



Aluminium-Zentrale e.V.
Beratung und Information

Am Bonnhof 5, 40474 Düsseldorf
Postfach 105463, 40045 Düsseldorf
Telefon: +49 211 - 47 96 0
Telefax: +49 211 - 47 96 410
E-Mail: technik@aluinfo.de
Web: www.aluinfo.de

**Aluminium-
Merkblatt O 3**

**Beschichten von
Aluminium**

7. Auflage

Inhalt

1	Einführung	2
2	Kriterien für eine organische Beschichtung	2
3	Richtlinien für die Beschichtung	4
4	Industrielle Beschichtung	5
4.1	Oberflächenvorbehandlung	5
4.2	Stückbeschichtung	6
4.3	Bandbeschichtung	7
4.4	Gütesicherung	8
5	Handwerkliche Beschichtung	9
5.1	Oberflächenvorbehandlung	9
5.2	Beschichtungsausführung	12
5.3	Beschichtungssysteme	13
6	Isolierung bei Mischbauweise	14
7	Schutz unzugänglicher Bauteile	14
8	Schutz gegen Beton und Erdreich	15
9	Beschichtung im Bootsbau	15

1 Einführung

Aluminium findet im Bauwesen aufgrund seines niedrigen Gewichts, seiner Beständigkeit und Festigkeit vielfältige Anwendung in Form von zum Beispiel Fassadenelementen, Fenstern, Türen, Decken- und Wandbekleidungen. Je nach Funktion der einzelnen Bauteile eignen sich als Knetwerkstoffe für Bleche Reinaluminium Al99,5, AlMn1, AlMg1, AlMg3, AlMg1Mn1 und für Profile AlMgSi0,5, AlMgSi1 und AlZn4,5Mg1. Aluminiumguß wird vorwiegend für Beschlagteile verwendet. Da an diese Bauteile dekorative Anforderungen gestellt werden, ist ein dekorativer Oberflächenschutz erforderlich. Dieser kann durch farbliche Beschichtung erfolgen. **Tafel 1** gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete der Aluminiumwerkstoffe im Bauwesen und deren Oberflächen.

2 Kriterien für eine organische Beschichtung

Beschichten nicht erforderlich

Reinaluminium und kupferfreie Aluminium-Legierungen sind mit walz- oder preßblanker Oberfläche auch im Industrie- und Meeresklima sehr witterungsbeständig. Die metallisch blanke Oberfläche überzieht sich jedoch bei Bewitterung im Laufe der Zeit mit einer dünnen,

Oxidische Deckschicht mit hoher Korrosionsschutzwirkung

grauweißen bis dunkelgrauen oxidischen Deckschicht, die eine hohe Korrosionsschutzwirkung hat. Die Funktion des Bauteils wird durch diese Deckschichtbildung nicht beeinträchtigt. Werden an das Aussehen keine dekorativen Anforderungen gestellt, ist ein Beschichten (Lackieren) somit nicht erforderlich (typisches Beispiel: Dachdeckung).

Kein Anstrich, wenn keine dekorativen Anforderungen

Beschichten üblich

Für die Farbgebung von Aluminium ist in vielen Fällen das Beschichten üblich, vor allem, wenn ein farblich einheitliches Aussehen verlangt wird. Bei Mischbauweise, zum Beispiel dem Zusammenbau von Aluminium mit Stahl im Fahrzeug- und Schiffbau, läßt sich eine einheitliche Farbgebung nur durch eine Beschichtung erreichen.

Farblich einheitliches Aussehen durch Beschichten

Beschichten erforderlich

Ein Beschichten ist bei Bauteilen aus kupferhaltigen Aluminium-Legierungen (z. B. hochfeste Knetlegierungen und einige Gußlegierungen) erforderlich, die der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, sowie bei kupferfreien Aluminium-Legierungen, wenn hohe Anforderungen an Aussehen, Betriebssicherheit und Lebensdauer in aggressiver Atmosphäre (Industrieatmosphäre, Meeresklima) gestellt werden.

Anstrich erforderlich bei hohen Anforderungen an dekoratives Aussehen, bei erhöhter Korrosionsbeanspruchung

Tafel 1: Aluminium im Bauwesen

Hauptanwendungsgebiete im Bauwesen

Hauptanwendungsgebiete	meistverwendete Legierungen	Oberfläche
Ebene und geformte Bleche für Fassaden und Bekleidungen aller Art sowie Bedachungen	AlMn1, AlMg1, AlMg3 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> · metallblank²⁾ · anodisiert (eloxiert) · beschichtet (lackiert) · mit Kunststoffolie kaschiert
Falrohre und Abdeckungen	AlMn1	<ul style="list-style-type: none"> · metallblank²⁾
Profile für Fenster, Türen, Rolläden, Fassaden (Lisenen, Rahmen usw.)	AlMgSi0,5	<ul style="list-style-type: none"> · in Einzelfällen metallblank²⁾ · anodisiert (eloxiert) · beschichtet (lackiert)
Konstruktionselemente mit statischer Funktion	AlMgSi0,5, AlMgSi1, AlZn4,5Mg1	<ul style="list-style-type: none"> · metallblank²⁾ · anodisiert (eloxiert) · beschichtet (lackiert)
Baubeschläge für Türen, Fenster und dgl.	AlMgSi0,5 oder Gußlegierungen	<ul style="list-style-type: none"> · anodisiert (eloxiert) · beschichtet (lackiert)

