

DURALLOY[®]

Tribosysteme

■ Nasschemische Verfahren



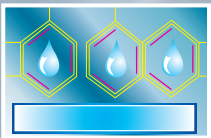
Hohe Verschleißfestigkeit



Hohe Randhärte



Reduzierung der Reibungskoeffizienten



Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit



Einstellbare tribologische Eigenschaften



Hohe Abriebbeständigkeit



PLATING
 plating



Funktionelle Veredelungen für Stahl, Edelstahl, Grauguss, Bronze und Sintermetalle

Was ist DURALLOY®?

DURALLOY® ist eine spezifische Dünnschicht-Beschichtung im Bereich von 1,5 bis 20 µm Schichtstärke. Die besonders strukturierte Oberfläche der DURALLOY®-Schicht ermöglicht eine herausragende chemische Resistenz sowie Materialhärte für Bereiche, in denen konventionelle Beschich-

tungssysteme bei vergleichbaren Schichtdicken nicht mehr ausreichen. Die strukturierte Oberfläche der DURALLOY®-Schicht erhöht durch ihre spezifischen Eigenschaften bei der Optimierung von Reibungsvorgängen die Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit des beschichteten Materials.

Was bewirkt DURALLOY®?

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.

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.

(Alle in diesem Prospekt aufgeführten technischen Werte gelten unter den dort genannten Testbedingungen. Wir weisen deshalb ausdrücklich darauf hin, dass auf Grund der

unterschiedlichen Einsatzbedingungen nur ein Praxistest beim Anwender Aufschluss über die Leistungsfähigkeit der Schicht bzw. des Schichtsystems geben kann.)

PLATING

Funktionelle Veredelungen

für Stahl, Edelstahl, Grauguss, Bronze
und Sintermetalle



Vergleich DURALLOY®/Hartchrom

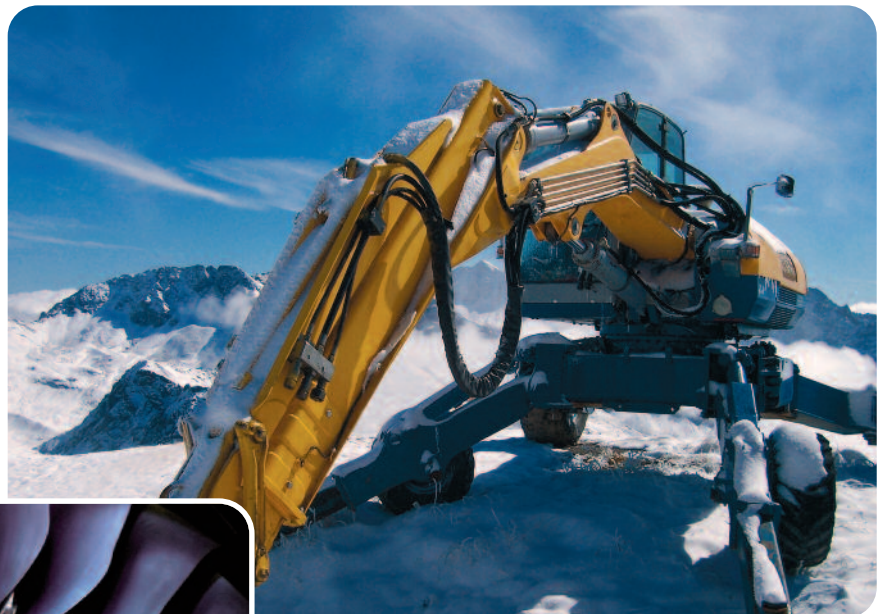
Eigenschaft	DURALLOY®	Hartchrom
Schichtdicke	1,5–20 µm	3–1.000 µm
Härte	800–1.300 HV	850–1.050 HV
Struktur	Perlstruktur, homogen	Rissstruktur
Tribologische Eigenschaften	++	0
Reibkorrosion	++	0
Schwingungskorrosion	++	–
Korrosionsbeständigkeit	2,5 µm: 96 h	25 µm: 96 h
Dynamische Belastung	3,5 MPa	

