

KURZINFORMATION

**Oberflächentechnik –
natürlich von AHC**



*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Die Natur hat geniale Ideen für die Gestaltung funktioneller, perfekt an ihre Umwelt angepasster Oberflächenstrukturen. Dieses Wissen aus Jahrtausenden der Evolution ist für uns wertvolle Information und kreative Inspiration zur Entwicklung innovativer Funktionsoberflächen für Werkstoffe aus unterschiedlichen Materialien.

Verfahren der AHC-Gruppe:

Anodische Verfahren

HART-COAT®

Harteloxal

HC-GL

Harteloxal mit geringer Aufrauung

HC-PLUS

Harteloxal+PTFE

TUFRAM®

Harteloxal mit Fluorpolymeren

CompCote®

Aluminiumoxid-Polymer-Composit

SELGA-COAT®

Selektive galvanische Beschichtungen

Technisch Eloxal

Farbanodisation von Aluminium- und Titanwerkstoffen

Plasmachemisches Anodisieren

KEPLA-COAT®

für Aluminium und Titan

MAGOXID-COAT®

für Magnesium

Chemische Verfahren

MAGPASS-COAT®

Chromfreie Passivierung für Magnesium

Cr-(VI)-freie Passivierung für Aluminium

Aluminium-Gelbchromatierung

DURNI-COAT®

Chemisch Nickel

PTFE-DURNI-DISP

Chemisch Nickel mit PTFE

SIC-DURNI-DISP

Chemisch Nickel mit Siliziumcarbid

NEDOX®

Chemisch Nickel mit Fluorpolymeren

Galvanische Beschichtungen

DURALLOY®

Strukturchrom

SELGA-COAT® CHROM

Selektives Hartchrom

Chrom

Gold

Hartchrom

Kupfer

Nickel

Nickel-Sulfamat

Silber

Zinn

Spezialverfahren

SYNCOAT®

Schichtkombinationen mit Fluorpolymeren

HI-T-LUBE®

Glatteste Schicht der Welt

HMF®

Spiegelglattes Mikrofinish

LECTROFLUOR®

Auf Polymeren basierende Beschichtung

SILA-COAT® 5000

Versiegelungen

LASOX-COAT®

Selektive Oxidation von Aluminiumoberflächen

IVD

Aluminium-Vakuum-Beschichtung

(Alle in diesen Kurzinformationen aufgeführten technischen Werte gelten unter den dort genannten Testbedingungen.

Wir weisen deshalb ausdrücklich darauf hin, dass auf Grund der unter-

schiedlichen Einsatzbedingungen nur ein Praxistest beim Anwender Aufschluss über die Leistungsfähigkeit der Verfahren geben kann.)

In dieser Broschüre behandelte Verfahren:

	Seite
HART-COAT®	3
CompCote®	5
SELGA-COAT®	7
Technisch Eloxal	9
MAGOXID-COAT® / KEPLA-COAT®	11
MAGPASS-COAT®	13
DURNI-COAT®	15
DURALLOY®	17
High Tech Galvanics	19
Synergetische Schichten	21
SILA-COAT® 5000	23
SELGA-COAT® CHROM	25
LASOX-COAT®	27
IVD	29

KURZINFORMATION **HART-COAT®**

*Hartanodische Veredelung (Harteloxal)
von Aluminium-Werkstoffen*



HART-COAT®-beschichtete Ventilschieber

- Hohe Verschleißfestigkeit
- Verbesserte Korrosionsbeständigkeit
- Erhöhung der Härte
- Optimales Gleitverhalten
- Optimaler Schichtverbund
- Hohe Thermoisolierung
- Hohe elektrische Isolierungswirkung
- Gute Maßhaltigkeit



*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Warum staunen wir über Honigbienen?

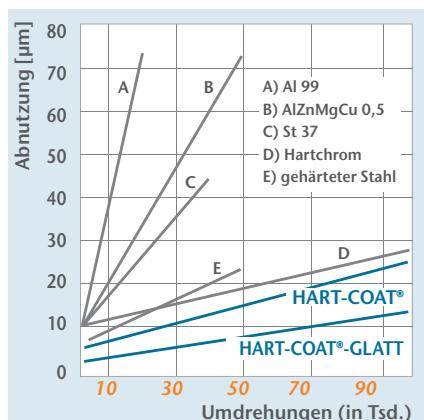
Weil die Honigbienen die Vorteile der Sechseckstruktur viel eher als wir erkannt haben. Unser HART-COAT®-Verfahren beschichtet mit einer harten, verschleißfesten und temperaturbelastbaren Honigwabenstruktur.

HART-COAT® (Hartcoatieren)

Das HART-COAT®-Verfahren, kurz HC genannt, ist eine elektrolytische Behandlung von Aluminiumwerkstoffen, deren Resultat die Bildung einer harten und dicken Aluminiumoxidschicht ist. Das Verfahren dient im Wesentlichen dazu, Bauteile der unterschiedlichsten Art gegen Verschleiß und Korrosion zu schützen, bewirkt darüber hinaus aber noch eine Fülle weiterer funktioneller Verbesserungen.

Das Verfahren entspricht der Norm ISO 100 74. HART-COAT®-Schichten entstehen durch anodisches Oxidieren in einem kalten, sauren Elektrolyten spezieller Zusammensetzung. Mit Hilfe von elektrischem Strom wird auf der Werkstückoberfläche eine schützende Aluminiumoxidschicht gebildet. Gegenüber herkömmlichen Eloxal-Schichten sind HART-COAT®-Schichten dicker und verschleißfester.

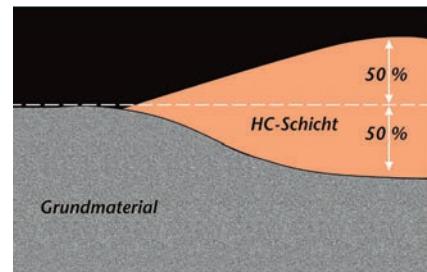
HART-COAT®-Oberflächenveredelungen können überall da eingesetzt werden, wo für Aluminiumwerkstoffe Korrosionsschutz, Verschleißbeständigkeit, Maßhaltigkeit, Gleitverhalten oder Isolation erforderlich ist. HART-COAT®-Schichten zeichnen sich durch gute Haftung auf dem Grundwerkstoff aus. Nahezu alle technisch interessanten Aluminium-Knet- sowie -Guss- und -Druckgusslegierungen lassen sich HART-COAT®-veredeln.



Verschleiß-Verhalten von HART-COAT®-Schichten im Vergleich zu anderen Werkstoffen (Taber-Abraser-Messungen, Schleifrad CS 17, Last 10 N)



HART-COAT®-beschichtete Segelboot-Winsch.



Schematische Darstellung einer 50 µm dicken HART-COAT®-Schicht (HC-Schicht) auf einem Aluminium-Grundwerkstoff. Diese durch Konversion gebildete Schicht wächst zu 50 % in das Material hinein und zu 50 % aus dem Material heraus. Die Schichtvariante HART-COAT®-GLATT (HC-GL) wächst dagegen zu 2/3 nach innen und 1/3 nach außen.

	HC	HC-CU	HC-GD	HC-GL
Geeignete Werkstoffe	Für Aluminium-Knet-legierungen sowie Sand- und Kokillenguss	Für Aluminiumlegierungen mit hohem Kupfergehalt (2 % bis 6 %)	Für Aluminium-Druckguss-legierungen mit hohem Kupfer- und/ oder Siliziumgehalt	Für Aluminium-Knet-, -Guss- und -Druckgusslegierungen mit begrenzten Gehalten an Kupfer, Silizium und Blei
Anwendungen	Pneumatik- und Hydraulik-zylinder, Verdichterräder, Transporthebel, Isolierbolzen, Heizplatten, Transportschnecken, Abstandshalter, Klemm- und Haltevorrich-tungen, Zylinderrohre, Kippebel, Chirurgische Instrumente	Leitwalzen, Kolben, Düsen, Ventile, Lagerrollen, Zentrifugen, Kamerateile, Lagerschalen, Nockenscheiben, Hebel, Rollen, Spulen	Gehäuse, Führungszylin-der, Leitbleche, Montage-platten, Bügelsohlen, Dämpfungskammern, Zahnräder und -stangen, Kupplungsteile, Zylinder-köpfe	Für Bauteile, die besonders glatte und verschleißfeste Oberflächen aufweisen müssen
Schichteigenschaften in Abhängigkeit der jeweiligen Legierung	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Verschleißfestigkeit • verbesserte Korrosionsbeständigkeit • Erhöhung der Härte • optimales Gleitverhalten • optimaler Schichtverbund • hohe Thermoisolierung • hohe elektrische Isolierungswirkung • gute Maßhaltigkeit • temperaturbelastbar • lebensmittelunbedenklich 			

KURZINFORMATION

CompCote®

Aluminumoxid-Polymer-Composit-Schichten



Bauteil mit blau eingefärbter
CompCote®-Schicht

- Verbesserte Korrosionsbeständigkeit
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Sehr gute tribologische Eigenschaften
- Erhöhung der Härte
- Hohe Bruchfestigkeit
- Gute Adhäsionseigenschaften
- Hohe UV-Beständigkeit
- Lebensmittelunbedenklich (nach FDA)

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Warum staunen wir über Chamäleons?
Jemenchamäleons sind robust und farbenfroh, und stehen damit symbolisch für unsere CompCote®-Schicht.