¹⁾ Für anodische Oxidation mit Einschränkung

²⁾ Walz- bzw. preßblanke Metalloberfläche ohne Nachbehandlung

3 Richtlinien für die Beschichtung

An die Beschichtung werden je nach Bauteilverwendung sehr unterschiedliche Anforderungen gestellt. Meist steht der dekorative Korrosionsschutz des Bauteils im Vordergrund. Insbesondere der Architekturbereich verlangt eine hohe Witterungsbeständigkeit der Beschichtung bei geringer Farbveränderung und hohem Restglanz. Der Korrosionsschutz kann aber auch funktionell sein, wenn Beständigkeit gegenüber speziellen chemischen Stoffen gefordert wird. Es gibt daher keine universelle Beschichtung für Aluminium.

Beschichtung als dekorativer Korrosionsschutz

Die Auswahl des Beschichtungsaufbaus, das heißt des Beschichtungs- bzw. Lacksystems sollte stets mit dem Lackhersteller abgesprochen werden. Dieser ist nicht nur über die Beanspruchung, der die Beschichtung ausgesetzt sein wird und die gestellten Anforderungen an Farbe und Glanz zu informieren, sondern auch über die vorhandenen betrieblichen Einrichtungen zur Beschichtungsausführung (industriell oder handwerklich). So gelingt es, das für einen Anwendungszweck beste und wirtschaftlichste Beschichtungssystem auszuwählen.

Keine universelle Beschichtung für Aluminium

Wahl des Beschichtungssystems in Absprache mit dem Lackhersteller

Fachgerecht ausgeführte Beschichtungen von Aluminium sind von hoher Lebensdauer. Hier gilt, daß die Qualität einer Beschichtung stets nur so gut sein kann wie die Qualität der vorausgegangenen Oberflächenvorbehandlung, welche die Güte der Haftung einer Beschichtung bestimmt. Eine gute Haftvermittlung zwischen Beschichtung und Aluminium vorausgesetzt, tritt bei mechanischer Beschädigung der Beschichtung keine Lackablösung ein.

Oberflächenvorbehandlung bestimmt Qualität der Beschichtung

Keine Lackablösung

Die Oberflächenvorbehandlung vor dem Beschichten ist von entscheidender Bedeutung, weil die das Aluminium schützende Oxidschicht nicht für eine Haftvermittlung geeignet ist. Sie muß daher mechanisch oder chemisch entfernt werden, bevor spezielle Haftvermittlungsverfahren wirksam angewendet werden können. Durch Chromatieren gemäß DIN 50939 oder eine geeignete Zwei-Komponenten-Grundierung mit aktiven Korrosionsschutzpigmenten wird der erforderliche Haftgrund geschaffen, der gleichzeitig auch eine korrosionsschützende Wirkung hat. Da Kunststoffe nicht wasserdampfdiffusionsdicht sind, kommt es ohne entsprechende Haftvermittlung bei Feuchtbelastung zu einer Reaktion Aluminium/Wasserdampf und als Folge zu einer Enthftung der Beschichtung.

Oxidschicht für Haftung der Beschichtung nicht geeignet

Chromatieren (DIN 50939) oder 2-K-Grundierung mit aktivem Korrosionsschutz

Kunststoffe sind nicht wasserdampfdiffusionsdicht

Trotz dieser Kenntnis wird heute für manche Anwendungsbereiche eine chromatfreie Vorbehandlung gefordert, da Chromate als karzinogen eingestuft werden. In diesen Fällen müssen weniger leistungsfähige Vorbehandlungen als Kompromiß gewählt werden (z. B. Strahlen mit nachfolgender Epoxidgrundierung).

Die Leistung verschiedener Oberflächenvorbehandlungsverfahren hinsichtlich der Haftvermittlung nimmt zum Beispiel ab in der Reihenfolge

Haftvermittlung verschiedener Oberflächenvorbehandlungen

- Chromatieren gemäß DIN 50939 nach vorangegangenem Entfetten und Beizen
- Auftragen einer geeigneten Zwei-Komponenten-(2-K-)Grundierung mit aktivem Korrosionsschutz nach mechanischer Oberflächenbehandlung durch Strahlen oder Schleifen
 - Strahlen mit Korund oder keramischen Strahlmitteln mit weniger als 1% Eisen
 - Schleifen mit vorausgehender und nachträglicher Entfettung
 - Entfetten.

Nachstehend werden Hinweise zur industriellen und handwerklichen Beschichtung (Lackierung) von Aluminium gegeben.

