

Berolina Metallspritztechnik Wesnigk GmbH

Ihr Spezialist für thermisches Beschichten in Deutschland

**Wir sind Preisträger des Großen Preis des Mittelstandes
und Träger des Zukunftspreises Ostbrandenburg.**



- Metall-, Carbid-, Keramiksichten
- HVOF-, Plasma- und Kaltgasbeschichtungen
- Flamm- und Lichtbogenspritzen
- Verschleiß- und Korrosionsschutz
- Wärmeabstrahlung und -dämmung
- Elektrische Isolation und Leitfähigkeit

www.metallspritztechnik.de



PREISTRÄGER
Großer Preis des
MITTELSTANDES

unser Angebot

- Rettung fehlbearbeiteter Maschinenteile durch thermisches Beschichten und anschließendes Bearbeiten
- metallische, karbidische und keramische Beschichtungen als Schutz vor:
 - Korrosion
 - Verschleiß
- Verschleißschutz:
 - Stahlschichten z.B. auf Achsen, Wellen, Zapfen
 - Edelstahlschichten z.B. für Gleit- u. Wälzlagersitze
 - Bronzelegierungen z.B. für Lagergehäuse, Buchsen
 - harte Molybdänschichten z.B. für Hydraulik-Kolbenstangen
 - keramische Werkstoffe z.B. auf Wellenschutzhülsen
 - Metallcarbide z.B. gegen mech. oder chem. Verschleiß
- Pseudolegierungen aus Gemischen verschiedener Werkstoffe für spezielle Anwendungsfälle
- Glasperlenstrahlen, Feinkorundstrahlen, Edelkorundstrahlen
- Keramische Schichten: Aluminiumoxid, Titanoxid, Chromoxid, Zirkonoxid und deren Mischungen
- keramische Schichten auf Metalle: thermische Isolation, elektrische Isolation, Verschleißschutz, Wärmestrahlung
- Elektrische Funktionsschichten: Kupfer, Aluminium, Silber, Zinn
- Lotwerkstoffe auf nichtleitende und nicht lötbare Materialien
- Abschirmung durch metallische Schichten auf beliebige Werkstoffe, auch Kunststoffe (EMV - Elektromagnetische Verträglichkeit)
- Kontaktwerkstoffe auf elektrische Schaltelemente
- Dekorative Schichten: Kupfer, Messing, Aluminium, Edelstahl, Silber, Gold
- Entfetten von Teilen in einer eigenen Metallteilwaschanlage
- Reinigen von Teilen in einer hochmodernen Ultraschallwaschanlage
- Sandstrahlen von Aluminium-, Stahl- oder Kunststoffteilen z.B. Motoren von Oldtimern oder anderen Teilen zur Restauration
- Beschichtung von Metallschäumen
- Wärmeleitfähige Beschichtungen
- Beschichtungen als Opferanoden

Technologische Verfahren

Plasmaspritzen :	1 Anlage
Kaltgasspritzen :	2 Anlagen
Draht-Flammspritzverfahren :	14 Anlagen
Draht-Flammspritzverfahren (elektronisch geregelt):	2 Anlagen
Pulver-Flammspritzspritzverfahren :	2 Anlagen
Lichtbogenspritzverfahren :	4 Anlagen
Lichtbogenspritzverfahren (elektronisch geregelt) :	1 Anlage
Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren mit Pulver:	2 Anlagen
Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren mit Draht :	1 Anlage

Korundstrahlen :	1 Strahlraum 6x6m 6 Strahlkabinen 1x1m
Glasperlenstrahlen :	1 Kabine 1 Strahlraum 6x6m
Wellen beschichten :	bis \varnothing 1000 x 7000mm und 3200kg
Drehen :	bis \varnothing 1100 x 4700mm und 3200kg bis \varnothing 1900 x 500mm und 3200kg
Außenrundscheifen :	bis \varnothing 1000 x 4000mm und 3200kg
Fräsen :	1 Maschine
Bohrwerksarbeiten :	Größen auf Anfrage
staubfrei Reinigen :	1 Ultraschallwäsche
Entfetten :	1 Metallteilwäsche

- 6 Industrieroboter zur genauen, reproduzierbaren Führung unserer Anlagen
- Einzel und Serienfertigungen zwischen 1 Stück und 4 Millionen !
- Eigener Abhol- und Lieferservice innerhalb Berlins