CompCote®

CompCote® bezeichnet Aluminium-oxid-Polymer-Composit-Schichten für Aluminium-Legierungen. Die Schichten werden durch anodische Oxidation des Grundwerkstoffes und gleichzeitige molekulare Verbindung der Aluminium-Oxidschicht mit Polymeren gebildet. Eine hervorragende

Haftung mit dem Grundwerkstoff entsteht dadurch, dass die Schicht zum Teil in das Grundmaterial hineinwächst. Auf Grund der molekularen Polymeranteile bietet CompCote® bei abgestimmter Wahl von Top-Coats chemische Bindungsbrücken, so dass auch hier eine sehr gute Haftfestigkeit

entsteht. Überhaupt macht die vernetzte Schichtstruktur CompCote® zu einer robusten Schicht. Die auf Basis einer hartenodischen Oxidation (Harteloxal) erzeugte Schichtvariante CompCote® H ist härter, verschleiß- und korrosionsbeständiger.

CompCote® lässt sich hervorragend einfärben. Beschleunigte Bewitterungstests mit 200 Std. UV-Bestrahlung zeigen bei CompCote® nur 1/3



Farb- und Glanzreduzierung gegenüber konventionell anodisierten Schichten (beide Schichten 10 µm, schwarz eingefärbt und verdichtet).



Standardfarben: schwarz, titangrau, blau, rot, gold, grün. Weitere Farben auf Anfrage.

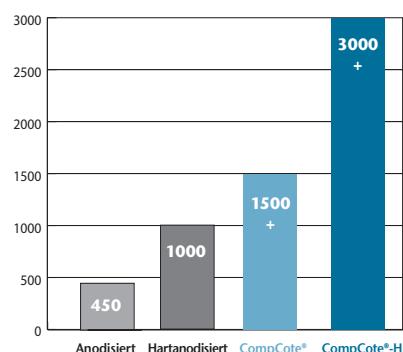


Bauteil mit blau eingefärbter CompCote®-Schicht

Korrosionsbeständigkeit

CompCote® ist korrosionsfest und übertrifft durch die Anwesenheit der molekularen Polymere normale Anodiserschichten.

Stunden



Salzsprühtest (ASTM B117):

Legierung 6061 T6, anodisiert (MIL Typ III) 10 µm / hartanodisiert (MIL Typ III) 37,5 µm / CompCote® 10 µm / CompCote®-H 37,5 µm

	Details zum Verfahren
Härte	Als Schichthärte wird wie bei anodischen Oxidschichten üblich die so genannte Scheinhärte gemessen. Sie liegt legierungs- und verfahrensabhängig etwa zwischen 300 und 600 HV.
Verschleißfestigkeit	CompCote® zeigt im Taber-Abraser-Test (MIL A 8625F) eine hervorragende Verschleißbeständigkeit, die sogar besser als bei konventionellen Anodiserschichten sein kann.
Biegewechselfestigkeit	CompCote® nimmt keinen Einfluss auf die Biegewechselfestigkeit des Grundwerkstoffes. Diese Eigenschaft macht die Schicht für Anwendungen in der Luftfahrt interessant.
Bruchverhalten	CompCote® ergibt im Kerbschlagbiegeversuch ein faserartiges Bruchbild. Konventionelle Oxidschichten brechen demgegenüber glasartig spröde.
Tribologische Eigenschaften	CompCote® raut die Oberfläche vergleichsweise gering auf und besitzt eine optimierte Mikrostruktur. In verschiedenen Reibpaarungen und Reibungstests zeigt CompCote® sehr gute Anti-„Fress“-Eigenschaften. Teilweise sinken sogar die Reibwerte bei wiederholten Versuchen (Selbstglättungseffekt). Stick-Slip-Effekte werden reduziert.
Anwendungsbereiche (Auswahl)	Architektur, Automobilindustrie, Elektrotechnik, Foto- und Videotechnik, Haushaltsgeräte, Hydraulik, Informatik, Jagdwaffen, Lebensmittelindustrie, Luftfahrt, Maschinenbau, Medizintechnik, Pneumatik, Sportartikel, Verpackungsmaschinen, Wehrtechnik

KURZINFORMATION **SELGA-COAT®**

Selektive galvanische Veredelung von Aluminium-Legierungen in geschlossenen Werkzeugen



Selektive Hartanodisation
von Motorkolben

- **Definierte Flächenbeschichtung**
- **Schnelle Veredelungszyklen**
- **Erhöhung der Härte**
- **Keine mechanischen Nacharbeiten erforderlich**
- **Hohe Verschleißfestigkeit**
- **Verbesserte Korrosionsbeständigkeit**

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

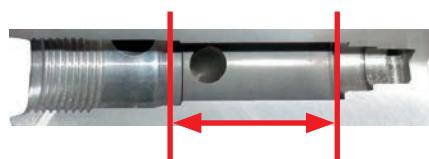
Was fasziniert an Kolibris? Sie können ganz gezielt und schnell im faszinierenden Schwirrflug den Nektar durch ihren langen Schnabel trinken, ohne die Blüten zu berühren. Wir leiten ganz gezielt Elektrolyte durch Bauteile. So kommen nur die exakt definierten Stellen mit dem Elektrolyten in Berührung.

SELGA-COAT®

SELGA-COAT® ist eine weiterentwickelte AHC-Technologie zur selektiven Beschichtung von Werkstücken aus Aluminium-Knet-, -Guss- und -Druckgusslegierungen. **Definierte Oberflächenbereiche werden gezielt veredelt – die Abdeckung erfolgt in geschlossenen Werkzeugen.**

Bei der partiellen Hartanodisation von Aluminium-Legierungen wird das Werkstück als Anode geschaltet. Der Elektrolyt zirkuliert im High-Speed-Turnus, bei hoher Stromdichte, zwischen Anode und Kathode. In den High-Speed-Elektrolyten werden in Verbindung mit bauteilspezifischen Werkzeugen Schichten erzeugt, die gegenüber den klassisch

hergestellten Überzügen deutlich verbesserte Eigenschaften besitzen: z.B. ausgezeichnete Deckfähigkeit, höhere Härten, gleichmäßigere Gefügestrukturen, stark verbesserte Einebnungsfähigkeit oder deutlich höhere Reinheit. Auf eine mechanische Nacharbeit der veredelten Teiloberflächen kann in den meisten Fällen verzichtet werden.



Pumpengehäuse (Ausschnitt): rot markiert der Bereich, der mit SELGA-COAT® beschichtet wird



Automatische Anlage zur selektiven Hartanodisation der ersten Ringnut von Motorkolben; die Arbeitsvorgänge sind Anodisieren, Spülen und Trocknen; die Taktzeit der Anlage beträgt 12,5 s pro Kolben.

Anwendungen	<p>SELGA-COAT® bewährt sich bereits hervorragend bei der partiellen Beschichtung von Fahrzeugteilen, u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydraulische Lenkhilfepumpen • Motorkolben (Diesel, Otto) • Platten für Stop- & Startsysteme • Pumpengehäuse (Servolenkung) • Steuergehäuse • Ventilgehäuse (ESP-Systeme) • Wärmetauscher (AGR-Systeme) • Zwischenplatten (Automatikgetriebe) <p>Wir projektiert und realisieren je nach Anforderung manuelle oder automatische Anlagen.</p>	<p>Die Anlagen sind kompakt, bauteilspezifisch und geschlossen. Sie lassen sich problemlos in mechanische Fertigungslinien integrieren. Die Vorteile dieser fertigungsflussintegrierten Oberflächentechnik sind schnelle Durchlaufzeiten, einfache Logistik, geringe Emissionen und eine hohe Betriebs- und Prozess-Sicherheit. Alle SELGA-COAT®-Anlagen arbeiten im geschlossenen Kreislaufsystem. Da die Beschichtung selektiv erfolgt, sind Elektrolytverluste minimal und somit der Elektrolytverbrauch äußerst wirtschaftlich.</p>
Leistungsmerkmale des SELGA-COAT®-Verfahrens	<p>Hartanodisation von Aluminium-Legierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Korrosions- und Verschleißbeständigkeit • Schichthärten zwischen 300 und 500 HV • Elektrische Isolierung • Schichtaufbau z.B. 12 µm unter 1 min. • Schichtdicken-Toleranzen von ± 2 µm • deutlich geringere Aufrauung im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren 	<p>Im Leistungsangebot:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Konstruktion • Lohnbearbeitung • Fertigungsintegrierte Anlagen für SELGA-COAT®-Veredelungen

KURZINFORMATION TECHNISCH ELOXAL

*Funktionelle und dekorative Veredelung
von Aluminium-Werkstoffen*



*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Honigwaben bieten durch ihre Sechseckstruktur einen stabilen Verbund und glänzen durch den eingelagerten Honig. Unsere Technisch Elokal - Schichten lassen sich auch durch Eingriffe in die Poren, allerdings in gewissen Grenzen, farblich beeinflussen.