Im Vergleich zum Hartchrom-Verfahren verfügt DURALLOY® über entscheidende Vorteile

Einsatzgebiete

- Automobiltechnik
- Industriegetriebe
- Werkzeugmaschinen
- Textilmaschinen
- Druckindustrie
- Hydraulik

- Medizintechnik
- Wälzlagertechnik
- Luft- und Raumfahrt
- Wehrtechnik
- Dekorativer Bereich
- Offshore-Bereich



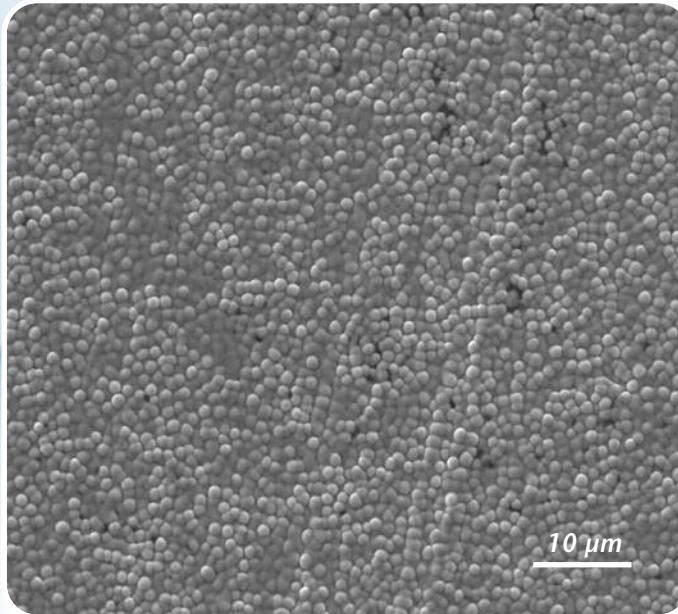
plating



Funktionelle Veredelungen für Stahl, Edelstahl, Grauguss, Bronze und Sintermetalle

Eigenschaften von DURALLOY® TDC

Aufsicht Perlstruktur



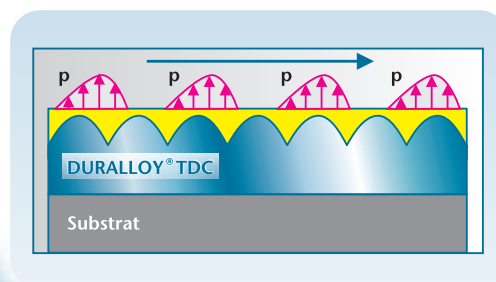
- Verschleißschutz
- Korrosionsschutz
- Härte
- Schmierstoffreservoir
- Notlaufeigenschaften
- Dämpfungseigenschaften
- Schutz vor Reibkorrosion
- Antimagnetisch,
nicht magnetisierbar
- Ausgezeichnete Haftfestigkeit

Mikroskopische Aufnahme
der DURALLOY®-Oberfläche

DURALLOY® – Optimal bei Mangelschmierung

Die besondere Struktur der Oberfläche der DURALLOY®-Schicht bildet jeweils eine konvergierende, also zusammenlaufende Spaltgeometrie und ermöglicht damit die Bildung von Schmierstofftaschen. Die spezifische Spaltgeometrie der

DURALLOY®-Schicht wirkt sich im Bedarfsfall positiv auf den Aufbau des Öldrucks aus. Die Schmierstofftaschen bilden ein Ölreservoir für extreme Bedingungen wie zum Beispiel Mangelschmierung.