Kaltgasspritzverfahren

Die Kaltgasspritztechnik beruht auf der Entdeckung einer russischen Forschergruppe aus den achtziger Jahren. Beim Kaltgasspritzen wird ein Gas, z.B. Stickstoff, auf mehrfache Schallgeschwindigkeit beschleunigt. Danach wird das gewünschte Material in Pulverform zugeführt. Durch die enorme kinetische Energie beim Aufprall bilden die Pulverpartikel eine dichte, fest haftende Schicht. Kaltgasspritzen ist in der Anschaffung leider ein extrem teures Verfahren, daher gibt es bisher weltweit nur eine Hand voll Firmen, die mit Kaltgas wirtschaftlich arbeiten. Als Beschichtungsmaterialien eignen sich Werkstoffe mit einer gewissen Duktilität, die sich beim Aufprall auf das Substrat verformen können.



Abbildung: kaltgasespritzte Silberschicht auf Kupfer – ohne Sandstrahlvorbereitung

Eigenschaften kaltgasespritzter Schichten:

1. Niedriger Oxidanteil - der Oxidanteil entspricht dem des Ausgangspulvers
2. Hohe Dichte, keine Porosität, homogene Schicht
3. Höchste elektrische- oder thermische Leitfähigkeit - z.B. Kupfer oder Silberschichten
4. Die Eigenschaften der Schichten entsprechen dem jeweiligen Vollmaterial
5. Die Beschichtung bringt keine nennenswerte Wärme in das Untergrundmaterial

Mögliche Anwendungen:

1. Wärmeableitende Beschichtungen durch Kaltgasspritzen, z.B. Kupfer
2. Hochspannungsleitende Beschichtungen durch Kaltgasspritzen, z.B. Kupfer
3. Reparatur von massiven Teilen aus Kupfer oder Aluminium
4. Direktherstellung von massiven Bauteilen, z.B. aus Titan
5. Beschichtung von Sputter Targets
6. katalytische Beschichtungen, z.B. Nickel

HVOF Spritzverfahren

Ein relativ junges Verfahren in der Metallspritztechnik ist das HVOF (High Velocity Oxygen Fuel) beschichten mit Pulvern. Dabei werden Gasgeschwindigkeiten um die 2400 m/s erreicht, die die Spritzpartikel auf bis zu 800m/s beschleunigen.

Im rechten Bild deutlich erkennbar sind die so genannten „Shock Diamonds“, die man sonst nur an Triebwerken von Düsenjägern sieht und einen Indikator für Überschallgeschwindigkeiten bilden.

Durch diese hohen Geschwindigkeiten können sehr dichte, feste Schichten aus einer ständig wachsenden Materialfamilie hergestellt werden.



Aufgrund des sehr hohen Gegendruckes lässt sich die Pistole einer HVOF Anlage nicht mehr von Hand führen.

Zur reproduzierbaren, genauen Ausrichtung des Spritzstrahls ist deshalb die Kopplung der Anlage mit einem Industrieroboter notwendig.

Einmal programmiert, führt er alle Arbeiten auf höchstem Qualitätsniveau unermüdlich aus.

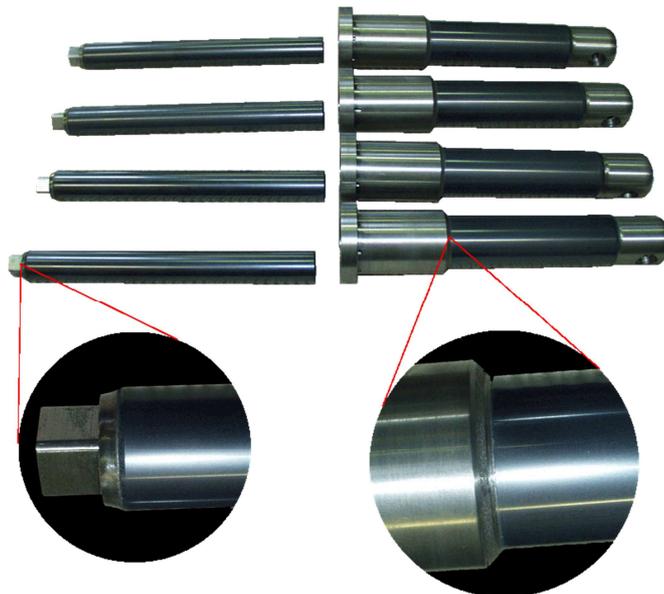
Plasmaspritzverfahren

Im Gegensatz zu den thermischen Spritzverfahren mit Flamme oder Lichtbogen, die Temperaturen zwischen 3000 und 4000 °C erreichen, hebt sich das Plasmaspritzverfahren vor Allem durch die Temperaturen hervor, die hier erreicht werden.