4 Industrielle Beschichtung

Die industrielle organische Beschichtung erfolgt mit automatischen Anlagen, die eine hohe gleichbleibende Beschichtungsqualität ermöglichen. Es kann zwischen Stückbeschichtung und Bandbeschichtung unterschieden werden. Stückbeschichtet werden Fertigteile, an denen keine weiteren Verformungen mehr zulässig sind. Bandbeschichtetes Blech kann dagegen unter Beachtung zulässiger Biegeradien im Nachhinein ohne Qualitätsverlust verformt werden.

Gleichbleibend hohe Beschichtungsqualität

4.1 Oberflächenvorbehandlung

Die für Aluminium spezifische industrielle Oberflächenvorbehandlung ist das Chromatieren gemäß DIN 50939 (vgl. auch Aluminium-Merkblatt O2). Sie umfaßt das Entfetten, Beizen, Chromatieren und Trocknen sowie zwischen den einzelnen Verfahrensschritten das jeweils erforderliche Spülen. Beim Chromatieren wird auf der

Oberflächenvorbehandlung durch Chromatieren (DIN 50939)

entfetteten und von der Oxidschicht befreiten Metalloberfläche durch chemische Oxidation eine dünne, gleichmäßige Umwandlungsschicht (sogenannte Konversionsschicht) erzeugt. Diese Chromatierschicht besteht verfahrensabhängig aus Oxidhydraten bzw. aus Oxidhydraten und Phosphaten des Aluminiums und des Chroms. Sie ist ein ausgezeichneter Haftvermittler zwischen Aluminium und der nachfolgenden organischen Beschichtung und bewirkt gleichzeitig eine Passivierung der Aluminiumoberfläche.

Chromatieren zur Haftvermittlung der Beschichtung und zur Passivierung der Aluminiumoberfläche

Für den Architekturbereich werden die Gelb- und die Grünchromatierung angewendet. Die Applikation erfolgt durch Tauchen oder Spritzen, bei Bandanlagen durch Walzenauftrag, wobei das sogenannte No-Rinse-Verfahren ohne Spülen arbeitet. Im Gegensatz zur Grünchromatierung enthält die Chromatierschicht der Gelbchromatierung neben den Oxidhydraten des Chrom-III auch solche des Chrom-VI. Chromfreie Vorbehandlungsverfahren, die den Anforderungen hoher Korrosionsbeanspruchung genügen, stehen derzeit noch nicht zur Verfügung.

Die Chromatierschicht als Haftvermittler ist mit etwa $1\ \mu\text{m}$ sehr dünn. Sie ist empfindlich gegen Fingerabdrücke, Staub und Feuchte. Die organische Beschichtung sollte daher unmittelbar nach dem Chromatieren und Trocknen vorgenommen werden, um eine optimale Haftung und hohe Beschichtungsqualität zu erzielen.

Chromatierschicht empfindlich gegen Fingerabdrücke, Staub und Feuchte. Optimale Haftvermittlung bei sofortiger Verarbeitung

4.2 Stückbeschichtung

Für die Stückbeschichtung chromatierter Fertigteile werden vorzugsweise die elektrostatische Pulverbeschichtung und das konventionelle Spritzen mit lösemittelhaltigen Flüssiglacken angewendet. Die Pulverbeschichtung ist als ein sehr umweltfreundliches Beschichtungsverfahren stark verbreitet.

Stückbeschichtung für Fertigteile. Nachträgliche Verformung nicht zulässig

4.2.1 Pulverbeschichtung

Bei der Pulverbeschichtung wird das Beschichtungspulver in der Sprühpistole elektrostatisch aufgeladen und mit Unterstützung von Druckluft gegen das zu beschichtende elektrisch geerdete Teil gesprüht, wo es auf der Oberfläche haftet. Beim Einbrennen mit Einbrenntemperaturen von ca. $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ (bei neueren Niedrigtemperatursystemen von ca. $160\text{ }^{\circ}\text{C}$) schmilzt das Pulver, wobei

Sehr umweltfreundlich

Einbrennen bei $180\text{--}200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($160\text{ }^{\circ}\text{C}$)

gleichzeitig eine Vernetzungsreaktion einsetzt. Der sich bildende geschlossene Kunststoffilm besitzt in Abhängigkeit vom gewählten Beschichtungssystem hohe chemische Beständigkeit und gute mechanische Eigenschaften.

Für Außenanwendung werden witterungs- und kreidungsresistente Beschichtungssysteme verwendet. Es sind dies vor allem Polyester-Pulver neben Polyurethan-(PUR-)Pulver. Neu ist die Verwendung von hochwertigem Polyvinylidenfluorid-(PVDF-)Pulver.

Verwendete Beschichtungspulver

Für Innenanwendung können Epoxidpulver und Epoxid-Polyester-Mischpulver gewählt werden, da die Anforderungen hoher Kreidungs- und UV-Beständigkeit entfallen.

