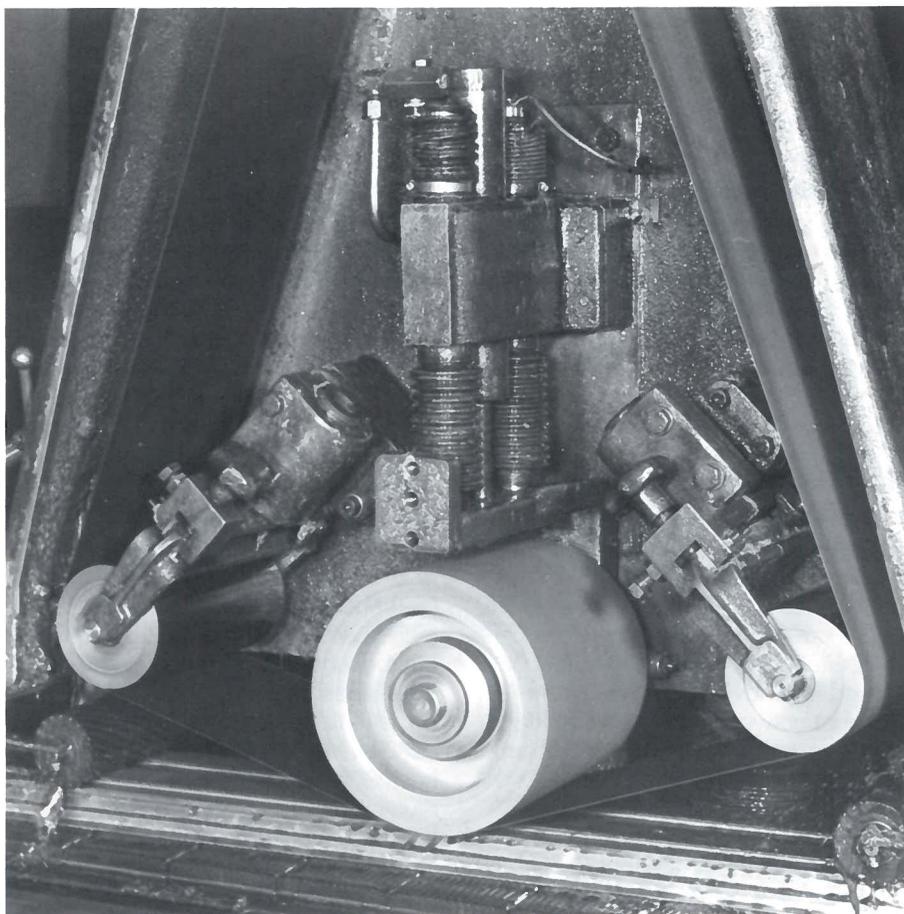




Aluminium-Zentrale e.V.

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

Schleifen und Polieren von Aluminium



Merkblatt O5 – 3. Auflage

Inhalt

1.	Einführung	2	6.	Marmorieren (»Pfauenauge-Muster«)	5
2.	Allgemeine Betriebsvorschriften	2	7.	Polieren	5
3.	Grob- und Feinschleifen	3	8.	Trommelpolieren	6
4.	Mattschleifen (Mattbürsten)	4	9.	Gleitschleifen	6
5.	Bürsten mit Drahtbürsten (Satinieren)	4	10.	Tauchschleifen und -polieren	7
			11.	Strahlen	7

1. Einführung

Die mechanische Oberflächenbehandlung von Aluminium durch Schleifen, Bürsten und Polieren unterscheidet sich in den erforderlichen Einrichtungen und Werkzeugen nur wenig von der für andere Werkstoffe. Dennoch müssen die spezifischen Eigenschaften von Aluminium berücksichtigt werden. Die

Ausnutzung der vielseitigen dekorativen Effekte spielt dabei eine bedeutende Rolle. Die in diesem Merkblatt behandelten Verfahren stellen in vielen Fällen die letzte Stufe der Oberflächenbehandlung dar, können aber auch Vorstufe für eine anschließende chemische oder elektrochemische Behandlung sein.

2. Allgemeine Betriebsvorschriften

Zur Bearbeitung von Aluminium dürfen keine Schleif- und Polierwerkzeuge verwendet werden, mit denen vorher Stahl, Kupfer oder andere Schwermetalle bearbeitet wurden. Diese Trennung oder eine gründliche Reinigung der Werkzeuge ist notwendig, um zu verhindern, daß Fremdmetallflitter in die Aluminiumoberfläche eingedrückt werden. Derartige Flitter können bei Zutritt von Feuchtigkeit infolge Kontaktelementbildung Korrosion verursachen.