Im Plasma, welches man durch Ionisieren eines Gases wie Argon oder Wasserstoff erhält, herrschen ca. 20.000 °C. Daher eignet sich dieses Verfahren hervorragend, um Werkstoffe mit hohem Schmelzpunkt zu verarbeiten. Nur im Plasmastrahl lassen sich keramische Pulver aufschmelzen, um auf dem Substrat eine dichte, fest haftende Schicht zu bilden. Alle anderen Spritzverfahren sind dazu nicht geeignet.

Bei den Metallen lässt sich vor Allem Wolfram erwähnen, welches sich mit einem Schmelzpunkt von 3400 °C nur mittels Plasmaspritzverfahren verarbeiten lässt. Wolframschichten sind säurebeständig und abbrandfest.

- Zirkonoxid - Wärmebarriere, Wärmedämmschicht
- Aluminiumoxid - elektrisch isolierend, Wärmedämmschicht, Verschleißschutz
- Chromoxid - Verschleißschutz, chemisch sehr beständig
- Titanoxid - Verschleißschutz, keine statische Aufladung



Wellen im Plasmaspritzverfahren mit Titanoxid beschichtet und anschließend bearbeitet.

Die keramischen Pulver lassen sich grundsätzlich in vier Gruppen unterteilen, die sich durch ihre chemische Zusammensetzung ergeben.

Durch Mischung der Pulver untereinander und Beimengung anderer Werkstoffe, lässt sich das Spektrum der möglichen Anwendungen nahezu beliebig erweitern.

Flammspritzverfahren

Beim Flammspritzen wird in einer autogenen Flamme, meist ein Azetylen / Sauerstoffgemisch, das Material aufgeschmolzen, mittels Luftdruck zerstäubt und auf das zu beschichtende Substrat geschleudert. Für qualitativ bessere Schichten kann auch mit Stickstoff zerstäubt werden. Durch diesen inerten Vorgang kann dabei das aufgeschmolzene Material nicht mit dem Luftsauerstoff reagieren und es entstehen keine Oxide in der Schicht.

Man unterscheidet zwischen Flammspritzen mit Pulver und Drahtflammspritzen.

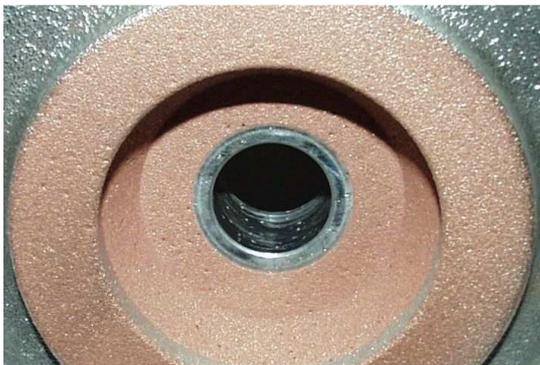


bero-flame chromox 106



bero-flame molyprotect

Im Vergleich zum Lichtbogenspritzen sind flammgespritzte Schichten etwas dichter und feiner, sind aber auch ein wenig teurer. Bei Schichtdicken ab 0,5mm sollte, bedingt durch die höheren Auftragsraten, das Lichtbogenspritzen gewählt werden.



bero-inert copper



bero-inert silver

- Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit durch Silber, Kupfer, Zinn
- Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit durch Kupfer
- Erhöhung des Reibwertes von Bauteilen durch Molybdän
- Korrosionsschutz durch Aluminium
- elektrischen Isolation durch Aluminiumoxidkeramik
- Verschleißschutz durch andere keramische Werkstoffe

Lichtbogenspritzverfahren

Die Lichtbogenmetallspritztechnologie bot schon lange die Möglichkeit, hochwertige metallische Spritzschichten kostengünstig zu produzieren. Erweitert wurde dieses Angebot durch die Möglichkeit, gleichzeitig zwei verschiedene Metalle zu verspritzen und so Pseudolegierungen herzustellen. Diese kann man so miteinander kombinieren, dass gezielt bestimmte Eigenschaften der Schicht erzeugt werden.



ein Gehäuse innen Beschichten mit einer Lagerlegierung bero-arc alloy 60-130

Lichtbogenspritzen mit Fülldraht

Eine weitere Möglichkeit der Schichtvariation ist das Lichtbogenspritzen von Fülldrähten. Fülldrähte sind dünnwandige, meist gefaltete Röhrchen, die mit Zusatzwerkstoffen gefüllt sind. Im Lichtbogen schmelzen diese auf und legieren sich mit dem Umhüllungswerkstoff. Dabei entstehen Schichten mit neuen, bisher nicht herzustellenden Eigenschaften.