4.2.2 Flüssiglackbeschichtung

Die Flüssiglackbeschichtung kann durch elektrostatisches Spritzen bzw. konventionell mit Unterstützung von Druckluft oder auch airless erfolgen. Verwendet werden Ein-Komponenten-(1-K-) oder Zwei-Komponenten-(2-K-)Flüssiglacke. Bei den 2-K-Lacken werden durch eine forcierte Trocknung bei 80 bis 120°C die Lösemittel ausgetrieben und die Vernetzungsreaktion beschleunigt. 1-K-Lacke werden bei Einbrenntemperaturen von 180 bis 220°C vernetzt.

Forcierte Trocknung
bei 80–120°C

Für Außenanwendung haben sich Polyester, Acryl-Polyurethan-(AC-PUR-) und PUR-Systeme bewährt. Besonders hochwertig sind PVDF-Systeme.

Verwendete Flüssiglacke

Für Innenanwendung sind Alkyd-, Epoxid- und Polyvinylchlorid-(PVC-)Systeme geeignet.

4.3 Bandbeschichtung

Bei der Bandbeschichtung durchläuft das Aluminiumband in einer kontinuierlich arbeitenden Anlage nacheinander alle Oberflächenbehandlungsstufen: Entfetten, Beizen, Spülen, Chromatieren, Trocknen, Grundieren, Decklackieren und Einbrennen bei über 200°C unter konstanten Verfahrensbedingungen. Der Auftrag des Flüssiglacks erfolgt über Walzen bei Geschwindigkeiten bis zu 200 m/min mit sehr engen Verarbeitungstoleranzen. Die verwendeten Beschichtungssysteme sind auf der Basis von Polyester und Fluorkunststoff, wobei

Einbrennen bei über 200°C

Sehr enge Verarbeitungstoleranzen

die PVDF-Beschichtung sich durch besonders hohe Verformungsfähigkeit und Witterungsbeständigkeit auszeichnet.

Die Dicke der Beschichtung beträgt bei der Bandbeschichtung 25 bis 28 μm . Sie ist damit wesentlich geringer als bei der Stückbeschichtung (vgl. 4.4 Gütesicherung). Dennoch sind beide Beschichtungen durch die voneinander abweichende Applikation und Lackformulierung als qualitativ gleichwertig zu sehen. Bandbeschichtetes Aluminium hat den Vorteil, daß es dazu konzipiert ist, nach der Beschichtung noch verformt zu werden.

Schichtdicke 25–28 μm

Bandbeschichtetes Blech für nachträgliches Verformen geeignet.

4.4 Gütesicherung

Die Gütegemeinschaft für die Stückbeschichtung von Bauteilen e.V. (GSB), Nürnberg, hat mit ihren Güte- und Prüfbestimmungen RAL-*RG 631 die Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige organische Beschichtung geschaffen. Im Rahmen der gütegesicherten Beschichtung dürfen nur von der GSB geprüfte und zugelassene Beschichtungssysteme verwendet werden. Vorgeschrieben sind weiterhin zum Beispiel die Oberflächenvorbehandlung durch Chromatieren gemäß DIN 50939, eine Mindestschichtdicke von 50 μm bei Flüssiglacken und 60 μm bei Pulverlacken sowie ein Restglanz von 50% nach einjähriger Florida-Freibewitterung. Beschichtungsbetriebe, die das Gütezeichen erworben haben, sind zur Eigenüberwachung verpflichtet und unterliegen mindestens zweimal im Jahr einer Fremdüberwachung durch ein von der GSB beauftragtes neutrales Prüfinstitut.

Gütegemeinschaft für die Stückbeschichtung von Bauteilen e.V., GSB, Nürnberg
RAL-RG 631

Nur GSB zugelassene Beschichtungssysteme

Mindestschichtdicken
50 μm Flüssiglack
60 μm Pulverlack
Restglanz 50%

Selbst die hohen Anforderungen, die an die gütegesicherte Beschichtung gestellt werden, können nach derzeitigem Stand der Technik Filiformkorrosion unter extremen Umweltbelastungen nicht immer ausschließen. Diese Korrosionsart beeinträchtigt nicht die Funktion der Aluminiumkonstruktionen, sie kann aber eine örtliche Beeinträchtigung des dekorativen Aussehens bewirken.

Filiformkorrosion

Die deutschen Bandbeschichter sind Mitglieder der European Coil Coating Association (ECCA), Brüssel. Die ECCA ist keine Gütegemeinschaft, hat aber eine der Gütesicherung vergleichbare Zielsetzung.

European Coil Coating Association ECCA, Brüssel

* RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Bornheimer Straße 180, D-5300 Bonn 1

5 Handwerkliche Beschichtung

Die handwerkliche Beschichtung betrifft vorzugsweise Einzelbauteile, kleinere Bauteilserien und die Beschichtung vor Ort. Die fachgerechte Arbeitsausführung, verbunden mit einer sehr sorgfältig durchgeführten Oberflächenvorbehandlung, bestimmen die Qualität der Beschichtung.