Technisch Elokal

Technisch Elokal wurde entwickelt, um Aluminium und Aluminium-komponenten sowohl funktionell als auch dekorativ zu verbessern. Diese Schicht wird durch anodisches Oxidieren in einem kalten, sauren Elektrolyten spezieller Zusammensetzung gebildet. Mit Hilfe von elektrischem Strom wird auf der Werkstückoberfläche eine schützende Aluminium-oxidschicht gebildet.

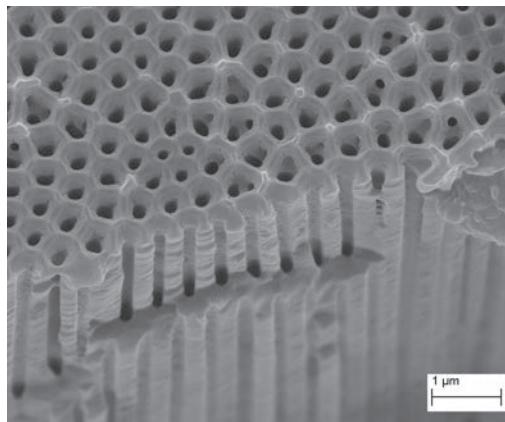
Die erreichbare Schichtdicke ist von der Anwendung, den gewünschten Schichteigenschaften und anderen Parametern abhängig. Für die meisten Applikationen können Schichtdicken von 5–20 µm erzielt werden. Nur 1/3 der Oxidschicht wird aufgebaut, der Rest dringt in den Grundwerkstoff ein. Dies muss während der Entwurfsphase berücksichtigt werden.

Nahezu alle technisch interessanten Aluminium-Knet- sowie -Guss- und Druckgusslegierungen können eloxiert werden. Die Legierung hat allerdings einen großen Einfluss auf die Farbe des zu eloxierenden Produktes. Eine Legierung aus der 3.000er Serie färbt sich Grau, eine 7.000er Legierung eher Gold.

Wir beraten Sie gerne hierüber.



Technisch eloxiertes Aluminium-Bauteil



REM-Aufnahme einer Elokal-Schicht

	Maximale Schichtdicke	Korrosionsschutz	Härte
Eigenschaften	Bis 20 µm, legierungs-abhängig	Max. 2.000 Std. Salzsprühnebeltest gem. DIN EN ISO 9227 (Essigsaurer Salzsprühtest)	Bis ca. 250 HV 0,025 legierungsabhängig
Allgemeine Spezifikation	MIL-8625 Type II		
	Legierung	Bestandteil(e)	Farbschattierung
Legierungseinfluss auf die letztendliche Schichtfarbe	1.000 Serie	unlegiert	Klar / Farblos
	2.000 Serie	u.a. Cu	Gelb / Gold
	3.000 Serie	u.a. Mn	Grau
	5.000 Serie	u.a. Mg	Dunkelgrau
	6.000 Serie	u.a. Mg und Si	Anthrazitgrau
	7.000 Serie	u.a. Cu und Zn	Gold
vorhandene Farben	• Natur • Schwarz • Orange; weitere Farben sind parameterabhängig auf Anfrage verfügbar.		

KURZINFORMATION

MAGOXID-COAT®/KEPLA-COAT®

*Funktionelle Veredelung von Leichtmetallen
durch plasmachemische Beschichtung*



Aluminium-Laufrad mit einer
KEPLA-COAT®-Schicht

- Erhöhung der Härte
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Verbesserte Korrosionsbeständigkeit
- Gute chemische Beständigkeit
- Gute Maßhaltigkeit
- Ausgezeichnete Dauerschwingfestigkeit
- Gleichmäßiger Schichtaufbau
- Hohe Thermoisolierung

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

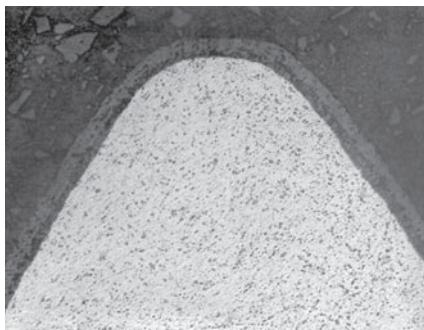
Warum gefällt uns das Tuffgestein auf Santorin? Weil es sich aus Glutlawinen zu einem porösen und dennoch festen Gestein aufgebaut hat. Porenreich sind auch unsere hochbelastbaren Oxidkeramiksichten, die die Aufnahme von Schmierstoffen wie PTFE ermöglichen.

MAGOXID-COAT® und KEPLA-COAT®

MAGOXID-COAT® und KEPLA-COAT® sind anodisch plasmachemische Oberflächenveredelungen mit funktionellen Eigenschaftsprofilen, die – in der Summe – mit galvanischen Schichten nicht zu erzielen sind.

Mit MAGOXID-COAT® lassen sich Magnesium-Legierungen, mit KEPLA-COAT® Werkstoffe aus Aluminium- und Titan-Legierungen veredeln. Der plasmachemische Prozess führt dabei zu Oxidkeramik-

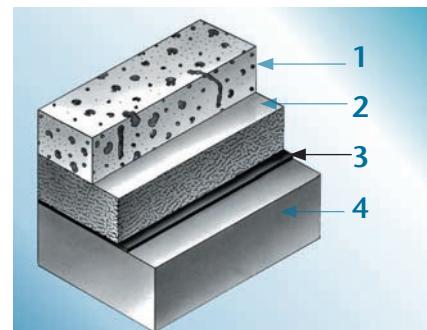
schichten, die neben hohem Verschleiß- und Korrosionsschutz weitere Anforderungen wie Härte, gleichmäßiger Schichtaufbau, Dauerschwingfestigkeit, Maßhaltigkeit oder Temperaturbelastbarkeit erfüllen.



Die Aufnahme zeigt einen metallografischen Schliff der KEPLA-COAT®-Schicht an einem Gewindekamm 200:1.



Magnesium-Bauteil: links ohne, rechts mit MAGOXID-COAT®-Beschichtung.



1 = poröse Oxidkeramiksicht
2 = porenaarme Oxidkeramiksicht
3 = Sperrsicht ~ 100nm
4 = Aluminium-, Titan- oder Magnesiumsubstrat
Die Schemazeichnung verdeutlicht den Oxidkeramik-Metall-Verbund beim MAGOXID-COAT®- bzw. KEPLA-COAT® Verfahren

	MAGOXID-COAT® (MC)	MC schwarz	KEPLA-COAT® (KC)	KC schwarz
Geeignete Werkstoffe	Für alle gebräuchlichen Magnesium-Legierungen	Nahezu alle technisch interessanten Magnesium-Legierungen	Fast alle Aluminium-Knet-, -Guss- und -Druckgusslegierungen	Alle gebräuchlichen Aluminium- und Titan-Werkstoffe
Anwendungen	Antriebsräder, Dichtungselemente, Gehäuse, Hebel, Kuppelungsteile, Rollen, Spulenkörper, Steuerkolben, Transportschienen, Verpackungsformen, Walzen, Zylinderrohre	Optische Teile, Feingewinde, Wärmestrahler, Vakuumtechnik, Mikroelektronik, Luft- und Raumfahrt	Dichtungsringe, Fixierscheiben, Gehäuse, Gerätehalter, Laufräder, Rotoren, Walzen und Trommeln, Zylinderrohre	Optische Teile, Feingewinde, Wärmestrahler, Vakuumtechnik, Mikroelektronik, Luft- und Raumfahrt
Eigenschaften	MAGOXID-COAT® und KEPLA-COAT® sind elektrolytische Verfahren, bei denen eine äußere Stromquelle verwendet wird. Das zu beschichtende Werkstück ist dabei als Anode geschaltet. Die Oberfläche des Werkstoffes wird in entsprechende Oxide umgewandelt. Als Elektrolyte werden Salzlösungen verwendet. Die Anodisation erfolgt über Plasmaträgerladungen im Elektrolyten an der Oberfläche des zu beschichtenden Teiles. Durch Einwirkung des im Elektrolyten erzeugten Sauerstoff-Plasmas auf die Metalloberfläche wird das Metall partiell in kurzer Zeit erschmolzen und es entsteht ein festhafter Oxidkeramik-Metallverbund auf dem Werkstück. Die erzeugte Oxidschicht wächst aufgrund ihrer Volumenzunahme zu 50 % nach außen. Kanten, Hohlräume und Reliefs werden gleichmäßig beschichtet, d.h. es findet kein Kantenaufbau wie bei galvanischen Verfahren statt.			
Schichteigenschaften in Abhängigkeit der jeweiligen Legierung	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Verschleißfestigkeit • hervorragende Korrosionsbeständigkeit • ausgezeichnete Härte • hohe Thermoisolierung • ausgezeichnete Dauerschwingfestigkeit • gute Maßhaltigkeit • hohe Absorption, geringe Reflexion • gute chemische Beständigkeit 			

KURZINFORMATION **MAGPASS-COAT®**

Chromfreie Passivierung von Magnesium-Werkstoffen für optimale Grundierung



*Mit MAGPASS-COAT®
chromfrei passiviertes Magnesium-Gehäuse*

- *Chromfreie Passivierung*
- *Korrosionsbeständigkeit mindestens wie Chromat-schichten*
- *Konturengetreue Beschichtung*
- *Eignung für Lackierung/
Beklebung*

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

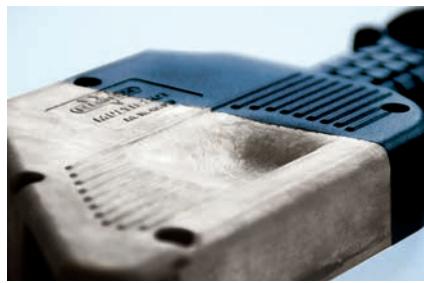
Die Pusteblume: Sie ist funktional und Symbol für Leichtigkeit. Leichte Magnesiumwerkstoffe erhalten bei uns eine hochfunktionale Konversionsschicht mittels der chromfreien Passivierung. Die Schichten sind äußerst gleichmäßig und konturengetreu.