Getriebegehäuse und Drehdurchführungen mit mehreren Lagersitzen regenerieren

Bei Drehdurchführungen mit mehreren Sitzen oder Getriebegehäusen mit mehreren Lagersitzen können bei Bedarf einzelne oder auch alle Sitze kostengünstig instandgesetzt werden.



Regenerierte Sitze einer Drehdurchführung (nur 30% vom Neupreis)



Getriebegehäuse mit mehreren Lagersitzen zur Regeneration

Hydraulikkolben regenerieren

Zu unseren täglichen Aufgaben gehört das Regenerieren von Hydraulikbauelementen, wie z.B. Kolbenstangen, Dichtgehäusen oder Führungen. Zufriedene Kunden aus diesem Bereich sind unter anderem der Baumaschinenkonzern Zeppelin, die Firma Kähler, sowie die Berliner Stadtreinigung BSR.

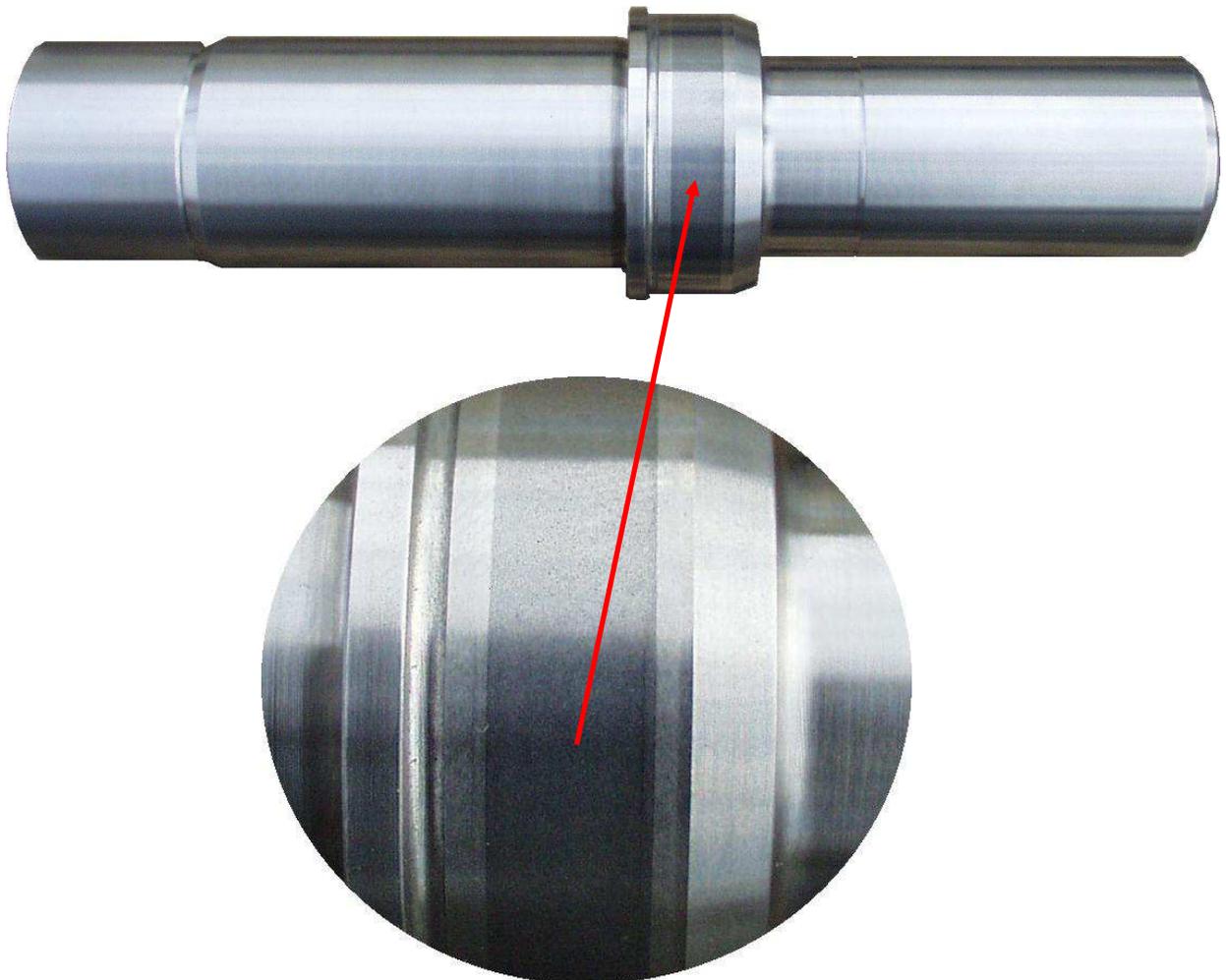
Das bei verschlissenen oder beschädigten Kolben durch die Dichtung drückende Öl führt natürlich zu Leistungsverlust, außerdem wird die Umwelt in starkem Maße belastet, neues Öl muss ständig nachgefüllt werden.

