

ALUMINIUMVEREDELUNG



Warum Aluminiumveredelung?

Als dritthäufigstes Element der Erdkruste kommt Aluminium in verschiedenen Verbindungen in fast allen Gesteinen und Böden vor. Aus Bauxit mit ca. 50% Al_2O_3 wird in einem zweistufigen Prozess Premiumaluminium gewonnen.

In den letzten Jahrzehnten hat dieser Werkstoff aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften, wie hohe Formstabilität und geringem spezifischem Gewicht in der Industrie enorm an Bedeutung gewonnen.

Ein wesentlicher Anteil an dieser Entwicklung ist auf die Veredelung von Aluminiumoberflächen zurückzuführen, die im dekorativen Außen- und Innenbereich, sowie als Funktionsschicht auf Systemkomponenten in den verschiedensten Industriezweigen zu finden sind.

Aluminium überzieht sich an der Luft mit einer natürlichen Passivschicht, welche allerdings nur im chemisch neutralen Bereich (pH 5-8) weitere Korrosion des Grundmetalls verhindert. Die hauchdünne Oxidschicht wird jedoch keinerlei dekorativen Ansprüchen oder mechanischer Beanspruchung gerecht. Die Aluminiumveredelung verhilft Ihrem Werkstück zur gewünschten Funktionalität und zu höchst ansprechender Optik.



Unsere Veredelungsverfahren:

- Beizen
- Glasperlenstrahlen
- Chromatieren, Passivieren
- Elektrolytisch Glänzen

- Eloxal transparent
- Eloxal schwarz
- Eloxal in zahlreichen Sonderfarben

- Harteloxal in verschiedenen Farbnuancierungen

Verfahren zur Vorbehandlung

ENTFETTEN UND BEIZEN

Grundsätzlich werden alle Werkstücke vor der eigentlichen Oberflächenveredelung zunächst entfettet, um Öle, Fette und andere Verunreinigungen zu entfernen. In der **E0-Beize** werden die Oxyde ohne weiteren Oberflächenabtrag beseitigt. Falls ein seidenmattes Finish erzielt werden soll oder feine Kratzer eingeebnet werden müssen, durchlaufen die Werkstücke die **E6-Beize**. Anschließend erfolgt eine Ansäuerung / Neutralisierung, um Alkalireste und Fremdmetalle von der Oberfläche zu entfernen.

GLASPERLENSTRAHLEN

In besonderen Fällen sollen die Aluminiumteile eine besonders gleichmäßige satinartige Oberfläche erhalten. Diesen Effekt erreicht man, indem die Werkstücke vor der Weiterbehandlung mit feinen Glasperlen gestrahlt werden. Dies geschieht bei größeren Teilen manuell in einer speziellen Strahlkabine. Bei Kleinteilen kann der Prozess relativ preisgünstig automatisch in einem rotierenden Siebkorb durchgeführt werden.

CHROMATIEREN, PASSIVIEREN

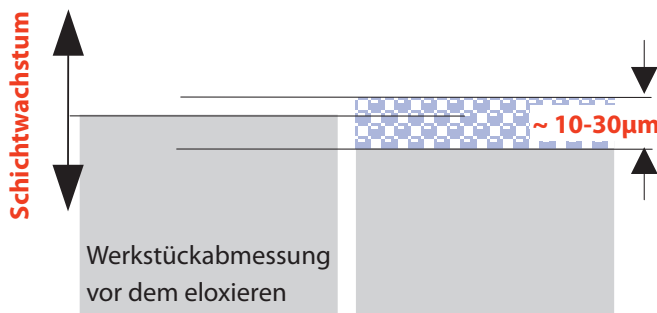
Nach der bereits geschilderten Vorbehandlung werden viele Aluminiumteile farblos oder gelb chromatiert. Die erzeugte Schicht dient in manchen Fällen als ausgezeichneter Haftvermittler für nachfolgende Lackierungen. Sie ist aber auch auf Drehteilen optisch recht ansprechend und zugleich ein recht guter Korrosionsschutz. Massenkleinteile können als Schüttgut in Körben oder Trommeln bearbeitet werden. Eine Cr^{VI}-freie Passivierung, die gemäß EUAltautoverordnung demnächst erforderlich ist, wird zur Zeit in unserem Labor getestet und wird nach Erprobung für die Serie zur Verfügung stehen.



Eloxal

Das „Elektrolytische Oxidieren von Aluminium“, kurz **ELOXAL** genannt, stellt für viele Aluminium-Werkstücke den letzten Schritt Ihres Entstehens dar. Damit erhalten die Gegenstände ihr endgültiges Aussehen.

Beim Eloxieren oder auch Anodisieren wird – wie schon der Name sagt – die Ware in einem Säure-Elektrolyten als Anode geschaltet und der dabei entstehende Sauerstoff wandelt das Aluminium an der Oberfläche in Aluminiumoxid um. Dabei wächst die Schicht zu etwa **2/3 in das Material hinein** und infolge des größeren Volumens der gebildeten Oxide zu **1/3 aus dem Material heraus**. Dies ist bei Passmaßen unbedingt zu beachten.



Die auf diese Weise erhaltenen Schichten haben einen ausgezeichneten Korrosionsschutz auf Reinaluminium und den meisten Aluminiumlegierungen. Es ist aber zu empfehlen, beim Materialeinkauf **Eloxalqualität** zu bestellen.