Die erforderlichen hohen Arbeitsschwindigkeiten verlangen einwandfrei

arbeitende Maschinen und genau zentrierte und ausgewuchtete Scheiben. Die behördlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften sind zu beachten, besonders hinsichtlich Brand- und Explosionsgefahr durch Schleifstaub. Es gelten die Richtlinien zur Vermeidung der Gefahren von Staubexplosionen beim Schleifen und Polieren von Aluminium und seinen Legierungen (Carl Heymans Verlag KG, Köln).

Vom Zustand der zu behandelnden Oberflächen hängt es ab, ob vor dem Polieren geschliffen werden muß.

So werden Sandgußstücke und Schweißnähte mit dicken Raupen im allgemeinen grob- und feingeschliffen. Bei sauberen Kokillen- und Druckgußstücken sowie Gesenkschmiedestücken genügt meistens Feinschleifen. Das gleiche gilt für stranggepreßte Rohre und Profile. Bleche und daraus geformte, sauber gezogene oder gedrückte Teile, Drehteile sowie gezogene Stangen und Rohre können meistens direkt poliert werden. Bei

leichten Oberflächenbeschädigungen muß der erfahrene Polierer selbst beurteilen, ob die Einschaltung einer der erwähnten gröberen Bearbeitungsstufen zur Erzielung des gewünschten Endeffektes zeitsparender ist. Plattierte Bleche dürfen mit Rücksicht auf die dünne Plattierschicht (etwa 5%) gar nicht oder nur sehr vorsichtig geschliffen werden, weil die Plattierschicht örtlich vollständig abgetragen werden kann.

3. Grob- und Feinschleifen

Aluminium wird fast ausschließlich mit korundbeschichteten Schleifbändern geschliffen. Optimale Arbeitsleistung und Standzeit der Bänder sind von der Auswahl der geeigneten Kontaktscheibe abhängig.

Stark profilierte Teile werden mit entsprechend profilierten, beleimten Filzscheiben bzw. -kegeln ausgeschliffen.

Das Grobschleifen erfolgt in den Körnungen 60 bis 120, das Feinschleifen in den Körnungen 180 bis 320. Aluminiumprofile werden vor dem Mattieren bzw. Polieren überwiegend mit den Körnungen 180, 280 und 320 geschliffen. Bei Vliesbändern aus Polyamidfasern, z. B. Nylon, wird teilweise mit Körnungen bis zu 400 oder 500 feingeschliffen.

Die Arbeitsgeschwindigkeiten liegen bei 30 bis 40 m/s. Zur Schmierung und Kühlung werden handelsübliche Schleiföle, Öle und Emulsionen verwendet.

Falls möglich, sollten die einzelnen Schleifarbeitsgänge im Kreuzgang erfolgen. Dadurch ist gewährleistet, daß der vorangegangene Schliff leichter und schneller sowie intensiver beseitigt wird.

Im Gegensatz zu den Profilen ist naturgemäß bei Aluminium-Gußstücken die Ausgangsoberfläche rauher und muß deshalb zunächst stärker abgetragen werden. Das Schleifen beginnt mit Körnung 80, die Zwischenbearbeitung mit Körnung 120 oder 150, zum Schluß mit Körnung 220. Nach diesem Schliff kann das Gußstück poliert werden.

Bei Profilen und Gußstücken wird zum Bandschleifen ein Spezialfett verwendet, das härter eingestellt ist als für das Schleifen anderer Metalle. Es wird im Gegensatz zu Gußeisen auch bereits bei den groben Körnungen mit gutem Erfolg angewendet. Es macht den Schliff feiner, reinigt außerdem laufend das Band und verbessert somit die Standzeit. Gleichzeitig wird das Aluminium beim Schleifvorgang ausreichend gekühlt, so daß das Gefüge kaum verändert wird.

Bei vollautomatischen Schleifstraßen wird zur Kühlung und Reinigung Bandschleiföl auf die Bänder geflutet. Neu ist der Einsatz von Bandschleifemulsionen. Wesentlich ist, daß das Band immer regelmäßig mit sehr geringen Mengen Bandschleifemulsion gleichmäßig

besprüht wird. Falls zuviel aufgetragen wird, setzt sich das Band zu, und die Arbeitsleistung sowie die Standzeit gehen stark zurück. Bandschleifemul-

sionen sind geruchsneutral, umweltfreundlich, ungefährlich bei Feuer und sehr sparsam im Verbrauch.