Schematische Darstellung

PLATING

Funktionelle Veredelungen

für Stahl, Edelstahl, Grauguss, Bronze
und Sintermetalle



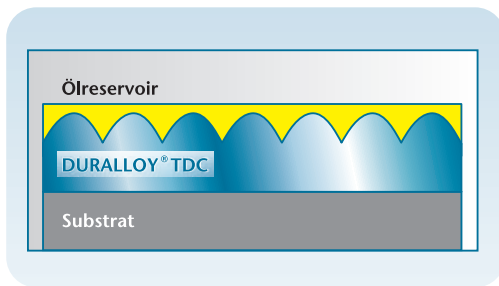
DURALLOY®-Verfahren: Strukturchrom und Duplex

Bei den unterschiedlichen DURALLOY®-Verfahren werden zwei Konzepte unterschieden: Strukturchrom und Duplex (Schicht-Kombinationen). Beide Konzepte sorgen für eine homogene Perlstruktur mit stochastischer Orientierung. Sanfte und homogene Übergänge ohne scharfe Kanten

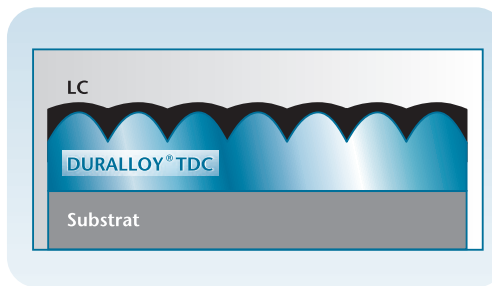
der Mikrostruktur ermöglichen die Ölspeicherung in der Oberfläche.

Zusätzliche Schichten (Duplex) können aufgebracht werden, um die Notlaufeigenschaften zu verbessern oder anderen spezifischen Anforderungen zu genügen.

Strukturchrom



Duplex



DURALLOY® Technische Daten auf einen Blick

DURALLOY®	TDC (Thin Dense Chrome)	TDC-Multilayer	TDC-LC	TDC-Ag (Silber)
Strukturchrom (S)	S	S	D	D
Duplex (D)	S	S	D	D
Zusammensetzung	Cr	Cr+Cr	Cr/LC	Cr/Ag
Schichtdicke [µm]	2,5–4 (max. 20)	10–20	3–5	3–5
Perlstruktur	Ja	Ja	Ja	Ja
Härte [HV]	800–1.300	800–1.300	800 (TDC)/200 (LC)	800/40 (Ag)
Prozesstemperatur [°C]	<70	<70	<70	<70
Anwendungstemperatur [°C]	<350	<350	<350	<100
Korrosionsbeständigkeit [h]				
DIN EN ISO 9227	96	500	300	<48
Chemische Beständigkeit	++	+++	+++	+



Fertigungsintegrierte
DURALLOY®-Beschichtungsanlage

plating



Verfahrensvarianten

DURALLOY®-Strukturchrom

DURALLOY® TDC

Schichtmaterial:

Chrom (DURALLOY® TDC)

Schichtdicke:

2,5–4 µm (max. 20 µm)

Härte:

800–1.300 HV

Prozesstemperatur:

<70 °C

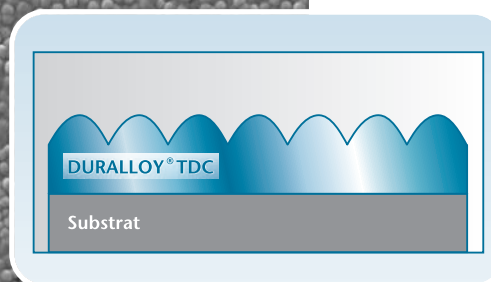
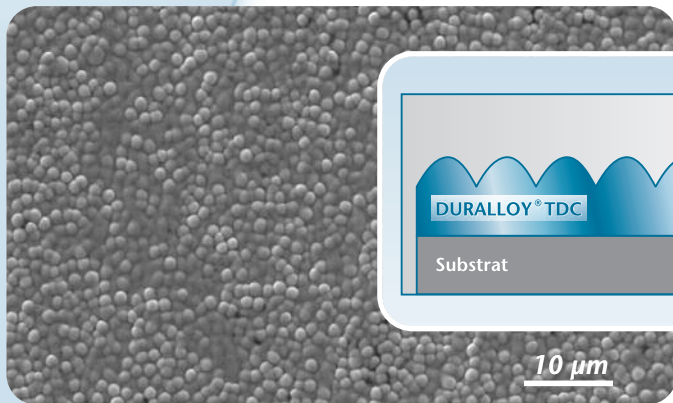
Anwendungstemperatur:

<350 °C

Korrosionsbeständigkeit

(nach DIN EN ISO 9227):

96 h



Anwendungen bei Beanspruchung durch Reib- und Schwingungskorrosion und durch Verschleiß

DURALLOY® TDC-Multilayer

Schichtmaterial:

Chrom (DURALLOY® TDC)

+ Chrom (DURALLOY® TDC) + ...