Da die Anschaffung eines neuen Hydraulikkolbens leider sehr kostspielig ist, unternehmen viele Baumaschinenfirmen diesen Schritt erst sehr spät. Das Regenerieren eines solchen Bauelementes hingegen ist weitaus preiswerter. Als Beschichtungsmaterial hat sich hier Chromstahl 1.4122, gespritzt im Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren, bestens bewährt. Dabei werden durch Einlagerungen von Chromoxid in der Schicht deren Eigenschaften in Hinsicht auf Verschleißfestigkeit positiv beeinflusst. Auch Aluminiumbronze -CuAl8- ist aufgrund ihrer Haltbarkeit hierfür bestens geeignet. Selbstverständlich können wir auf Kundenwunsch jedes in Draht- oder Pulverform vorliegende Material als Beschichtungswerkstoff aufbringen.

Die Schichtdicken können nach Bedarf von wenigen Hundertsteln bis zu einigen Millimetern, bei fast beliebiger Schichtenzusammensetzung variieren. Durch die nur geringfügige Erwärmung des Grundwerkstoffes auf ca. 100 C°, treten keine schädlichen Gefügeveränderungen, Verwerfung oder Verzug auf.



Verschleißschutzschichten auf Neuteilen



Um bei Serienfertigungen von Neuteilen den Preis möglichst niedrig zu halten, ohne jedoch auf hohe Qualitätsansprüche zu verzichten, lohnt es sich, das Bauteil aus einem der mechanischen Beanspruchung angepassten oder auch preisgünstigerem Werkstoff herzustellen und die beanspruchten Stellen hinterher mit einer thermisch gespritzten Schicht zu veredeln.

Im abgebildeten Beispiel ist dies eine CNC – gefertigte Wasserpumpenwelle aus preiswertem Stahl, die am Dichtsitz mit einer Schicht aus Hartmetall beschichtet wurde. Diese wurde im Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren aufgetragen und hat daher eine Porosität von unter 2%.

Schichten aus diversen anderen Materialien bis hin zu hochfester Keramik sind je nach Kundenwunsch problemlos aufzutragen.

Beschichten mit Keramik

Die Oxide verschiedener Metalle werden allgemein als Keramik bezeichnet. Die gängigsten, zum beschichten genutzten Keramiken sind Aluminiumoxid (Al_2O_3), Chromoxid (Cr_2O_3), Titanoxid (TiO_2) und Zirkonoxid (ZrO_2). Sie unterscheiden sich in verschiedenen Punkten, wie Temperaturbeständigkeit oder Säure – und Laugenresistenz.



- Chrom-, oder Titanoxid zur Wärmeabstrahlung, z.B. in der Luft-, und Raumfahrt
 - Zirkon-, oder Aluminiumoxid zur Wärmeisolierung, z.B. in Raketen-, und Düsentriebwerken
 - Zirkonoxid als Wärmedämmschicht in Kolben von Dieselmotoren, für Ventile und Zylinderköpfe
 - Chromoxid für dichte, korrosionsbeständige Schichten in Pumpendichtungen oder Verschleißringen
 - Aluminiumoxid für Anwendungen in der Textil-, und Synthetikfaserindustrie, wo verschleißfeste Oberflächen gefordert werden, z.B. Fadenführungsrollen
-
- elektrisch isolierend thermoschockbeständig
 - beständig gegen Säuren, Laugen und Alkohol
 - verschleißfest bis zu ca. 900 °C erosionsbeständig über 845 °C
 - verwendbar bis ca. 1600 °C (in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen)
 - beständig gegen Heißgaskorrosion in Schwefelchlor und natriumhaltiger Atmosphäre