MAGPASS-COAT®

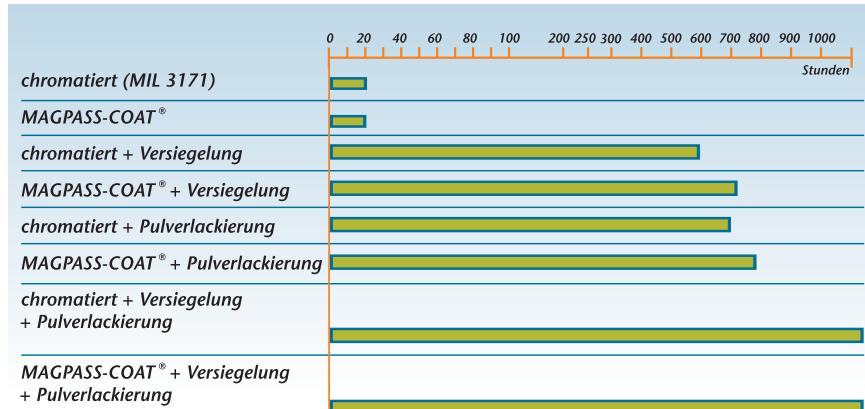
MAGPASS-COAT® ist eine chromfreie Passivierung für Magnesium-Werkstoffe. Das Verfahren stellt ein Äquivalent für Chromatierungen dar. Durch beispielsweise Tauchen wird der Magnesium-Werkstoff mit der chromfreien, anorganischen, wässrigen Passivierungslösung behandelt. Es entsteht eine Konversionsschicht, die aus Oxiden der Passivierungslösung und des Grundwerkstoffes besteht.

Grundsätzlich ist die Qualität einer Korrosionsschutzschicht von der Guss- und Legierungsqualität des Grundwerkstoffes abhängig. Die MAGPASS-COAT®-Schicht übersteht ohne Versiegelung in der Salzsprühkammer nach DIN EN ISO 9227 eine Testzeit von 5–10 h, wie sie auch von Chromatschichten erreicht wird. Durch eine nachträgliche Versiegelung oder Pulverlackierung werden ca. 500 h erreicht. Das Maximum an

Korrosionsschutz bietet ein System, welches z.B. aus der Passivierung, Versiegelung und Pulverlackierung besteht und eine Gesamtschichtdicke von 80 bis 100 µm hat. Hiermit werden ca. 1.000 h erzielt. Untersuchungen an geritzten Proben nach DIN 53167 ergeben, dass ein System aus Passivierung und Lackierung die geringsten Unterwanderungen zeigt.



Gehäuseteil, im Vordergrund passiviert nach dem MAGPASS-COAT®-Verfahren, im Hintergrund zusätzlich pulverlackiert.



Verschiedene Schichtsysteme auf Magnesium-Druckgussplatten dienen dem Vergleich von Chromatierung mit chromfreier Passivierung nach dem MAGPASS-COAT®-Verfahren (Salznebelprüfung nach DIN EN ISO 9227)

Produktübersicht		
Eigenschaften	Anwendungen	
<p>Eigenschaften</p> <p>Die Passivschicht wird gleichmäßig, also konturengetreu auf komplizierten Oberflächengeometrien erzeugt. Hierzu zählen z.B. Kanten, Hohlräume, Reliefs, Bohrungen, Sacklöcher und Hinterschneidungen. Die MAGPASS-COAT®-Schicht ist elektrisch leitfähig. Sie dient als Zwischenschicht für eine nachfolgende Lackierung oder Beklebung. Die Passivschicht ist farblos. Typischerweise werden Schichtdicken unterhalb von 1 µm erzielt. Mit dem MAGPASS-COAT®-Verfahren können alle technisch interessanten Magnesium-Werkstoffe oberflächenbehandelt werden.</p>	<p>Temperaturbeständigkeit: Nach einem Dauertest über 6 Monate bei 90°C trockener Hitze wird die MAGPASS-COAT®-Schicht in ihrer Qualität nicht beeinträchtigt.</p>	
<p>Anwendungen</p> <p>Hauptanwendungsbereiche finden sich überall dort, wo Chromatierungen durch chromfreie Systeme ersetzt werden sollen. Die chromfreie Passivschicht allein dient als temporärer Korrosionsschutz und zur Verbesserung der Haftung von Lackierungen oder Beklebungen. Im Gesamtschichtsystem mit einer anschließenden Lackierung trägt sie zum Korrosionsschutz von Bauteilen bei.</p>	<p>MAGPASS-COAT® findet vor allem Anwendung in folgenden Branchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automobilbau • Zweirad-Industrie • Allgemeiner Maschinenbau • Elektrotechnik • Luft- und Raumfahrt • Telekommunikation 	

KURZINFORMATION **DURNI-COAT®**

*Funktionelle Veredelung von Metallen
durch chemische Vernickelung*



*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Warum begeistern wir uns für eine Schneelandschaft?

Weil sich die weißen Schichten wie Schleier über die Landschaft legen. Genauso gleichmäßig und konturengetreu beschichten wir mit unserem vielseitigen Chemisch Nickel DURNI-COAT®-Verfahren.

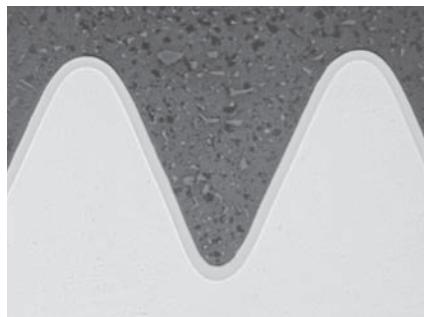
DURNI-COAT®

DURNI-COAT®-Schichten werden aus wässrigen Nickelsalzlösungen durch Reduktion mit Hypophosphit auf aktiven Werkstoffoberflächen abgeschieden. Die Oberflächen geometrisch kompliziert geformter Teile lassen sich konturengetreu abbilden; Kanten und Vertiefungen, zugängliche Hohlräume und Rohre werden gleichmäßig beschichtet. Durch Variation von Elektrolyt- und Verfahrensparametern sind

die DURNI-COAT®-Schichten auf den speziellen Anwendungsfällen zuschneidbar. Über die Elektrolytzusammensetzung und Verfahrensbedingungen wird der Phosphorgehalt in den DURNI-COAT®-Schichten gesteuert und variiert zwischen 3 und 14 %. Die Phosphorkonzentration ist für viele funktionelle Schichteneigenschaften maßgebend.

Höher phosphorhaltige DURNI-COAT®-Schichten sind im Zustand *wie abgeschieden* röntgenamorph. Durch Warmbehandeln findet eine Rekristallisation unter Bildung von Nickelphosphiden statt. Elektrische und magnetische Eigenschaften sowie andere mechanische und chemische Eigenschaften sind variabel einstellbar.

Die chemische Vernickelung (DURNI-COAT®) erfolgt in unserem Hause gemäß DIN EN ISO 4527.



Dieser Schliff zeigt die gleichmäßige DURNI-COAT®-Abscheidung auf einem M 4-Gewinde



Verschleiß- und Korrosionsschutz von Turbolader-Verdichterrädern aus Aluminium durch eine chemische Vernickelung nach dem DURNI-COAT®-Verfahren

DURNI-COAT®	DNC 450	DNC 520	DNC 771	DNC-AL	PTFE-DURNI-DISP	SIC-DURNI-DISP	SIC-9-DURNI-DISP
Merkmale der Varianten	Besonders duktil und korrosionsfest Bleifreie Variante DNC 471	Besonders korrosions- und verschleißfest Bleifreie Variante DNC 571	Besonders verschleißfest, bleifrei	Für Aluminium und Aluminium-Legierungen	Dispersions-schicht mit eingelagertem PTFE	Dispersions-schicht mit eingelagertem SiC	Reibungs-verhörende Beschichtung
Anwendungen	Bauteile mit hohen Korrosions- und Chemikalienbeanspruchungen	Pumpenbauteile für Erdgas- und Erdöl-Einsatz, Maschinen für Nahrungsmitteleindustrie, Düsen, Verdichter, Verschraubungen	Bergbaugeräte und -komponenten, Armaturen und Klappen, Fahrzeugteile	Bauteile für Textilmaschinen, Druckmaschinen, Verpackungsmaschinen, Steuerungstechnik, Elektronik, Elektrotechnik, Fahrzeugteile	Pneumatische/hydraulische Bauelemente, Formenbau, Steuerhebel, Türschloss-teile, Wellen, Lagersitze, Textilmaschinenteile	Bremsscheiben, Zylinderlauf-flächen, Kolben, Ventil-platten, pneumatische/hydraulische Bauelemente, Fülltrichter, Walzen, Laufrollen	Kraftschlüssige Verbindungen, Getriebebau
Veredelbare Werkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • alle niedriglegierten ferritischen Stähle • Eisenguss-Werkstoffe • Edelstähle • Buntmetalle wie Kupfer, Messing und Bronze • Aluminium-Legierungen • Sintermetall-Werkstoffe • weitere Werkstoffe nach vorangegangenen Musterbeschichtungen 						
	Für höchste Beanspruchungen können auch Doppelschichten (DUPLIC-DNC) erzeugt werden, z.B. die harte, abriebfeste DNC 771-Schicht in Kombination mit einer höher phosphorhaltigen DNC-Schicht.						