Schichtdicke:

10–20 µm

Härte:

800–1.300 HV

Prozesstemperatur:

<70 °C

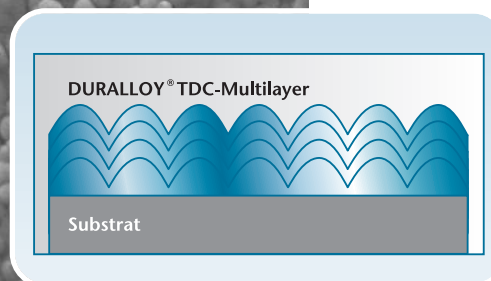
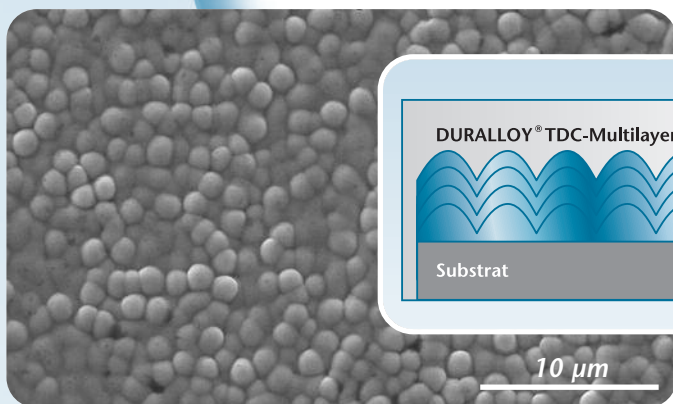
Anwendungstemperatur:

<350 °C

Korrosionsbeständigkeit

(nach DIN EN ISO 9227):

500 h



Anwendung bei hochkorrosiver Beanspruchung (Offshore-Bereich, Baumaschinen auf Schiffen...)

PLATING

Verfahrensvarianten

DURALLOY®-Duplex (Schicht-Kombinationen)



DURALLOY® TDC-LC

Schichtmaterial:

Chrom (DURALLOY® TDC) + LC

Schichtdicke:

3–5 µm

Härte:

800 HV (TDC)/200 HV (LC)

Prozesstemperatur:

<70 °C

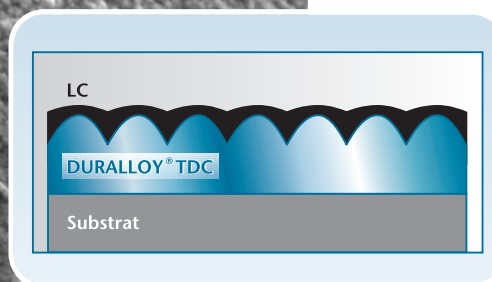
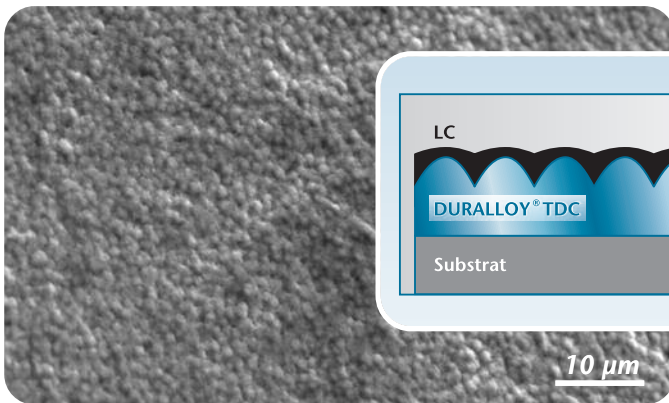
Anwendungstemperatur:

<350 °C

Korrosionsbeständigkeit

(nach DIN EN ISO 9227):

300 h



Anwendungen bei Beanspruchung durch Druckbelastung (Linearführungen, Kugellager) oder aggressive Gase (Walzwerke, Hüttenwesen, Wehrtechnik)

DURALLOY® TDC-Ag

Schichtmaterial:

Chrom (DURALLOY® TDC)

+ Silber

Schichtdicke:

3–5 µm

Härte:

800/40 (Ag) HV

Prozesstemperatur:

<70 °C

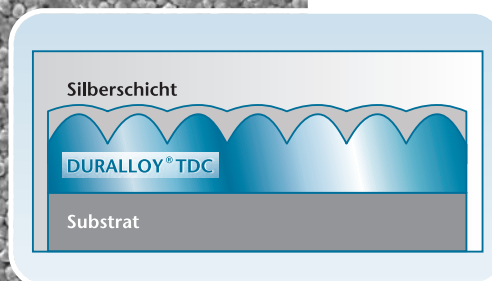
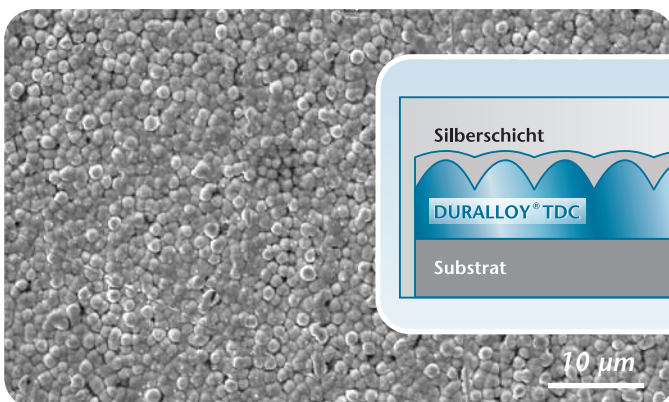
Anwendungstemperatur:

<100 °C

Korrosionsbeständigkeit

(nach DIN EN ISO 9227):

<48 h



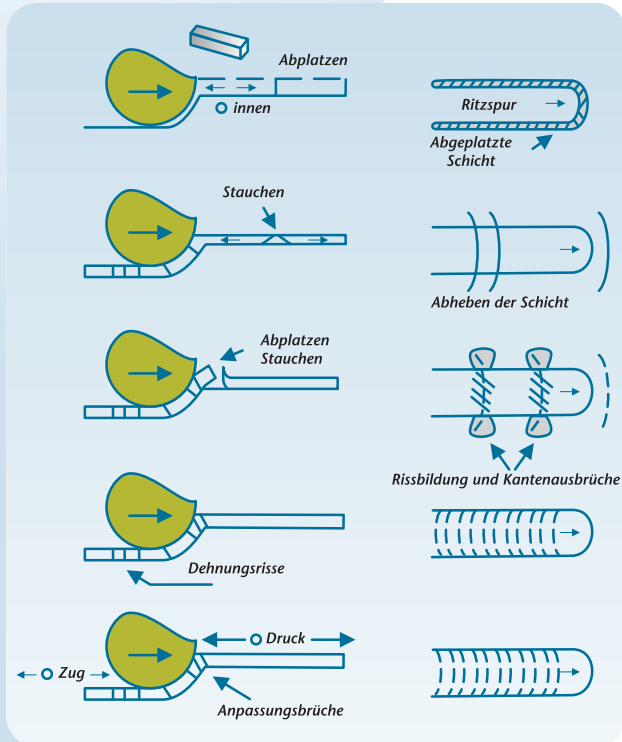
Anwendungen bei Beanspruchung durch Mangelschmierung, Trockenschmierung (z.B. Vakuumtechnik).