HVOF-gespritzte, karbidische Werkstoffe als Alternative zum Hartverchromen



Mit dem Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, kurz HVOF, gibt es eine umweltverträgliche Alternative zum galvanischen Hartverchromen. Als Beschichtungsmaterial sind die Carbide des Wolframs oder Chroms sicherlich am geeignetsten. Da sich reine Carbide nicht zum thermischen Beschichten eignen, werden Sie in eine metallische Matrix eingebettet, üblicherweise Kobalt oder Nickel/Chrom. Die Korrosionsbeständigkeit der metallischen Matrix, gepaart mit der Verschleißbeständigkeit des karbidischen Anteils, ergibt die hervorragende Eignung dieser Schichtsysteme als Hartchromersatz.

Standardisierte Härteprüfungen und Verschleißtests ergaben durchweg bessere Ergebnisse als die galvanischen Hartchromschichten. Korrosionstests über 24 Stunden in alkalisch-wässrigen Lösungen, in säurehaltigen- und Salzlösungen kamen zum gleichen Resultat. HVOF gespritzte, karbidische Werkstoffe sind galvanischen Hartchromschichten klar überlegen.

Die Vorteile zusammengefasst:

- umweltfreundlicher
- preiswerter
- dickere Schichten möglich, also auch zu Reparaturzwecken geeignet
- härter
- verschleißfester
- korrosionsbeständiger

Superharte Carbide



Verbindungen aus Kohlenstoff mit Metallen werden als Carbide bezeichnet. Carbide der Hartmetalle, wie zum Beispiel Wolfram oder Chrom eignen sich aufgrund ihrer Härte optimal als Verschleißschutzbeschichtung. Geschützt durch einen Mantel aus anderen Stoffen können diese Carbide mittels HVOF (High Velocity Oxygen Fuel) Pulverspritzverfahren auf diverse Substrate aufgetragen werden.

Schon geringe Schichtdicken reichen, um hohe Widerstände gegen Korrosion, Gleitverschleiß, Oxidation oder Erosion zu erhalten. Die Schichten widerstehen dauerhaft Temperaturen von ca. 900°C, haben eine Härte von bis zu 1400 HV10, und erreichen Rautiefen um Ra3µm ohne Nachbearbeitung.

Abgebildet ist ein Prägestempel zum Stempeln von rotglühendem Stahl links ohne, rechts mit einer Beschichtung aus Chromcarbid. Die feine Struktur der Prägung wurde durch die aufgebrauchte Schicht nicht verändert, die Standzeit des Stempels verdreifachte sich von knapp 2000 auf über 7000 Stempelungen.

Wärmeabstrahlende Schichten

- Wärmeübertragung durch Wärmeabstrahlung
- Strahlungsleistung von 97% eines schwarzen Strahlers !



Hochspannungsleiter zur Wärmeabstrahlung auf der Mantelfläche und mit Kupfer an der Stirnseite beschichtet

Dazu bieten wir Oberflächenbeschichtungen aus **TITAN- UND CHROMOXID** für Metallteile:

- maximale Temperaturbeanspruchung 1000 °C
- extrem hohe Emissions,- bzw. Absorptionsgrade
- optimaler Korrosionsschutz

Unsere eigenentwickelten Beschichtungssysteme eignen sich für:

Hochtemperierte Metallflächen:

bero-flame thermo-radiate
bero-plasma thermo-radiate
bero-arc thermo-radiate

(Wärmeabstrahlflächen),
die abgekühlt werden sollen

Wärmeübertrager:

bero-flame thermo-radiate
bero-plasma thermo-radiate

mit hoher Lebensdauer,
vorzugsweise im Bereich von

Hochtemperaturprozessen
(bis 1000°C)