Die so genannten naturfarbigen Schichten nach **C-0 (früher EV1)** haben meist eine Stärke von 10-15 µm, für Maschinenteile und für Bauteile im Innenbereich, sowie ca. 20-25 µm gemäß DIN 17611 für die Anwendung im Außenbereich. „Naturfarbig“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Oxidschicht bei Reinaluminium durchsichtig, farblos, glasähnlich ist, während bei unterschiedlichen Aluminiumlegierungen je nach Werkstoffzusammensetzung etwas trübe oder matte, gelegentlich auch gelbstichige oder hellbraune Oxidschichten entstehen.

Aluminiumoxid ist ein guter **Isolator** bezüglich Oberflächen- als auch Durchgangslitfähigkeit. Die Durchschlagsfestigkeit beträgt bei trockenen Schichten je nach Stärke **100-600 Volt**.

Die Schichten sind **härter** als Glas, Messerstahl oder Hartchrom, wobei es sich allerdings um die Eigenhärte der Schicht handelt, die man bei entsprechender Schichtstärke nur im Querschliff messen kann.

Unmittelbar nach dem Anodisiervorgang sind die Schichten sehr porös und damit hervorragend geeignet – ähnlich wie Textilien – Farben, die in genügend feiner Verteilung vorliegen, aufzunehmen. Die am meisten eingesetzte Farbe ist schwarz nach **C-35 (früher EV6)**.

Wir haben allerdings auch noch viele andere Farben im Einsatz – von blau, grün, rot, bis lila, „gold“ oder champagnerfarben. Voraussetzung für eine gute Einfärbung sind Mindeststärken der Oxidschichten von 20-25 µm, geeignete Rezepturen, ausreichende Temperaturen und Tauchzeiten sowie eine gute Verdichtung.

Dabei lässt sich die Schicht durch Quellen des Oxids (Ausquellen in VE-Wasser) aus dem amorphen Zustand in einen kristallinen Zustand überführen. Nach dem Verdichten (oder Sealing) besteht die Oxidschicht vornehmlich aus Aluminiumoxid-Hydrat $Al_2O_3 \cdot 1H_2O$.

Hinweis: Teile, die nachfolgend lackiert, oder Schilder und Frontplatten, die noch bedruckt werden, dürfen vor diesen Arbeitsgängen auf keinen Fall verdichtet werden, da die Farben sonst nicht haften.

Harteloxal

Die Hartanodisation stellt eine spezielle Verfahrensvariante der anodischen Oxidation dar. Es werden auf Aluminium besonders harte, dicke und abriebfeste Oxidschichten für technische Zwecke erzeugt, die den von der Industrie gestellten Forderungen in Bezug auf Verschleißfestigkeit, Gleitfähigkeit, elektrische Durchschlagsfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit entsprechen. Die Schichtdicken liegen werkstoffabhängig in einem Bereich von 25 bis 150 µm. Für normale technische Beanspruchung genügen 30 bis 80 µm. An das Aussehen dieser zumeist grau bis braun gefärbten Oxidschichten werden keine dekorativen Ansprüche gestellt.

Die meist spanend bearbeiteten funktionellen Bauteile werden vor dem Hartanodisieren nach Bedarf entfettet und gebeizt, um die natürliche Oxidschicht des Aluminiums zu entfernen, wobei sich die Stärke des Beizens nach der für das Bauteil zulässigen Rauhtiefe richtet.

Im Hinblick auf die gewünschten Schichteigenschaften, wie Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Härte ist die Auswahl des richtigen Materials von großer Bedeutung.

Werkstoffe zum Hartanodisieren

Die Legierungselemente haben einen wesentlichen Einfluss auf die Schichtbildung. Sie lassen sich wie folgt gruppieren:

- Legierungselemente, die beim Anodisieren nicht angegriffen werden, wie Silizium und Blei
- Legierungselemente, die löslich sind, aber als Oxide oder andere unlösliche Verbindung in der Schicht bleiben, wie Magnesium und Zink
- Legierungselemente, die stark löslich sind und keine stabilen Verbindungen in der Schicht bilden, wie Kupfer oder Nickel

Die Legierungselemente können sich als Störstellen in der Oxidschicht auswirken oder Makroporen bilden, wenn sie überwiegend aus der Oxidschicht herausgelöst werden, wie im Fall von Kupfer und Nickel.

Das Schichtwachstum an scharfen Kanten führt nicht zu einer geschlossenen Schicht, wodurch die Korrosionsbeständigkeit an diesen Stellen nicht mehr gegeben ist. Man sollte schon bei der Formgebung darauf achten möglichst große Radien zu wählen.

KNETLEGIERUNGEN

Al 99/99,5	AlMgMn	AlMgSi0,5	AlZnMg1
AlMn1	AlMg2Mn0,3	AlMgSi0,7	AlZnMg3
AlMg1	AlMg2Mn0,8	AlMgSi0,8	AlZn4,5Mg1
AlMg2	AlMg4,5Mn	AlMgSi1	AlZnMgCu0,5
AlMg2,5		AlMg3Si	AlZnMgCu1,5
AlMg3			
AlMg5			
AlMg7			

SAND- UND KOKILLENGUSSLEGIERUNGEN G-/GK-

AlSi5Mg	AlMg3	AlMgSi
AlSi7Mg	AlMg5	AlMg3Si
AlSi10Mg	AlMg10	AlMg3(Cu)
		AlSi12

DRUCKGUSSLEGIERUNGEN

AlMg8
AlMg9
AlSi12
AlSi10Mg