiben, kann zu Problemen beim Anbringen

der Dichtungsmaterialien führen. Auch die Beschichtung der Verbindungsstege bei Isolierprofilen führt immer wieder zu Reklamationen, da es dort zu Lackfilmstörungen und Haftungsschwierigkeiten kommt. Deshalb sollten, um Diskussionen auszuschließen, erst nach dem Beschichten die Außen- und Innenschalen der Isolierprofile miteinander verbunden werden. Auch der Beschichtungsbetrieb stellt, wenn vom Auftraggeber gefordert, über ein entsprechendes Werkzeugnis mit detaillierten Angaben zum auftragsbezogenen Fertigungsprozess und zu den Ergebnissen der Qualitätskontrollen aus. Deshalb gilt auch hier der Grundsatz „Wer schreibt, der bleibt.“

**Fazit**

Bedingt durch die harmonisierten Normen und Regelwerke ist in Zukunft den Qualitätssicherungssystemen (Qualitätszeichen/Siegel) in den Anodisier- und Beschichtungsbetrieben, die in den Architekturbereich liefern, der Vorzug zu geben. Bereits heute verlangt der Generalunternehmer bei großen Bauvorhaben eine Dokumentation der Oberflächenbehandlung mit den dort verwendeten Produkten. Deshalb ist der Auftraggeber gut beraten, wenn er bei der Anlieferung der oberflächenveredelten Bauteile auch den schriftlichen Nachweis über die Einhaltung der Mindestanforderungen in Form eines Werkzeugnisses und Detailangaben zu dem verwendeten Beschichtungssystem (bei Pulver- und Flüssiglacken) erhält. In einigen Ländern ist es bereits heute Standard, derartige Unterlagen beizufügen. Die hier genannte DIN EN1090 macht dabei bereits den Anfang. Andere Regelwerke werden in den nächsten Jahren noch folgen.

*Fotos und Werkzeugnis mit freundlicher Genehmigung der Fa. Eloxalwerk Ehingen Krämer + Eckert GmbH & Co.KG*



Dipl.-Ing. (FH)  
 Hans Pfeifer  
 ist von der IHK  
 Ostwürttemberg

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für angewandte Elektrochemie und Werkstoffkunde und Mitglied im UBF – Unabhängige Berater für Fassadentechnik e.V.