plating

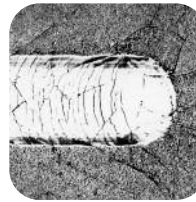


Eigenschaften DURALLOY®

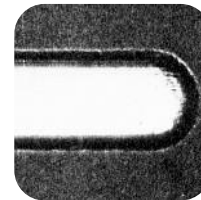
DURALLOY®-Scratchtest



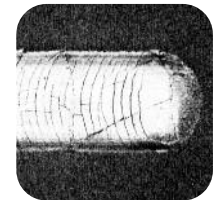
Mit dem Scratchtest wird das Verhalten dünner Schichten bei mechanischer Beanspruchung geprüft, z.B. Haftung, Bruchstellen, Deformation. Das System Schicht-Substrat wird charakterisiert und quantifiziert durch Parameter wie Reibkraft und Haftfestigkeit. Die DURALLOY®-Schicht zeigt im Scratchtest keine unregelmäßigen Kantenausbrüche, sondern gerade Schnittkanten.



nicht i.O.



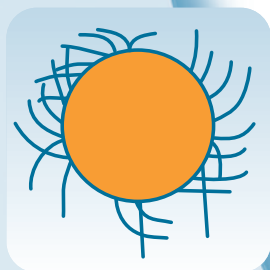
DURALLOY® TDC
Schichtdicke: 2,5 µm



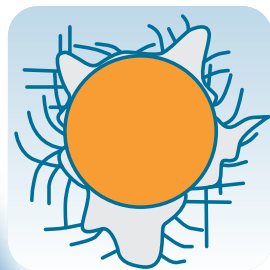
DURALLOY® TDC
Schichtdicke: 20 µm

DURALLOY®-Kugleindruck-Versuch

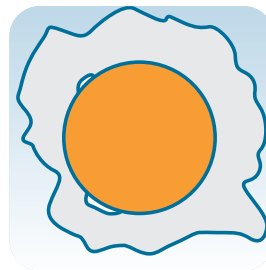
Alternative Schichten



Rissbildung



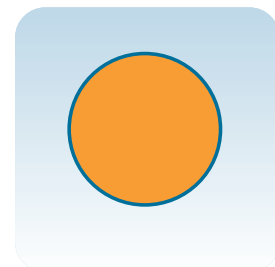
Rissbildung mit Ausbruch



Großflächiger Ausbruch

Schematische Darstellung zur Bestimmung der Haftfestigkeit von Schichten auf Werkzeug- oder Schnellarbeitsstahl (Grundhärte: mind. 54 HRC, Schichtdicke: max. 5 µm, Auswertung: HRC-Eindruck, Vergrößerung 100fach)

DURALLOY®-Qualität



PLATING

DURALLOY®-Anwendungen

DURALLOY®-Schichten finden in folgenden Bereichen Anwendung:

- Korrosionsschutz
- Tribologie
- Niedrige Reibung
- Schmierung

- Schutz gegen Schwingungs- und Reibkorrosion
- Verschleißschutz
- Hochtemperaturbereich

DURALLOY®-Anwendungen-Tribologie

Reib- bzw. Schwingungskorrosion

- Relative Geschwindigkeit = 0
- Kraft- bzw. Drehmomentübertragung
- Wellen-Naben-Verbindungen, Lagersitze, etc.

Verbesserung der Verschleißfestigkeit im Mischreibungsbereich

- Relative Geschwindigkeit >0, Mischreibungsbereich
- Kraftübertragung, schlechte Schmierung
- Langsam drehende Gleit- sowie Wälzlager, Exzenterwellen, Stell- und Steuergetriebe, etc.

Anlaufen und abbremsen

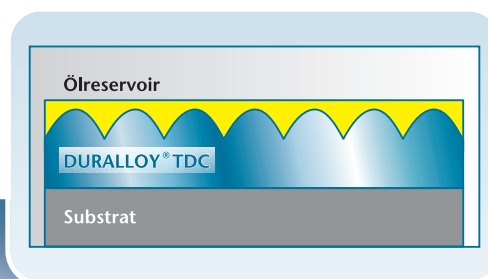
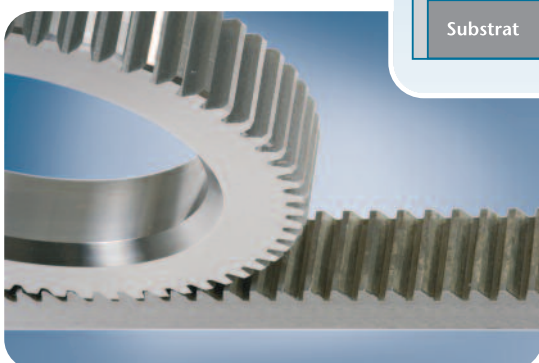
- Relative Geschwindigkeit $\gg 0$, Hydrodynamischer Bereich
- Unbestimmte Kraftübertragung, schlechte Schmierung
- Gleit- sowie Wälzlager, Getriebe, etc.