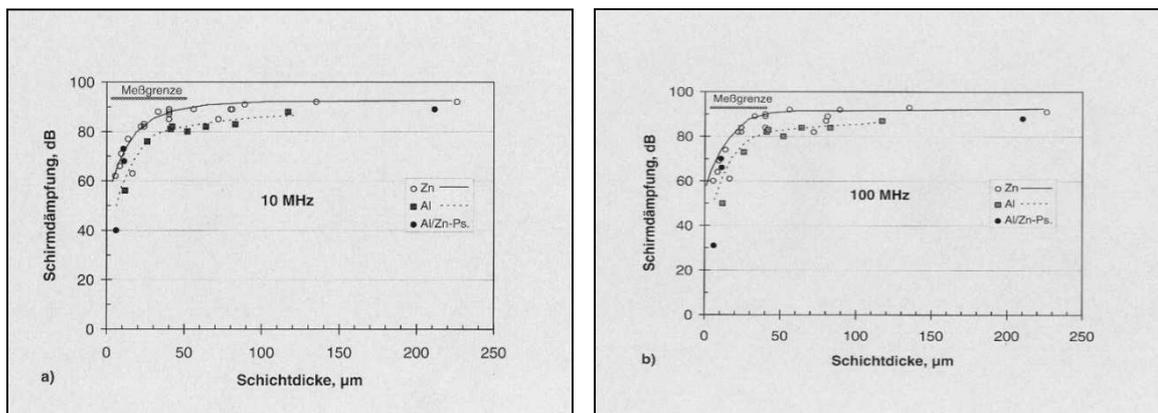
Metallflächen:

bero-flame thermo-radiate
bero-plasma thermo-radiate

(wärmestrahlungsaufnehmende
Flächen), die aufgeheizt werden
sollen

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von elektrischen Geräten zwingt jeden Hersteller zur Abschirmung von Aggregaten oder anderen Stromquellen die elektrische Strahlung aussenden, um den Einfluss dieser Wechselfelder auf Geräte und Umwelt zu vermeiden. Eine besonders effektive Methode dafür ist das thermische Beschichten. Mögliche Beschichtungsmaterialien sind Zink, Zinn, Kupfer, Silber oder Aluminium.

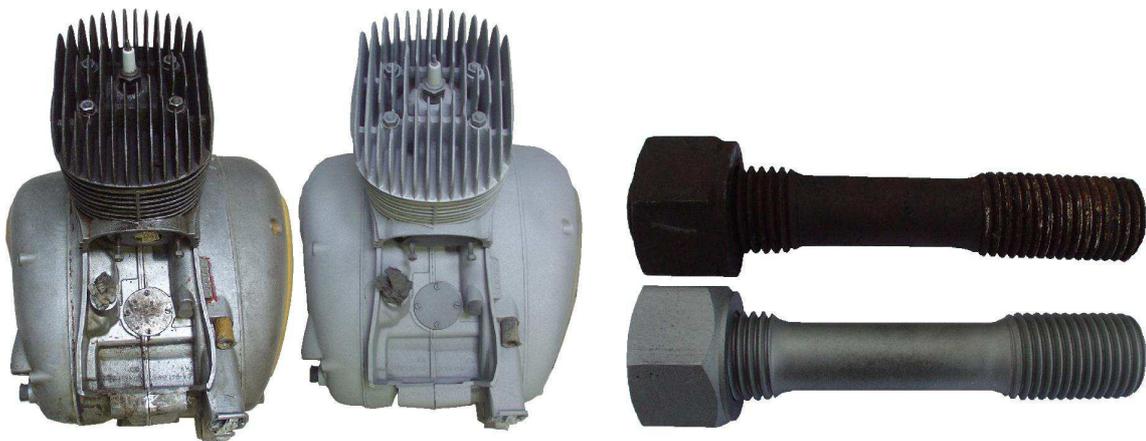


Folgende Vorteile der Beschichtung bestehen:

- besonders hohe Dämpfung von 70db bis 95db in Abhängigkeit von der Frequenz aufgrund höherer Schichtdicken und der lamellaren Struktur der Schicht
- Schichten sind lötfähig
- es können fast alle Metalle auf fast alle Kunststoffe aufgebracht werden
- sehr hohe Beschichtungsleistungen einer Anlage von bis zu 20m²/h bei relativ geringen Kosten
- vorhandene Formen können weiter verwendet werden, die Schicht passt sich jeder geometrischen Form an
- bedeutend höhere mechanische Festigkeit der Schicht als aufgedampfte Schichten oder elektrisch leitende Lacke