In Ergänzung zu Abschnitt 3 gilt für die handwerkliche Beschichtung folgende Arbeitsweise:

Arbeitsschritte handwerklicher Beschichtung

- Sorgfältiges Reinigen und Entfetten der Oberfläche
- Mechanische Oberflächenvorbehandlung durch Schleifen (besser Strahlen, sofern möglich) und nachfolgendes erneutes Entfetten
- Grundieren mit geeigneter 2-K-Grundierung, z. B. auf Epoxidbasis mit aktiven Korrosionsschutzpigmenten
 - ggf. Spachtelarbeiten
 - ggf. Zwischenanstrich
- Deckanstrich

Grundierung auf 2-K-Epoxidbasis mit aktivem Korrosionsschutz

Anstricharbeiten dürfen nicht ausgeführt werden bei Temperaturen von weniger als +5 °C und auf Flächen, die unter Einwirkung von Feuchtigkeit wie Regen, Nebel und Kondenswasserbildung stehen. Begonnene Arbeiten dürfen an solchen Flächen erst fortgesetzt werden, wenn die zu streichenden Flächen vollständig trocken sind.

Anstricharbeiten nur auf sauberen, öl- und fettfreien, trockenen Oberflächen bei über +5 °C

Bei vorhandenen Altanstrichen ist die Haftung und Überstreichbarkeit zu prüfen (Gitterschnitt, Spanprobe, Lösemittelprobe); s. auch **Tafel 2**. Korrosionsmulden und -produkte müssen restlos entfernt werden. Ist dies nicht mehr möglich, ist eine Beschichtung abzulehnen.

Ablehnung einer Beschichtung bei stark korrodierter Oberfläche

5.1 Oberflächenvorbehandlung

Für die Oberflächenvorbehandlung ist zunächst die Identifizierung der zu beschichtenden Oberfläche wichtig (vgl. **Tafel 2**). Die Prüfung der Aluminiumoberfläche beschränkt sich dabei auf die Beurteilung des Oberflächenzustandes: auf sichtbare und erkennbare Mängel, als solche z. B. mechanische Beschädigungen, Oberflächenverunreinigungen wie Fett, Öl, Stempel-

Identifizierung der zu beschichtenden Oberfläche

und Signierfarben, Mörtel- und Farbspritzer, mangelhaft geputzte Schweißstellen, Korrosionsschäden (z. B. Ausblühungen, Korrosionsmulden, Anätzungen), ungeeignete Grundanstriche und für einen Überholungsanstrich nicht geeignete Altanstriche, nicht abziehbare Abziehlacke usw.

Tafel 2: Prüfung der Oberfläche

Prüfung auf	Methode	Erkennungsmerkmale
verölte Oberfläche (grundsätzlich ist auf Aluminiumflächen stets mit geringem Ölfilm zu rechnen)	saugfähiges Papier aufdrücken (Zeit etwa 1 Minute)	Papier wird durch Öl transparent ¹⁾
metallblankes Aluminium	Kratzprobe mit einem Geldstück oder Messerrücken	mit geringem Druck geführtes Geldstück hinterläßt Kratzspur
anodisiertes (eloxiertes) Aluminium	Kratzprobe mit einem Geldstück oder Messerrücken	mit geringem Druck geführtes Geldstück hinterläßt keine Kratzspur
chemisch nachbehandelte Aluminiumoberfläche a) gelbchromatiert b) grünchromatiert	Kratzprobe mit einem Geldstück oder Messerrücken optisch erkennbar	hinterläßt Kratzspur a) irisierend bis gelb b) irisierend bis grün
beschichtetes (lackiertes) Aluminium farblos farbdeckend	optisch erkennbar, ggf. Anlöseprobe mit Verdünnungsmittel optisch erkennbar, ggf. Anlöseprobe mit Verdünnungsmittel	hoher Glanz, quillt und läßt sich anlösen Farbe, hoher Glanz, quillt und läßt sich anlösen

¹⁾ Die Probe kann negativ ausfallen, wenn die Verölung verharzt bzw. verschmutzt oder sehr gering ist.

Die Vorbehandlung der Oberfläche richtet sich nach dem Beurteilungsergebnis. Im einzelnen sind folgende Vorbehandlungen je nach Oberfläche möglich:

5.1.1 Vorbehandlung metallblanker Aluminiumoberflächen

Reinigung und Entfettung von Hand

Abwaschen mit Lösemittel (z. B. Nitroverdünnung) und Pinsel; Anschleifen mit Nylon- oder Perlonvlies (z. B. Scotch-Brite); Schleifstaub mit stark lösemittelgetränkten Tüchern entfernen oder mit Lösemittel und Pinsel abwaschen.

Verwendung von Kaltreinigern

Reinigen mit Kaltreiniger; Nachwaschen mit heißem Wasser; Anschleifen mit Nylon- oder Perlonvlies (z. B. Scotch-Brite); Schleifstaub entfernen (s. o.),

Bei Anwendung von handelsüblichen Kaltreinigern ist zu beachten, daß diese meist sauer oder alkalisch eingestellt sind und metallblanke wie auch anodisierte Aluminiumoberflächen angreifen.