DURALLOY®-Stellgetriebe für Druckmaschinen

Stellgetriebe von Bogendruckmaschinen müssen hohen Anforderungen bezüglich Präzision, Langlebigkeit bzw. Wartungsfreiheit genügen.

Durch die DURALLOY® TDC-Beschichtung auf beiden Verzahnungen, sowohl des Antriebszahnades als auch der Abtriebsverzahnung, war es möglich die Standzeit um das Dreifache zu verlängern.

Hierbei erfüllt DURALLOY® TDC eine Doppelfunktion. Durch die höhere Härte (ca. 1.000 HV) wird die Verschleißbeständigkeit verbessert. Die DURALLOY®-Oberflächenstruktur sorgt für ein ausgeglichenes Schmierstoffreservoir auf der Oberfläche.



plating

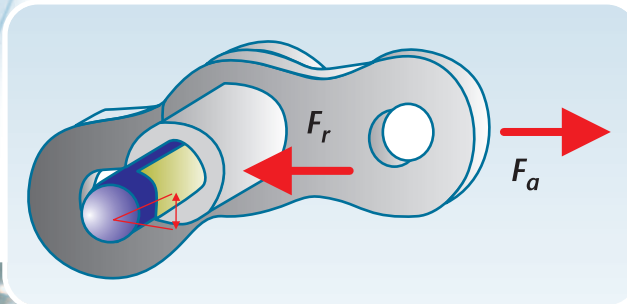


Anwendungen DURALLOY®

DURALLOY®-Kettenbolzen für Steuer- und Förderketten

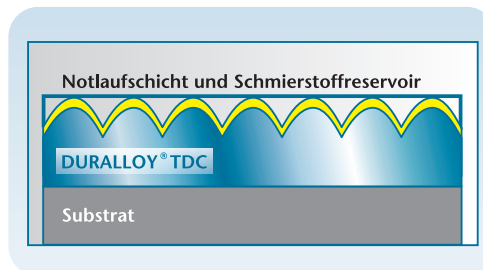
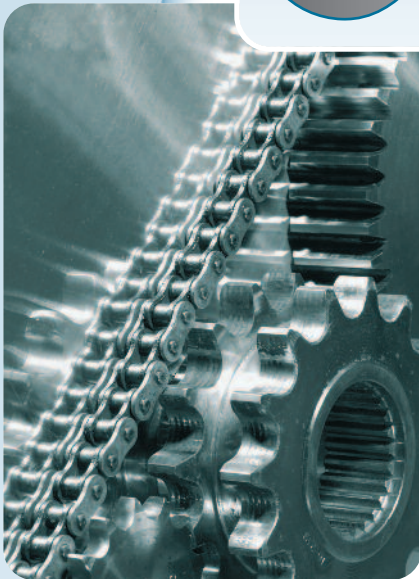
Ketten werden entweder eingesetzt, um Kräfte bzw. Bewegungen zu übertragen (Steuerketten) oder um Halb- bzw. Fertigprodukte durch den Fertigungsprozess zu befördern (Förderketten).

Hierbei ist die Formstabilität der Kette der Schlüssel zur langfristigen Funktionsfähigkeit. Die Formstabilität wird hauptsächlich beeinflusst durch Verschleißprozesse der Kettenbolzen und resultiert somit in einer Längenzunahme der Kette.



Die Hauptursache ist die niedrige Relativgeschwindigkeit zwischen Kettenbolzen und Hülse sowie der dadurch resultierende schlechte Schmierzustand.