KURZINFORMATION **DURALLOY®**

*Optimierung von Reibungsvorgängen durch
besonders strukturierte Metallocberflächen*



DURALLOY®-beschichtetes Rollenlager

- Hohe Verschleißfestigkeit
- Hohe Randhärte
- Reduzierung der Reibung
- Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit
- Einstellbare tribologische Eigenschaften
- Hohe Abriebbeständigkeit

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Die Haut des Geckos hat eine Oberfläche, die genau wie unsere DURALLOY®-Schichten eine Mikroperlstruktur mit sanften und homogenen Übergängen ohne scharfe Kanten besitzt. Der Gecko ist auch Symbol für gute Haftfestigkeit, eine weitere Gemeinsamkeit mit DURALLOY®.

DURALLOY®

DURALLOY® ist eine spezifische Dünnchrom-Beschichtung mit maximal 20 µm Schichtstärke. Die besonders strukturierte Oberfläche der DURALLOY®-Schicht ermöglicht eine herausragende chemische Resistenz sowie Materialhärte für Bereiche, in denen konventionelle Beschichtungssysteme bei vergleichbaren Schichtdicken nicht mehr ausreichen.

Die strukturierte Oberfläche der DURALLOY®-Schicht erhöht durch ihre spezifischen Eigenschaften bei der Optimierung von Reibungsvor-

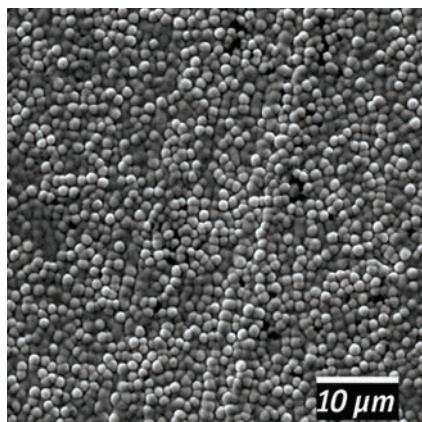
gängen die Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit des beschichteten Materials.

Leistungsmerkmale

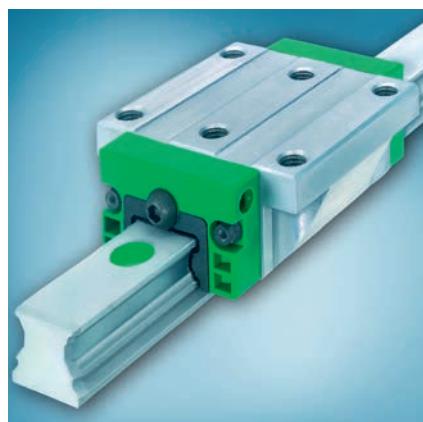
DURALLOY® ist eine extrem harte, rissfreie, präzise, sehr dünne und hochreine metallische Chrombeschichtung. Es wird hierbei eine perlstrukturierte Oberfläche aufgebaut. Sie wird auf allen Metallen, ausgenommen Magnesium und Titan, Aluminium unter Vorbehalt, durch ein hochenergetisches Verfahren abgeschieden.

Durch die geringe Prozesstemperatur von unter 70 °C ergibt sich keine Gefügeveränderung des Grundmaterials.

Dieser wesentliche Vorteil des Verfahrens gewährleistet Form- und Härtestabilität. DURALLOY® trägt wirksam zum Schutz gegen Reib- und Schwingungskorrosion bei und erhöht damit entscheidend die Verschleißbeständigkeit des beispielsweise in Getrieben oder bei Welle-Nabe-Verbindungen beanspruchten Materials.



Mikroskopische Aufnahme der DURALLOY®-Oberfläche: Perlstruktur wie die Haut des Geckos.



Linearführung mit DURALLOY®-Schicht



DURALLOY®-Anlage in Villingen-Schwenningen

	TDC	TDC-Multilayer	TDC-LC	TDC-Ag
Schichtmaterial	Chrom	Chrom + Chrom +...	Chrom + LC	Chrom + Silber
Anwendungen	Beanspruchung durch Reib- und Schwingungskorrosion und durch Verschleiß	Hochkorrosive Beanspruchung (Offshore-Bereich, Baumaschinen auf Schiffen)	Beanspruchung durch Druckbelastung (Linearführungen, Kugellager) oder aggressive Gase (Walzwerke, Hüttenwesen, Wehrtechnik)	Beanspruchung durch Mangelschmierung, Trockenschmierung (z.B. Vakuumtechnik)
Geeignete Werkstoffe	Die Palette der DURALLOY®-veredelbaren Werkstoffe umfasst die meisten in der Technik eingesetzten Metalle: Stähle bis zu 62 HRC und bis zu einem Chromgehalt von 15 %, Edelstähle, Grauguss, Sintermetalle und Bronze. Für die Veredelung der jeweiligen Grundwerkstoffe stehen spezifische DURALLOY®-Verfahren zur Verfügung.			
Schichteigenschaften in Abhängigkeit des jeweiligen Verfahrens	<ul style="list-style-type: none"> • Verschleißfestigkeit • Korrosionsbeständigkeit • Härte • Schmierstoffreservoir • Notlaufegenschaften • Dämpfungseigenschaften • Schutz vor Reibkorrosion • antimagnetisch, nicht magnetisierbar • ausgezeichnete Haftfestigkeit 			

KURZINFORMATION **HIGH TECH GALVANICS**

Verzinnen, Versilbern, Vergolden und Nickel-Sulfamat-Behandlung verschiedenster Werkstoffe



- **Elektrische Leitfähigkeit**
- **Chemische Beständigkeit**
- **Duktilität**
- **Lötbarkeit**
- **Selbstschmierende Eigenschaften**
- **Dekoratives Aussehen**
- **Elektromagnetische Abschirmung**
- **Schutz gegen Korrosion**



*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Ein Goldfisch besitzt eine beeindruckende Farbgebung. Galvanisierte Produkte bestechen ebenfalls durch ihre Oberflächen und ihr Aussehen und bringen zudem nach der Behandlung eine Reihe von überzeugenden Bauteileigenschaften mit.

High Tech Galvanics

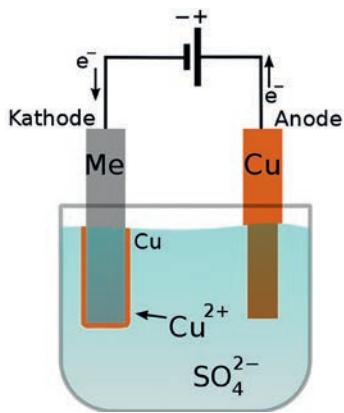
Galvanisieren ist ein Prozess, bei dem ein elektrischer Strom verwendet wird, um eine dünne metallische Schicht auf der Fläche eines leitfähigen metallischen Bauteils abzuscheiden. Galvanisieren verwendet man primär zur Verbesserung der Eigenschaften eines Bauteiles, wie zum Beispiel die Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit oder die Gleiteigenschaften. Außerdem kann man das Galvanisieren auch zur Reparatur oder Herstellung von techni-

schen Bauteilen (Galvanoumformung) verwenden.

Die Funktionsweise des Galvanisierens

In einem auf Wasser basierenden Elektrolyten, in dem leitfähige Salze und Metallionen des abzuscheidenden Metalls enthalten sind, wird ein metallisches oder leitfähiges Bauteil mit dem negativen Pol (Kathode) des Gleichrichters verbunden. Gleichzeitig ist der positive Pol (Anode) des Gleich-

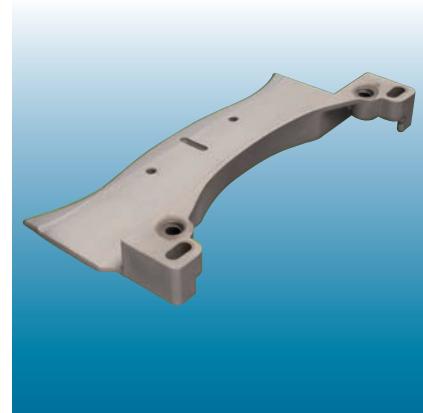
richters mit Blechen verbunden, die aus dem abzuscheidenden Metall bestehen. Schaltet man den Gleichrichter ein, beginnt ein Strom zu fließen, der auf der Seite der Anode durch Oxidation Metallionen im Elektrolyten löst und somit kontinuierlich den Elektrolyten mit neuen Metallionen versorgt. Gleichzeitig scheidet sich aus dem angereicherten Elektrolyten die Metallschicht auf dem Bauteil ab, das an der Kathode befestigt ist.