Saure oder alkalische Einstellung von Kaltreinigern beachten

Dampfstrahlreinigung

Dampfstrahlreinigung mit schwach saurem Phosphatreiniger oder Hochdruckreinigung; gründliches Nachwaschen mit heißem Wasser; Anschleifen mit Nylon- oder Perlonvlies usw. (s. o.).

5.1.2 Vorbehandlung bewitterter oder korrodierter Aluminiumoberflächen

Die Metalloberfläche ist gründlich zu schleifen, bis alle Korrosionsprodukte restlos beseitigt sind. Der Schleifstaub wird analog 5.1.1 entfernt.

5.1.3 Vorbehandlung anodisierter Aluminiumoberflächen

Anodisierte Oberflächen sind abrasiv (mit leichtem mechanischem Oberflächenabtrag) zu reinigen. Zweckmäßig ist die Verwendung von zum Beispiel Scotch-Brite, Typ A (Korund), Körnung fine oder very fine, wodurch eine unnötige Beschädigung der anodisch erzeugten Oxidschicht vermieden wird. Oberflächenbereiche, in denen die Oxidschicht zerstört ist, müssen sorgfältig von Korrosionsprodukten befreit werden und nachfolgend der Schleifstaub analog 5.1.1.

5.1.4 Behandlung werkseitig chromatisierter Oberflächen

Chromatierschichten sind sehr empfindlich gegen Fingerabdrücke, Staub und Feuchte. Sie dürfen nicht durch mechanische oder chemische Behandlung beschädigt werden. Jede Zwischenlagerung gefährdet die Haftvermittlung für die Beschichtung. Zu empfehlen ist daher, bereits werkseitig die Chromatierschicht durch einen Grundanstrich zu schützen, auf dem dann die Beschichtung erfolgen kann.

Gute Haftvermittlung für Beschichtung wird durch Zwischenlagerung gefährdet

Chromatisierte Oberflächen werden werkseitig in Folie verpackt geliefert, müssen aber bei Lagerung vor Feuchtigkeitsaufnahme geschützt werden. Vor der Beschichtung ist eine erneute Trocknung der Chromatierschicht zu empfehlen. Weiterhin sollte eine genaue Absprache mit dem Lieferwerk erfolgen in Fragen der Verpackung, Lagerung und Oberflächenbehandlung.

5.1.5 Behandlung beschichteter Oberflächen

Reinigung mit netzmittelhaltigem Wasser (z. B. Pril, Coin), Schwamm oder Bürste; lose Lackschichten entfernen; Korrosionsprodukte sorgfältig abschleifen; beschichtete Fläche anschließend naß anschleifen mit Körnung 320 bis 400 bzw. Faservlies entsprechender Körnung (super fine); Schleifstaub mit lösemittelgetränkten Tüchern entfernen (Lösemittel darf Lack nicht auflösen, Vorversuch erforderlich).

Naßschliff mit
Körnung 320 bis 400

5.2 Beschichtungsausführung

Grundierung

Vor dem Beschichten müssen die gereinigten, angeschliffenen und entfetteten Oberflächen (vgl. Abschnitt 5.1, ausgenommen chromatierte Oberflächen 5.1.4 und beschichtete Oberflächen 5.1.5) grundiert werden. Dieses gilt in gleicher Weise auch für alle Ausbesserungsstellen, bei denen bis auf die Aluminiumoberfläche heruntergeschliffen wurde.

Grundierung von Ausbesserungsstellen erforderlich, wenn bis auf Aluminiumoberfläche geschliffen

Zum Grundieren können 1-K- oder 2-K-Haftgrundanstrich verwendet werden.

- 1-K-Haftgrundanstriche für Innenanwendung sind z. B. Anstrichstoffe auf Acrylat- und/oder Mischpolymerisatbasis bzw. spezielle Haftgrundfarben auf Alkydharzbasis.

Bei Verwendung von 1-K-Haftgrundanstrichstoffen ist grundsätzlich nur in dem Anstrichsystem weiterzuarbeiten, das der Hersteller empfiehlt.

Kein Wechsel im Beschichtungssystem bei 1-K-Grundierung

- 2-K-Haftgrundanstriche sind zum Beispiel Anstrichstoffe auf Epoxidbasis mit aktiven Korrosionsschutzpigmenten. Bei Verwendung von 2-K-Haftgrundanstrichen sind die vom Hersteller angegebenen Überarbeitungszeiten unbedingt einzuhalten. In diesem Fall kann der weitere Anstrich auch mit einem anderen Anstrichsystem aufgebaut werden.

Wechsel im Beschichtungssystem möglich bei 2-K-Grundierung

Spachtelarbeiten

Wegen der Oberflächengüte des Aluminiums sind im allgemeinen keine Spachtelarbeiten nötig. Das Spachteln kleinerer Schadstellen ist möglich, wobei nur Spachtelmassen zu verwenden sind, die sich für das entsprechende Beschichtungssystem eignen und dafür

vom Lackhersteller empfohlen werden. Gespachtelt wird zwischen Grund- und Zwischenanstrich. Das Spachteln größerer Flächen bzw. der Gesamfläche ist nicht zulässig.