4. Mattschleifen (Mattbürsten)

Matte Flächen mit feinsten parallelen Schleifspuren lassen sich durch Behandlung mit Scheiben aus mit hoher Umfangsgeschwindigkeit rotierendem Vlies aus Polyamidfäden (PA, z. B. Vylon), Nadelvlies, Fibre- und Kordelbürsten oder Sisal-Nessel-Kombination herstellen. Derartige Flächen sind weniger empfindlich als hochglanzpolierte.

- PA-Vlies oder moderne Nadelvliese ergeben einen groben Mattstrich. Die Vliesbänder sollen möglichst kühl gefahren werden, damit das Polyamid beim Mattieren nicht schmilzt. Zur Kühlung dieser Vliesstoffe haben sich spezielle Sprühöle sehr gut bewährt. Die Arbeitsgeschwindigkeit dieser Bänder soll nicht über 10 – 12 m/s betragen.
- Die Fibrebürste bewirkt ebenfalls einen groben Mattstrich, jedoch etwas feiner ausgeprägt.
- Die Kordelbürste ergibt ein seidenmattes, weniger stark ausgeprägtes Strichbild.

- Mit der Sisal-Nessel-Kombination erzielt man einen glänzenden Effekt.

Die Wirkung der Fibre- oder Kordelbürste bzw. Sisal-Nessel-Kombination kann durch Mattierungspasten entsprechender Körnung zu feineren oder gröberen Oberflächen verschoben werden.

Wichtig sind für Aluminium und dessen Legierungen spezielle Schleif- und Bürstpasten, und zwar aus folgendem Grund:

Der Schmelzpunkt dieser Schleif- und Bürstpasten ist verhältnismäßig niedrig, damit die Scheiben möglichst nicht erwärmt werden. Für die Umfangsgeschwindigkeit von ca. 35 m/s muß die Fettkombination so gewählt sein, daß die Paste rasch schmilzt und gleichzeitig gut auf der Scheibe haftet.

Bei richtiger Kombination von Scheibe und Paste können beispielsweise Bauprofile ohne vorzuschleifen in einem Arbeitsgang mattiert werden.

5. Bürsten mit Drahtbürsten (Satinieren)

Silberweiße, samtartig mattglänzende Oberflächen erhält man bei Verwendung rotierender Drahtbürsten. Hierfür kommen Nabenbürsten aus nichtrostendem Stahl- bzw. Neusilberdraht mit gewellten Drähten oder Mattschlagbürsten mit beweglichen losen Drahtbündeln in Betracht. Der Grad der Mattierung

hängt von der Dicke des Bürstendrah-tes ab. Weichere Werkstoffe erfordern Drahtdurchmesser von 0,06 bis 0,1 mm, härtere 0,1 bis 0,2 mm und Gußstücke solche von 0,2 bis 0,3 mm. Arbeitsgeschwindigkeit und Anpreßdruck wirken sich auf die Gleichmäßigkeit der bearbeiteten Fläche aus. Für größere

Bleche verwendet man Bürstmaschinen. Im Bedarfsfall können große Bleche fertig gebürstet beim Halbzeughersteller bezogen werden. Arbeitsgeschwindigkeit: 8 bis 12 m/s. Die Drehrichtung ist öfter zu wechseln. Vor dem Bürsten sind die zu behandelnden Flächen einwandfrei zu entfetten oder am besten in 10- bis 20-prozentiger Natronlauge zu beizen, wodurch die harte oxidische Walzhaut entfernt wird. Anschließend an das Beizen ist zum Neutralisieren

eine Nachbehandlung in 1 : 1 verdünnter Salpetersäure mit nachfolgendem Spülen und Trocknen erforderlich. Dabei wird die bei kupferhaltigen Legierungen beim Beizen mit Natronlauge auftretende Grau- bis Schwarzfärbung entfernt.

Gebürstete Oberflächen, die nicht anodisiert werden, schützt man wegen ihrer Empfindlichkeit mit einem Überzug aus nicht gilbendem Klarlack.