Schema des elektrolytischen Prozesses



Überwurfmuttern mit partieller Innversilberung



Mit Nickel-Sulfamat beschichtete Fadenführungen für Textilmaschinen

Hauptverfahren	Max. Abmessungen in mm	Max. Gewicht in kg
Gold	600 x 100 x 400	25
Gold/Kobalt	400 x 300 x 450	10
Nickel-Sulfamat	3.600 x 500 x 850	500
Zinn	3.600 x 500 x 850	500
Andere Verfahren	1.900 x 500 x 850	1.000

KURZINFORMATION

SYNERGETISCHE SCHICHTEN

*Leistungsstarke Kombinationsbeschichtungen
für alle metallischen Legierungen*



Teil einer Zylindereinheit
mit einer TUFRAM®-Schicht

- **Schutz vor abrasivem Verschleiß**
- **Kein Kaltverschweißen**
- **Trockenschmierung**
- **Schutz gegen Korrosion und Chemikalien**
- **Erhöhte Härte**
- **Verringerte Reibung**
- **Dauerschmierung**
- **Anti-Haft-Eigenschaften**

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

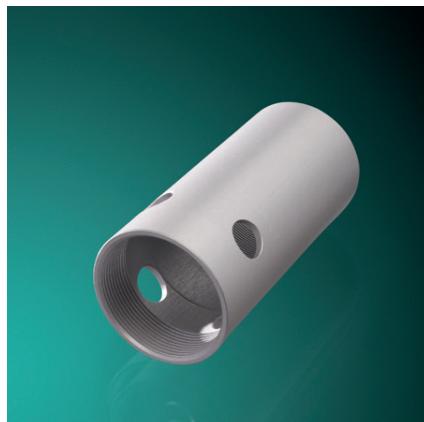
Das besondere am Sandfisch ist, dass Wasser und Schmutz darauf keine Chance haben.
Oberflächen mit unseren synergetischen Schichten sind genauso wasser- und schmutzabweisend.

Synergetische Schichten

Synergetische Schichten werden durch verschiedene Verfahrensschritte gebildet und wurden wissenschaftlich entwickelt, um die unterschiedlichsten Eigenschaften konventioneller Oberflächen zu verbessern.

Die synergetischen Schichten werden in 3 Kategorien eingeteilt:

- Eine Basisschicht von DURNI-COAT®- Chemisch Nickel mit einer Endschicht von Fluorpolymeren
- Eine Basisschicht von HART-COAT®- Harteloxal mit einer Endschicht von Fluorpolymeren
- Eine Basisschicht von DURNI-COAT®- Chemisch Nickel, HART-COAT®- Harteloxal oder einem modifizierten Basismaterial mit einer Endschicht von Fluorpolymeren.



Rohr für die Dämpfungstechnologie, versehen mit einer Gleitschicht



Siegelbacke, beschichtet mit NEDOX® SF2

Eigenschaften

Eine große Anzahl dieser Schichten kombinieren diverse Eigenschaften, wie zum Beispiel:

- Schutz vor abrasiven Verschleiß • Vorbeugung gegen Reibverschweißen • Ausgezeichnete Trockenschmierung • Schutz gegen Korrosion, Säuren, alkalischen Flüssigkeiten und andere Chemikalien
- Erhöhte Härte • Verringerte Reibung • Dauerschmierung • Beeindruckende Anti-Haft-Eigenschaften
- FDA, USDA und NSF Konformität (einige Varianten) • MIL-A-63576 Konformität (einige Varianten)
- Alle metallischen Legierungen können beschichtet werden.

Hauptverfahren	Legierung	Max. Abmessungen in mm	Max. Gewicht in kg
NEDOX®	Aluminium	1.900 x 500 x 750	500
NEDOX®	Stahl	3.600 x 500 x 850	750
NEDOX®	Titan und andere	800 x 500 x 700	200 (schwerer auf Anfrage)
HMF®	Aluminium	1.900 x 500 x 750	500
HMF®	Stahl	3.600 x 500 x 850	750
TUFRAM®	Nur für Aluminium	3.600 x 500 x 800	400
SYNCOAT®		Auf Anfrage	
HI-T-LUBE®		Auf Anfrage	

KURZINFORMATION

SILA-COAT® 5000

*Leistungsstarke Versiegelung der Oberflächen
von Aluminium-Legierungen*



- **Sehr hohe Alkalibeständigkeit**
- **Einebnung der Oberfläche**
- **Steigerung der elektrischen Durchschlagfestigkeit**
- **Hoher Korrosionsschutz**
- **Lebensmittelunbedenklichkeit gemäß FDA-Regularien**
- **Biokompatibilität**

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

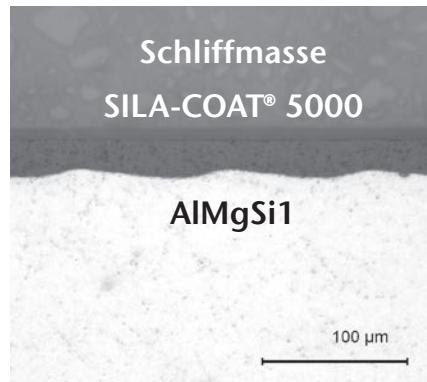
Der Lotusblumen-Effekt wirkt wie eine Versiegelung der Oberfläche. SILA-COAT® 5000 auch.

SILA-COAT® 5000

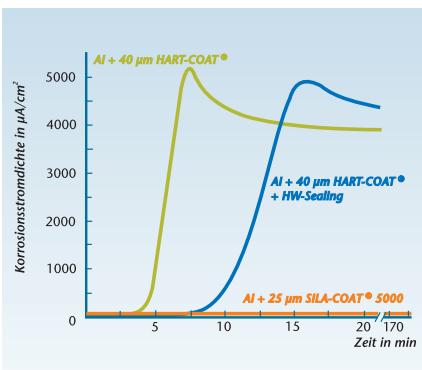
SILA-COAT® 5000 wird in einem 3-stufigen Prozess erzeugt:

1. Vorbehandlung, abgestimmt auf den Aluminiumwerkstoff;
2. Konversionsbehandlung;
3. Versiegelung mittels Elektrophorese-Tauchlack.

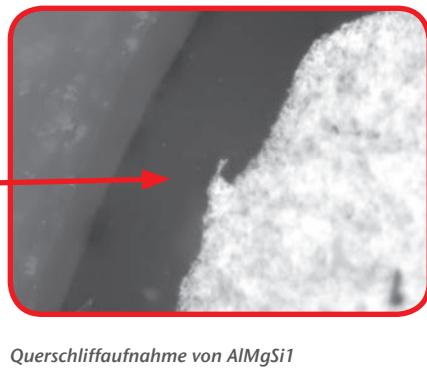
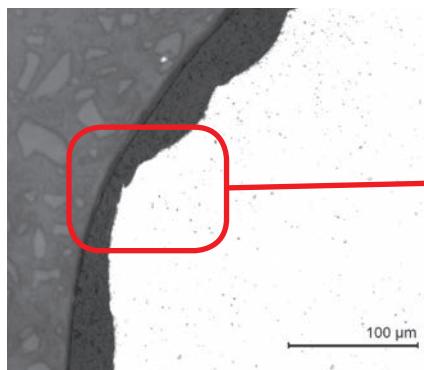
Die Korrosionsbeständigkeit wird gesteigert und vor allem die Alkalibeständigkeit deutlich erhöht. Die regelmäßig ausgebildete Netzstruktur des Tauchlacks versiegelt die Oberfläche und ebnet sie ein.



Verbesserung des Korrosionsschutzes und Einebnung der Oberfläche mit Elektrophorese-Tauchlack



Verbesserung der Alkalibeständigkeit im Vergleich zu HART-COAT®-Schichten. Über das chronoamperometrische Verfahren (Messung beim Ruhepotential) wird festgestellt, nach welcher Zeit ein Korrosionsangriff startet. Im vorliegenden Fall wurde die Messung in einer wässrigen 3-prozentigen Natronlauge durchgeführt.