Die DURALLOY®-Beschichtung auf den Bolzen erhöht die Verschleißbeständigkeit, verbessert die Schmierung bei niedriger Relativgeschwindigkeit und erhöht die Lebensdauer der Kette.



Aerospace: Fluglager



Eine Vielzahl von Fluglagern wird heute mit DURALLOY® beschichtet, um den extremen Bedingungen im Flugbetrieb bzw. in den verschiedenen Klimazonen dieser Erde ausreichenden Widerstand zu bieten. Hierbei werden die Lager meist

rundum beschichtet, sowohl am Lagersitz als auch auf den Laufbahnen. Neben dem guten Korrosionsschutz bietet DURALLOY® Schutz gegen Reibkorrosion und auch Verschleißschutz der Laufbahn in dynamisch unbestimmten Zuständen der Wälzkörper.

PLATING

Anwendungen

DURALLOY®



Schutz vor Reib- und Schwingungskorrosion (z.B. Schwingsieblager)

Lager-Wellen bzw. Gehäusesitz

Welle-Nabe-Verbindungen in dynamisch beanspruchten Anlagen wie z.B. Schwingsieben erfahren in der Passung Mikroschwingungen auf Oberflächenrauigkeitsniveau. Dies führt zu korrosivem Verschleiß der

Kontaktflächen bis hin zum vollständigen Festsitzen der Welle-Nabe-Verbindung und im fortgeschrittenem Stadium zur Zerstörung des Lagers.



Eine Demontage bzw. Wartung wird durch Passungsrostbildung erschwert oder gar unmöglich gemacht. Durch Applizieren einer DURALLOY®-Dünnchromschicht wird der Schwingungskorrosionsschutz signifikant verbessert und

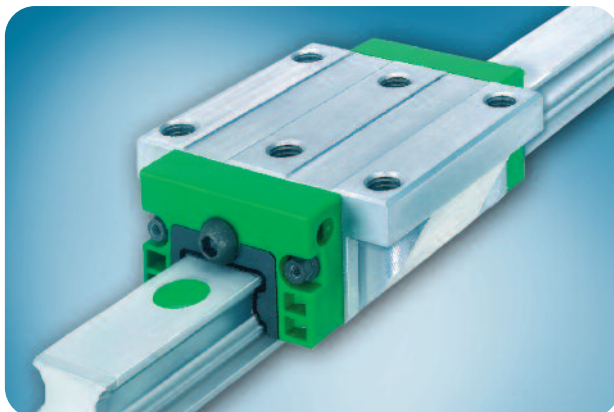
damit die Funktion der Lagerung langfristig sichergestellt. Die DURALLOY®-Oberflächenveredelung kann je nach Bedarf auf die Welle oder die Lagerringe aufgebracht werden.

Linearsysteme

Beim Bewegen, Positionieren bzw. Halten, während Bearbeitungs- bzw. Produktionsprozesse verschiedenster Art ablaufen, bietet DURALLOY® Schutz gegen die meisten Prozessmedien.

- Führungs- bzw. Laufgenauigkeit wird durch die DURALLOY®-Beschichtung nicht eingeschränkt.
- DURALLOY®-Schichten haben sich in der Praxis als dauerhaft erwiesen für Flächenpressungen bis zu 3,0 GPa.

- Der Verschleißschutz wird durch eine höhere Härte verbessert.
- Schmierstofftaschen verbessern die Schmierung im Mischreibungsbereich.
- DURALLOY® verbessert den Schutz gegen Schwingungskorrosion.



Linearführung

plating

Duralloy Süd GmbH
Eckweg 6
D-78048
Villingen-Schwenningen
www.duralloy.info

Duralloy AG Schweiz
Industriepark Altgraben
CH - 4624 Härkingen
www.duralloy.ch

VERTRIEB

Deutschland

Helmut Grotenrath
info.villingen@ahc-surface.com
Tel.: +49 (0) 77 21/4 04 44-11

Schweiz

Albert Rölli
info.haerkingen@ahc-surface.com
Tel.: +41 (0) 62 38/88 00-0