6. Marmorieren (»Pfaueauge«-Muster)

Dieses Verfahren wird zur Erzielung einer speziellen dekorativen Wirkung vorwiegend auf großen Flächen, z. B. im Karosseriebau und für Behälter angewendet. Mit rotierenden Marmorierbürsten aus nichtrostendem Stahl oder mit zylinderförmigen Schleifkörpern, die aus in Elastomeren gebundenem Schleifkorn bestehen, setzt man bei etwa 200 bis 300 U/min und mäßigem Druck sich leicht überschneidende

Schleifspiegel regelmäßig nebeneinander. Kleinere Oberflächenfehler, wie leichte Kratzer, Beulen, Schweißnähte usw., lassen sich auf diese Weise leicht verdecken.

Für marmorierte Flächen empfiehlt sich ebenfalls ein Schutz durch Klarlack, um das gleichmäßig dekorative Aussehen zu erhalten.

7. Polieren

Eine einwandfreie Politur läßt sich nur auf Flächen erzielen, die glatt und sauber bzw. hinreichend feingeschliffen sind. Ausgehärtete Werkstücke sind zweckmäßig vorher zu beizen. Geschliffene Oberflächen müssen gereinigt und entfettet werden, z. B. durch Abreiben mit geeigneten organischen Lösungsmitteln (Sicherheitsvorschriften beachten). Zum Trocknen dienen Sägespäne oder z. B. Trockenöfen.

Als Werkzeug finden Schwabbel-scheiben oder sogenannte Polierringe aus Nessel, festen Baumwoll- oder Wollstoffen Verwendung, die sich in

Größe und Form nach den zu bearbeitenden Flächen richten. Weiche Werkstoffe erfordern weichere Scheiben. Die Scheiben müssen von Zeit zu Zeit durch Abziehen mittels Schaber gesäubert werden.

Hochwertige Erzeugnisse aus Profilen wie z. B. Fensterrahmen für die Automobilindustrie werden nach dem Feinschleifen rationell mit einer Sisal-Nessel-Kombination und einer Tripelpaste, einem weichen Schleifmittel aus feingemahlener, kieselsäurehaltigen Meeressedimenten poliert. Blechformteile können mit entsprechenden Polier-

emulsionen oder -pasten in Verbindung mit Baumwollscheiben in einem Arbeitsgang auf Hochglanz gebracht werden.

Zum Vorpolieren sind Sisal-Nessel-Kombinationen gut geeignet, während zum Nachpolieren bzw. Abklären nur

reine Baumwollscheiben in Frage kommen.

Bei breiten Polierwalzen empfiehlt sich zur besseren Kühlung in die Walzen Kühlzentrierscheiben einzubauen.

8. Trommelpolieren

Für kleine Massenartikel, besonders auch Kokillen- und Druckgußstücke kleinerer Abmessungen, die sich von Hand nicht oder nur umständlich und somit unwirtschaftlich bearbeiten lassen, erfolgt das Polieren in der Trommel (Rollfaß) mit vieleckigem Querschnitt. Als Polierkörper dienen Chromstahlkugeln von 2 bis 6 mm Durchmesser oder polierte Stahlstifte. Die zu polierenden Werkstücke werden durch kurzes Eintauchen in 70 bis 80 °C warme 10-prozentige Natronlauge entfettet und in fließendem Wasser gespült. Das Volumenverhältnis von Werkstücken zu Polierkörpern beträgt 1:2. Als brauchbare Polierflüssigkeit können Seifenlösungen eingesetzt werden oder im Handel erhältliche Mittel, die, in enthärtetem Wasser gelöst, geeignete Polierflüssigkeiten ergeben. Das Rollfaß macht je nach Größe und Inhalt 15 bis 40 U/min, wobei die

Kugeln nicht springen dürfen, sondern rollen. Je nach Größe und Beschaffenheit der Werkstücke dauert die Behandlung $\frac{1}{2}$ bis 2 h, um einen mittleren Glanz zu erhalten. Zwischenzeitliches Trommeln in klarem, heißem Wasser ist vorteilhaft. Anschließend muß gut mit Wasser gespült und in einem wasserverdrängenden Mittel getrocknet werden. Eine weitere Glanzerhöhung wird erreicht, wenn die Werkstücke nochmals in einer mit Lederstücken gefüllten Trommel gerollt werden.