Querschliffaufnahme von AlMgSi1 mit SILA-COAT® 5000

Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr hohe Alkalibeständigkeit (in Anlehnung an ASTMD1647) • Hoher Korrosionsschutz • Einebnung der Oberfläche (Beispiel: von $R_a=1,28 \mu\text{m}$ auf $R_a=0,27 \mu\text{m}$) • Hohe elektrische Durchschlagfestigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelunbedenklichkeit gemäß FDA-Regularien • Keine Zytotoxizität nach ISO 10 993-5 (Biokompatibilität) • Gleichmäßiger Schichtaufbau • Schichtdicke des Tauchlacks $25 \pm 5 \mu\text{m}$
Anwendungen	<p>SILA-COAT® 5000 eignet sich vor allem für Anwendungen in folgenden Branchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelindustrie • Medizintechnik • Allgemeiner Maschinenbau • Anlagentechnik/Anlagenbau • Verpackungsmittelindustrie • Automobilindustrie 	

KURZINFORMATION

SELGA-COAT® CHROM

*Selektive Hartverchromung von Stahl
in geschlossenen Werkzeugen*



Selektiv hartverchromtes Stoßdämpferrohr
für Motorradgabeln

- **Definierte Flächenbeschichtung**
- **Schnelle Veredelungszyklen**
- **Erhöhung der Härte**
- **Keine mechanischen Nacharbeiten erforderlich**
- **Hohe Verschleißfestigkeit**
- **Verbesserte Korrosionsbeständigkeit**

*Innovative und hochfunktionelle
Oberflächendesigns*

Was fasziniert an Kolibris? Sie können ganz gezielt und schnell im faszinierenden Schwirrflug den Nektar durch ihren langen Schnabel trinken, ohne die Blüten zu berühren. Wir leiten ganz gezielt Elektrolyte durch Bauteile. So kommen nur die exakt definierten Stellen mit dem Elektrolyten in Berührung.

SELGA-COAT® CHROM

SELGA-COAT® CHROM ist eine innovative selektive Oberflächenbehandlung, die in einem geschlossenen Werkzeug stattfindet. Für jedes einzelne Bauteil muss das Werkzeug speziell konstruiert werden. Dieses selektive

Beschichtungsverfahren ist sehr effizient und umweltfreundlich. Da es praktisch keine Belastung der Umwelt gibt, sei es Wasser, Boden oder Luft, kann von einem „Grünen Prozess“ gesprochen werden.

Das SELGA-COAT® CHROM-Verfahren bietet sich für mittlere bis große Stückzahlen an.



Vollautomatische Anlage zur selektiven Hartverchromung (SELGA-COAT® CHROM)



Vier Bauteile (hier: Rohre) werden gleichzeitig mit hoher Präzision und Geschwindigkeit beschichtet.

	Details zum Verfahren
Art des Verfahrens	Selektive Hartverchromung mit hoher Abscheidegeschwindigkeit in einer gekapselten Anlage ohne offene Elektrolytbehälter
Beschichtbare Legierungen	Unlegierter oder gehärteter Stahl
Anzahl der Schichten	Ein-Schicht-System
Schichtverteilung	Sehr enge Schichtdicken-Toleranz (zum Beispiel $25 \pm 2 \mu\text{m}$)
Schichteigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Härte 950 – 1.200 HV • Korrosionsbeständigkeit > Rp 8 superfinished (Grad der Korrosion) nach 240 Stunden Salzsprühtest gemäß DIN EN ISO 9277 mit einer Schichtdicke zwischen 20 und 25 μm • Spiegelglattes Aussehen • Mit Superfinishing Ra = 0,04 möglich (abhängig von der Rauigkeit des angelieferten Grundmaterials)
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • „Grüner Prozess“: praktisch keine Emission in die Umwelt • Äußerst unbedenkliches Verfahren: kein Kontakt mit sechswertigem Chrom durch den Anlagenbediener • Bedingt durch die hohe Abscheidegeschwindigkeit – etwa 5 μm pro Minute – ist das SELGA-COAT® CHROM-Verfahren ideal für die Massenproduktion
Anwendungen	Typische Anwendungen sind Stoßdämpferrohre oder ganz allgemein rotationssymmetrische Bauteile wie Achsen, Spindeln, Wellen oder Rohre.

KURZINFORMATION **LASOX-COAT®**

Selektive Oxidation von Aluminium-Oberflächen durch Lasertechnologie



- **Definierte Flächenbeschichtung**
- **Hohe Verschleißfestigkeit**
- **Verbesserte Korrosionsbeständigkeit**
- **Keine Prozesschemikalien**
- **Erhöhung der Härte**
- **Optimaler Schichtverbund**

Innovative und hochfunktionelle Oberflächendesigns

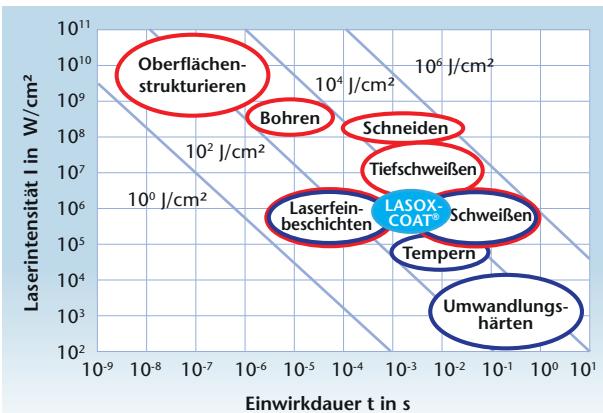
LASOX-COAT®

LASOX-COAT® ist ein neuartiges Beschichtungsverfahren zur Oxidation von Aluminiumoberflächen, das ohne den Einsatz von Chemie betrieben wird. Hiermit können Bauteile partiell vor Verschleiß und auch Korrosion geschützt werden. Das Besondere an dem Verfahren ist der Einsatz eines Lasers, der in einer Sauerstoff-Atmosphäre auf die Oberfläche des zu bearbeitenden Werkstücks gerichtet wird und diese Bahn für Bahn behandelt. Es beginnen Legierungspartikel

zu schmelzen und zu verdampfen, und auf einer Umschmelzzone entsteht eine Aluminiumoxid-Schicht (Korund). Der Bahnabstand des Lasers beeinflusst den Deckungsgrad und die Rauigkeit der Oberfläche. Die Beschichtungsdauer ist proportional zur Beschichtungsfläche des Werkstücks und kann durch mehrere gleichzeitig eingesetzte Laserstrahlen beschleunigt werden. Mit diesem selektiven Beschichtungsverfahren lassen sich

auch Beschriftungen, einzelne Linien oder komplexe Formen und auch Muster erzeugen.

Der große Vorteil gegenüber anderen galvanischen Prozessen liegt in dem Verzicht auf Prozesschemikalien, weshalb die Zulassung einer LASOX-COAT®-Anlage keine Probleme bereitet. Dies ist besonders interessant im Hinblick auf die Integration einer LASOX-COAT®-Anlage in eine bestehende Fertigungslinie.



Das LASOX-COAT®-Verfahren im Vergleich zu anderen Laserverfahren für die Werkstoffbearbeitung



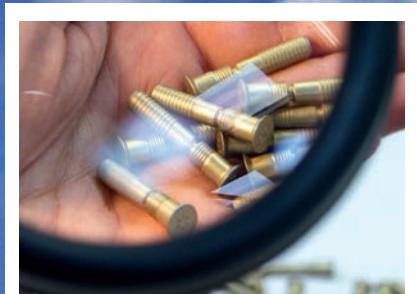
Aluminium-Bauteil mit Flächen, die im LASOX-COAT®-Verfahren beschichtet wurden

Veredelbare Werkstoffe	Grundsätzlich lassen sich alle Aluminiumlegierungen beschichten. Bei Siliziumhaltigen Legierungen (Si > 8 %) kann die Härte um 50 % gegenüber der Härte der ursprünglichen Legierung gesteigert werden. Auch Aluminiumlegierungen mit Siliziumgehalten über 20 % können mit LASOX-COAT® beschichtet werden. Zudem werden auch Druckgusslegierungen durch die Oberflächenbehandlung härter. Siliziumkörner im Grundwerkstoff unterstützen das Wachstum einer zwar dicken, aber leicht raueren Schicht.
Beschichtungsdauer	proportional zur Beschichtungsfläche, Pilotanlage 40 Sekunden für 1cm ² , serienmäßige Beschichtung 3 Sekunden für 1cm ²
Rauigkeit	in Bahnrichtung Ra-Wert von 1 µm, quer zur Bahnrichtung mehr als das Doppelte (legierungsabhängig)
Wechselwirkungsdauer (Laserstrahl mit Oberfläche)	ca. 0,005 Sekunden
Schichtdicke	Korundschicht etwa 6 bis 10 µm, Umschmelzzone etwa 100 µm. Auf Druckgusslegierungen sind Korundschichten von >20 µm möglich. Dabei nimmt die Rauigkeit allerdings auf Ra > 10 µm zu.
Härte des Aluminiumoxids	ca. 2.000 HV
Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Gehäuseränder • Förderrad einer Pumpe • Laserkennzeichnungen und Laserbeschriftungen • Pneumatikventile • Proportionalventile • Bremskolben • Hydraulik- und Pneumatikschieber
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Partieller Verschleißschutz • Korrosionsschutz • Erzeugung von Beschriftungen, Mustern, Formen und Linien • Kein Einsatz von Prozesschemikalien

KURZINFORMATION

IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung

Hochreine Aluminiumschichten



Befestigungselemente mit einer IVD-Aluminiumbeschichtung

- Verbesserte Korrosionsbeständigkeit
- Vermeidung von Kontaktkorrosion
- Hohe Leitfähigkeit
- Stabilität bei hohen Temperaturen
- Möglichkeit einer nachfolgenden Chromatierung
- Keine Wasserstoffversprödung
- Ersatz für Cadmiumbeschichtung
- NADCAP-Zertifizierung

Innovative und hochfunktionelle Oberflächendesigns

Eine Plasma-Glimmentladung in der Beschichtungskammer ist deutlich als violettes Licht zu sehen. Das Leuchten erinnert uns an Polarlichter, die entstehen, wenn elektrisch geladene Teilchen des Sonnenwindes aus der Magnetosphäre auf Sauerstoff- und Stickstoffatome in den unteren Schichten der Erdatmosphäre treffen und diese ionisieren.

IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung

IVD (Ion Vapour Deposition) ist ein PVD-Verfahren, mit welchem sich auf verschiedene Substrate eine reine Aluminiumschicht aufbringen lässt. Die Korrosions- und Kontaktkorrosioneigenschaften werden durch die Beschichtung verbessert. Folgende Prozessschritte werden während der Beschichtung durchlaufen: Nach Entfetten und Sandstrahlen werden die zu beschichtenden Teile in eine Vakuum-Beschichtungskammer gefahren, welche evakuiert wird. Ein Edelgas wird dann in die Kammer eingelassen und eine elektrische Spannung ange-

legt. Dies führt zu einer Plasma-Glimmentladung, die als violettes Leuchten in der Kammer deutlich sichtbar ist. Als Folge entsteht eine sehr saubere Oberfläche auf dem Substrat. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, kann der Beschichtungsprozess beginnen. Aluminium-Draht wird nun einer Reihe von überhitzten Keramiktegeln zugeführt. Eine Hochspannung wird angelegt, um sehr hohe Temperaturen zu erzeugen, und das Aluminium verdampft zu einem elektrisch geladenen Nebel. Die negativ geladenen Aluminiumatome

bewegen sich durch das Vakuum und scheiden sich auf den zu beschichtenden Teilen ab, die elektrisch „geerdet“ sind. Nach der Beschichtung mit IVD-Aluminium haben die Teile ein mattgraues Aussehen. Der nächste Schritt ist, die Poren in der äußeren Oberfläche der Beschichtung durch Glasperlenstrahlen zu schließen. Die Teile können „as plated“ verwendet werden, oder, was häufiger ist, die reine Aluminiumoberfläche wird durch eine chemische Konversionsbeschichtung in eine Aluminium-Chromat-Schicht umgewandelt.

Korrosionsbeständigkeit der IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung

Es lassen sich drei verschiedene Beschichtungsklassen definieren. Die Beschichtung nach **Klasse 1** mit mindestens 25 µm Schichtdicke bietet die beste Korrosionsbeständigkeit. **Beschichtungsklasse 2** findet oft Anwendung für bearbeitete Teile, wo enge Toleranzen gefragt sind. Die Schichtdicke liegt hier im Allgemeinen zwischen 13 und 25 µm. Beschichtungen nach Klasse 3 schließlich werden üblicherweise aufgebracht auf Befestigungselementen und andere filigrane Komponenten mit engen Toleranzen. Hier beträgt die Schichtdicke typischerweise 8-13 µm und bietet die geringste Korrosionsbeständigkeit. Die Korrosionsbeständigkeit kann durch

eine nachfolgende Chromatierung wie Surtec oder Alodine erhöht werden.

Im Vergleich zum Cadmieren liegen die Vorteile des IVD-Verfahrens auf der Hand. Die Beschichtung erfolgt

unter Vakuum und verwendet hochreines Aluminium. Von daher sind die Belastungen für die Umwelt und den Betreiber so gering wie möglich. Die Beschichtung übertrifft im Salzsprüh- test die Cadmiumschicht.



IVD-Aluminium-beschichtete Bauteile mit Maskierung im inneren Durchmesser. Nach der Beschichtung erfuhren die Bauteile eine Chrom(III)-haltige Passivierung.

Beschichtungsklasse	Schichtdicke µm	Testdauer	
		Typ I (wie abgeschieden) h	Typ II (anschließend chromatiert) h
1	25 +	504	672
2	13-25	336	504
3	8-13	168	336

Mindestleistung der IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung im Salzsprüh- test nach ASTM B117.

Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> Die IVD Aluminium-Vakuum-Beschichtung ist glatt, gleichmäßig und besteht aus reinem Aluminium. wirkt beim Korrosionsschutz von Stahl als Opferanode ohne das Risiko einer Wasserstoffversprödung. bietet verbesserten Korrosionsschutz für hochfeste Aluminium-Legierungen. kann in Kontakt mit Flugbenzin verwendet werden vermeidet Kontaktkorrosion, z.B. Titan- oder Edelstahlteile in Aluminium-Baugruppen Weder der Beschichtungsprozess noch die Beschichtung erzeugen giftige Stoffe. Die Korrosionsbeständigkeit ist mindestens der von Cadmium gleichwertig. Die Beschichtung kann innerhalb eng kontrollierter Toleranzen erzeugt werden. Die Beschichtung ist hochleitfähig. Die Beschichtung kann im Einsatz Temperaturen über 400°C widerstehen.
Anwendungen	Die Beschichtung wird derzeit in der Luft- und Raumfahrt sowie in der Wehrtechnik an kritischen Bauteilen eingesetzt, wo Korrosionsbeständigkeit mit elektrischer Leitfähigkeit vorrangig ist, oder wo die Gefahr von Kontaktkorrosion besteht. Typische Bauteile, die gegenwärtig mit IVD Aluminium beschichtet werden, sind Befestigungselemente für Motor und Flugwerk (Stahl und Titan), Flugwerkteile aus hochfestem Stahl, Lagerschalen aus Titan, Fahrwerkskomponenten und -baugruppen, Sintermetall-Magnete und elektrische Steckverbinder.

ÜBERSICHT: STANDORTE UND VERFAHREN

Verfahren ➡	Hart-eloxal HART-COAT® u.a.	Comp-Cote®	SELGA-COAT®	Techn. Eloxal	MAG-OXID/ KEPLA-COAT®	MAG-PASS-COAT®	DURNI-COAT®	DURALLOY®	High Tech Galvanics	Synerg. Schichten	SILA-COAT® 5000	SELGA-COAT® CHROM	LASOX-COAT®	IVD
Standorte: ↓														
Kerpen	X			X			X				X		X	
Göppingen-Voralb	X			X			X							
München	X			X			X							
Weiterstadt	X			X			X							
Berlin	X			X		X	X							
Wedel	X			X			X	X		X				
Burg	X			X										
Helpfau-Uttendorf	X			X										
Kaufbeuren	X	X		X										
Villingen-Schwenningen									X	X				
Härkingen								X	X					
Opera	X			X										
Dzierżoniów	X		X	X										
Faulquemont			X	X										
Venlo	X			X			X		X	X		X		
Eindhoven									X	X				
Hangzhou	X			X			X							
Kirkby-in-Ashfield	X			X									X	

Ansprechpartner Vertrieb

Deutschland Nord/Ost

Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen

Herr Michael Niemietz

michael.niemietz@ahc-surface.com

Tel.: +49 30 549904-0

Fax: +49 30 549904-20

Deutschland West

Niedersachsen, NRW

Herr Olaf Igelbrinck

olaf.igelbrinck@ahc-surface.com

Tel.: +49 2237 502-0

Fax: +49 2237 502-100

Deutschland Rhein/Main

Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland

Herr Uwe Matuschkiewitz

uwe.matuschkiewitz@ahc-surface.com

Tel.: +49 6151 9806-0

Fax: +49 6151 899470

Deutschland Südwest

Baden-Württemberg

Herr Matthias Wischmann

matthias.wischmann@ahc-surface.com

Tel.: +49 7161 15688-0

Fax: +49 7161 15688-100

Deutschland Südost

Bayern

und Österreich

Herr Thomas Fleischmann

thomas.fleischmann@ahc-surface.com

Tel.: +49 89 990241-0

Fax: +49 89 990241-10

Benelux

Herr Thorsten Karla

thorsten.karla@ahcbenelux.nl

Tel.: +31 77 389 87 77

Fax: +31 77 389 87 75

Frankreich

Frau Céline Fundenberger

celine.fundenberger@ahc-surface.com

Tel.: +33 3 87004380

Fax: +33 3 87943008

Großbritannien

Herr Jonathan Riches

jonathan.riches@acornst.com

Tel.: +44 1623 753107

Fax: +44 1623 754538

Italien

Herr Vittorio Sacchi

vittorio.sacchi@ahc-surface.com

Tel.: +39 02 57606509

Fax: +39 02 57606528

Osteuropa

Herr Tomasz Kalbarczyk

tomasz.kalbarczyk@ahc-surface.com

Tel.: +48 74 8108290

Fax: +48 74 8100161

Schweiz

Herr Albert Rölli

albert.roelli@ahc-surface.com

Tel.: +41 62 388800-0

Fax: +41 62 388800-8

International

AHC Oberflächentechnik GmbH

Herr Jürgen Diesing

juergen.diesing@ahc-surface.com

Tel.: +49 2237 502-0

Fax: +49 2237 502-100



AHC Oberflächentechnik GmbH
Boelckestraße 25-57
50171 Kerpen
Tel. 02237 502 - 0
Fax 02237 502 - 100
info@ahc-surface.com
www.ahc-surface.com



AHC veredelt in 19 Werken mit mehr als 900 Mitarbeitern jährlich eine Milliarde Bauteile für alle Schlüsselindustrien.

Wir beraten Sie gerne.