Spachteln nur bei kleinen Flächen zulässig

Zwischen- und Schlußanstrich

Zwischen- und Schlußanstriche müssen auf die Grundierung sowie auf die zu erwartende Beanspruchung abgestimmt sein. Die Empfehlungen der Lackhersteller für Beschichtungen auf Aluminium sind zu beachten.

5.3 Beschichtungssysteme

Die nachfolgenden Leistungsbeschreibungen gelten für eine technisch einwandfreie Ausführung. Werden an die Beschichtung in bezug auf Güte, Oberflächeneffekt, Glanz- oder Beanspruchungsgrad besondere Anforderungen gestellt, ist dies vom Auftraggeber ausdrücklich anzugeben.

In der Regel wird bei handwerklicher Ausführung der Beschichtung mit lufttrocknenden bzw. reaktionshärten- den Beschichtungssystemen gearbeitet.

Deckende Innenbeschichtung für Normalbeanspruchung

Beschichtung von:

Deckenkassetten, Raumteilern, Bekleidungen, Zargen, Möbelteilen und dgl. auf metallblanken oder anodisierten sowie auf solchen Aluminiumoberflächen, auf denen der Altanstrich ganz oder teilweise entfernt ist.

– mit Alkydharzlackfarbe (auf Spezialhaftgrund)

- Grundieren mit Spezialhaftgrund
- Schlußanstrich mit Alkydharzlackfarbe

– mit Polymerisatharzackfarbe

- Grundieren mit Polymerisatharzgrundfarbe
- Schlußanstrich mit Polymerisatharzackfarbe

Deckende Innenbeschichtung für Feuchtraumbeanspruchung

– mit Epoxidharzfarbe/Polyurethanlackfarbe

- Grundieren mit Epoxidharzgrundfarbe
- Schlußanstrich mit Polyurethanlackfarbe

Hinweis: Wird eine zusätzliche Beständigkeit zum Beispiel gegen Säure gefordert, kann nach dem Grundieren mit Epoxidharzgrundfarbe der weitere Anstrichaufbau mit Polyurethanlack (PUR) oder Polyvinylchlorid- (PVC-)Lack erfolgen. Die Anzahl der Beschichtungen richtet sich nach der Beanspruchung.

Deckende Außenbeschichtung

- mit Polyurethanlackfarbe (PUR) für wetterbeständige Außenbeschichtung und chemikalienbeständige Innen- und Außenbeschichtung
 - Grundieren mit 2-K-Epoxidharzgrundfarbe mit aktiven Korrosionsschutzpigmenten
 - Schlußanstrich mit lichtechter und kreidungsbeständiger Polyurethanlackfarbe (AC-PUR-Lack).

Bitumenanstriche

Bitumenanstriche werden häufig nach vorheriger Entfettung direkt auf die blanke Aluminiumoberfläche verstrichen. Bitumenkombinationen auf Epoxidbasis haben sich bewährt.

Hinweis für Leistungsbeschreibungen

Bei allen Beschichtungen sind die Angaben der Lackhersteller zu beachten. Im Zweifelsfalle ist zu empfehlen, sich die Eignung des Beschichtungssystems vom Hersteller schriftlich zusichern zu lassen.

6 Isolierung bei Mischbauweise

Wird Aluminium mit anderen metallischen oder nicht-metallischen Werkstoffen verbunden, ist eine Beschichtung zur Isolierung zu empfehlen. Dazu werden die Berührungsflächen vor dem Zusammenbau der Teile grundiert und die fertige Verbindung anschließend mit einem mehrfachen Deckanstrich gegen Feuchte geschützt. Werden die Bauteile nicht ganzflächig beschichtet, ist die Beschichtung etwa 30 bis 40 mm über die Kontaktfläche hinaus durchzuführen.

Beschichtungen zur Isolierung etwa 30–40 mm über die eigentliche Berührungsfläche hinaus durchführen

7 Schutz unzugänglicher Bauteile

Besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt ist dem Schutz von nicht bzw. schwer zugänglichen Bauteilen oder Stellen zu widmen, die der Witterung und Einwirkung von Schwitzwasser, Schmutz- und Seewasser ausgesetzt sind wie Ecken, Winkel und Hohlräume, ferner Niet- und Schraubverbindungen. Eine Überwachung ist dort oft schwierig oder unmöglich. In solchen Fällen ist beim Zusammenbau unbedingt eine 2-K-Epoxidgrundierung mit aktivem Korrosionsschutz (bei später unzugänglichen Stellen doppelt) auszuführen. Nach dem Zusammenbau kann, soweit dies möglich ist, der Deckanstrich erfolgen, wozu auch Bitumenlacke geeignet sind.

2-K-Epoxidgrundierung mit aktivem Korrosionsschutz

8 Schutz gegen Beton und Erdreich

Zum Schutz gegen Beton und Erdreich haben sich Beschichtungen mit Bitumen oder auf Teer-Epoxid-Basis bewährt. Die Mindestschichtdicke sollte 0,1 mm betragen. Wichtig ist, daß die Beschichtung über den direkten Kontaktbereich um ca. 50 mm hinaus ausgeführt wird.