Diese Methode vermag hinsichtlich der Oberflächengüte das im vorigen Kapitel beschriebene Polieren Hochglanzpolieren nicht vollständig zu ersetzen. Sie eignet sich nicht für flache Teile, die sich leicht schichten. In neuerer Zeit wird auch das Entgraten und Schleifen von Kleinteilen in Trommeln durchgeführt.

9. Gleitschleifen

Mit Hilfe von Hochleistungsvibratoren können durch Gleitschleifen Massen- und Serienteile entgratet, geschliffen und poliert werden. In den Vibratoren wird über federnd aufgehängte Arbeitsbehälter Stoßenergie an die aus Werkstücken, Schleifkörpern (Chips) und Chemikalienmischungen (Compounds) bestehende Füllung übertragen. Inner-

halb eines begrenzten Frequenz/Amplituden-Bereiches wird das Füllgut aufgelockert im Schwebezustand gehalten und umgewälzt oder in Durchlaufanlagen in Austragrichtung transportiert. Die Folge ist eine intensive Reibung der Kontaktflächen. Durch geeignete Wahl der keramischen oder kunststoffgebundenen Schleifkörper und der Chemika-

lienmischungen ist es möglich, auch höchste Ansprüche in bezug auf Oberflächenrauigkeit, Glanz oder Politur zu erfüllen. Der Zeitaufwand ist bei

kontinuierlich arbeitenden, mechanisch-chemischen Verfahren bedeutend geringer als bei diskontinuierlich arbeitenden.

10. Tauschschleifen und -polieren

Im Tauschschleif- oder -polierverfahren können besonders kompliziert geformte Werkstücke, die auch noch in großen Stückzahlen anfallen, bearbeitet werden.

In eine, um ihre eigene Achse rotierende Poliertrommel wird das körnige, lockere Schleif- oder Poliermittel eingefüllt. Durch die Zentrifugalkraft bildet sich in der Trommelwandung ein Schleifmitteling aus, in den nun die auf einen Arm aufgespannten Werkstücke eingetaucht werden. Das körnige Schleif- oder Poliermittel, auf speziellen Holzmehlen

als Trägersubstanz basierend, kann nun das eingetauchte Werkstück allseitig umfließen, da dieses ebenfalls auf dem Arm drehbar angeordnet ist. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der gleichmäßigen Materialabtragung und Oberflächenglättung bei Teilen komplizierter Formgebung. Die Bearbeitungszeiten sind, je nach Werkstückgröße, kaum länger als 30 Sekunden. Im allgemeinen ist es ausreichend, wenn die Werkstücke vorher entgratet werden. Die gewünschte Oberflächengüte läßt sich durch die Wahl der Schleif- oder Poliermittel bestimmen.

11. Strahlen

Das Strahlen findet Anwendung zur Reinigung von Oberflächen, zum Entgraten von Werkstücken und zur Erzielung dekorativer Oberflächen. Bevorzugt werden Gußstücke zur Entfernung der Gußhaut und zur Erzielung eines einheitlichen Oberflächenaussehens gestrahlt. Die Arbeitsweise der Strahlverfahren beruht darauf, daß das Strahlmittel, vorzugsweise Korund, Aluminiumgranalien oder Glasperlen, mit Hilfe von Druckluft oder Fliehkraft auf die Werkstoffoberfläche geschleudert wird. Die Wirkung des Strahlens läßt sich dabei über Art und Beschaffenheit des Strahlmittels steuern. Sie kann sich auf die Reinigung der Oberfläche beschränken oder gleichzeitig einen gezielten mechanischen Oberflächenabtrag hervorrufen. Wichtig ist, daß ölige bzw. fettige Oberflächen vor dem Strahlen entfettet werden. Sauber

gestrahlte Oberflächen können anschließend direkt anodisiert werden.

Das Strahlen mit Aluminiumstrahlmitteln ergibt eine gleichmäßige, leicht glänzende Oberfläche, die wenig empfindlich gegen Verschmutzung sowie griffunempfindlich ist.

Das Strahlen mit Glasperlen ist dadurch gekennzeichnet, daß Glasperlen die Werkstoffoberfläche nicht angreifen und keinen Werkstoff abtragen. Es ist besonders geeignet für eine dekorative Oberflächenbehandlung. Man erhält eine reine, glatte und glänzende Oberfläche. Ein weiterer Effekt dieses Strahlverfahrens besteht darin, daß die Metalloberfläche durch den Aufprall der kugelförmigen Glasperlen plastisch verformt und verdichtet wird.

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