9 Beschichtung im Bootsbau

Die Beschichtung im Bootsbau erfordert die Aluminium typische Oberflächenvorbehandlung, das heißt Entfernen der natürlichen Oxidschicht und Erzeugung des notwendigen Haftgrundes für das Beschichtungssystem.

Daraus ergeben sich die Behandlungsschritte wie folgt:

Behandlungsschritte

- Reinigen und Entfetten der Oberfläche; zweckmäßig ist die Verwendung eines Kaltreinigers
- Beseitigung der Oxidschicht durch leichtes Strahlen oder durch Schleifen mit Schwing- oder Bandschleifer
- nochmaliges sorgfältiges Entfetten zur Entfernung von Metallabrieb und Rückständen.

Die Wahl des Beschichtungssystems richtet sich nach den Anforderungen und sollte jeweils mit dem Lackhersteller gemeinsam getroffen werden. Anwendung finden Beschichtungssysteme auf Basis Polyurethan, Epoxid und Teer-Epoxid.

Beschichtungssysteme

Beschichtungsaufbau für **Außenhaut und Aufbauten**, z. B.:

- 2-K-Grundierung auf Epoxidbasis (zweimaliger Anstrich)
- 2-K-Polyurethan(PUR)-Decklack (zwei- bis dreimaliger Anstrich).

Beschichtungsaufbau für **Unterwasser**, z. B.:

- 2-K-Beschichtung auf Epoxid-Teer-Basis (zwei- bis viermaliger Anstrich)
- Hartantifouling-Anstrich mit biocider Wirkung (ein- bis zweimaliger Anstrich).

Für Bilgen hat sich neben den vorerwähnten Deckanstrichen auch ein Bitumenanstrich als geeignet erwiesen. Alle **Antifouling-Anstriche** enthalten Gifte, die den pflanzlichen und tierischen Meeresbewuchs verhindern. Ihre Wirkung ist zeitlich begrenzt. Kupferhaltige Antifouling (Weichantifouling) wirken durch Abgabe von Kupferionen; sie dürfen für Aluminium nicht verwendet werden. Kupferfreie Antifouling (Hartantifouling) mit organischen oder metallorganischen Verbindungen verhalten sich korrosionsneutral und sind für Aluminium geeignet.

Keine kupferhaltigen Antifouling verwenden

Technische Merkblätter

- A 1 Aluminium-Dachdeckung und -Wandbekleidung
- A 2 Aluminium-Dachdeckung – Doppelfalz- und Leistendach
- A 5 Reinigen von Aluminium im Bauwesen / A 5 Cleaning of Aluminium in the Building Industry
- A 6 Folien und dünne Bänder aus Aluminium als Funktionsträger für Dämmelemente und Dichtungsbahnen im Bauwesen
- A 7 Richtlinie für die Verlegung von Aluminium-Profiltafeln
- A 8 Aluminium-Wellprofile
- A 9 Verbindungen von Profiltafeln und dünnwandigen Bauteilen aus Aluminium
- A 11 Bemessung von Aluminium-Trapezprofilen und ihren Verbindungen. Berechnungsbeispiele

- B 1 Biegen von Aluminium-Halbzeug in der handwerklichen Praxis
- B 2 Spanen von Aluminium

- E 1 Aluminium in der Elektrotechnik und Elektronik

- K 5 Einfache Spannungsnachweise

- O 2 Chemische Oxidation, Chromatieren, Phosphatieren von Aluminium
- O 3 Beschichten von Aluminium
- O 4 Anodisch oxidiertes Aluminium
- O 5 Schleifen und Polieren von Aluminium
- O 6 Beizen und Entfetten von Aluminium
- O 8 Galvanische und chemische Überzüge

- V 1 Gasschmelzschweißen von Aluminium
- V 2 Lichtbogenschweißen von Aluminium
- V 4 Löten von Aluminium
- V 5 Nieten von Aluminium
- V 6 Kleben von Aluminium

- W 1 Der Werkstoff Aluminium / W 1 The Metal Aluminium
- W 2 Aluminium-Knetwerkstoffe
- W 3 Formguss von Aluminium-Werkstoffen
- W 7 Wärmebehandlung von Aluminiumlegierungen
- W17 Aluminiumschäume »Herstellung, Anwendung, Recycling«
- W18 Aluminium in der Verpackung »Herstellung, Anwendung, Recycling« /
W 18 Aluminium in the Packaging Industry »Manufacture , Use, Recycling«

Hinweis: Weitere Literatur rund um das Thema Aluminium finden Sie auf unserer Homepage unter www.aluinfo.de in der Rubrik „Shop“.



GESAMTVERBAND DER
ALUMINIUMINDUSTRIE e.V.

Am Bonneshof 5
40474 Düsseldorf

Postfach 10 54 63
40045 Düsseldorf

Tel.: 0211 - 47 96 - 279/285

Fax: 0211 - 47 96 - 410

information@aluinfo.de
www.aluinfo.de