Glasperlen- und Korundstrahlen

Um Oberflächen im Flamm-, oder Lichtbogenspritzverfahren zu beschichten, ist ein vorheriges Aufrauen fast immer erforderlich. Die beste Möglichkeit hierfür bietet das Strahlen mit grobem Korund. Hierbei wird die Oberfläche des Werkstückes durch die scharfkantige Geometrie der Korundkörnchen aufgerissen, vergrößert sich auf diese Weise und bietet der metallischen Spritzschicht einen idealen Untergrund. Oftmals ist jedoch eine dermaßen grobe Oberfläche nicht erwünscht, da die entsprechenden Teile nur gereinigt werden sollen, z.B. von Rost oder alter Farbe. Hierfür hat sich das Strahlen mit etwas feinerem Korund etabliert. Dabei werden die entsprechenden Oberflächen durch abgerundete Korundkörnchen nicht zu sehr zerschlagen sondern nur metallisch rein gesäubert, wie z.B. im folgenden Bild ein Einzylinder Motorradmotor vor- und nach dem Strahlen mit feinem Korund.



Für extrem empfindliche Oberflächen, wie Gewinde, Passungen oder Dichtflächen können runde Glasperlen als Strahlmittel dienen. Beim Strahlen mit Glasperlen wird die Oberfläche fast gar nicht angegriffen, die Glasperlen entfernen nur die Verschmutzungen und hinterlassen eine schöne, glänzende Oberfläche. Im rechten Bild ist ein glasperlgestrahlter Bolzen mit Mutter abgebildet.

Für das Strahlen mit Korund stehen uns 4 Kabinen mit je 1x1 m Grundfläche, und ein Freistrahtraum mit 6 x 6 m Grundfläche zur Verfügung. Zum Strahlen mit Glasperlen haben wir eine eigene Kabine eingerichtet.

unsere Schichtsysteme

Familiennamen geben oft Auskunft über geschichtliche Herkunft oder Profession des Genannten. Wir haben den von uns produzierten Schichten Namen gegeben, um Herkunft und Zweck der Schicht zu kennzeichnen:

bero-arc - lichtbogengespritzte metallische Schichten

bero-arc 160: Nickelbasiswerkstoff mit exzellenter Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit

bero-arc adhesive 10: extrem fest haftende Schicht aus Ni-Al oder Ni-Ti als Haftgrund für nachfolgende Beschichtungen auf problematischen Grundwerkstoffen

bero-arc alloy 30-130: Kompositschicht aus preiswertem Stahl und Zinnbronze für Wälzlagersitze in Gehäusen aus GGL, GGG oder Aluminium, Optimierung der Werkstoffeigenschaften durch dem Zweck angepasste Legierung

bero-arc alloy 60-130: Kompositschicht aus Edelstahl und Zinnbronze für Wälzlagersitze in Gehäusen aus GGL, GGG oder Aluminium, Optimierung der Werkstoffeigenschaften durch dem Zweck angepasste Legierung

bero-arc alloy 60-142: Kompositschicht aus Edelstahl und Aluminiumbronze für Wälzlagersitze in Gehäusen aus GGL, GGG oder Aluminium, Optimierung der Werkstoffeigenschaften durch dem Zweck angepasste Legierung

bero-arc alloy 60-85: Kompositschicht aus Edelstählen, die sich durch drehen bearbeiten lassen für Wälzlagersitze in Gehäusen aus GGL, GGG oder Aluminium, Optimierung der Werkstoffeigenschaften durch dem Zweck angepasste Legierung

bero-arc alloy 65-130: Kompositschicht aus Stahl und Zinnbronze für Wälzlagersitze in Gehäusen aus GGL, GGG oder Aluminium, Optimierung der Werkstoffeigenschaften durch dem Zweck angepasste Legierung

bero-arc alloy 65-142: Kompositschicht aus Stahl und Aluminiumbronze für Wälzlagersitze in Gehäusen aus GGL, GGG oder Aluminium, Optimierung der Werkstoffeigenschaften durch dem Zweck angepasste Legierung

bero-arc alloy 85-142: Pseudolegierung aus 50% Chromstahl und 50% Aluminiumbronze zur Herstellung von Lagersitzen in korrosiver Umgebung

bero-arc alloy 96-142: Pseudolegierung aus 50% Chromstahl und 50% Aluminiumbronze korrosionsfeste Beschichtung im Anwendungsbereich von Pumpenwellen, Wellenschutzhülsen und Schiffswellen. Auch im Salzwasserbereich.

bero-arc alloy-brake 60-142: Pseudolegierung aus 50% Chromstahl und 50% Aluminiumbronze als Reibbelag auf Industriebremsscheiben, Schichthärte: 280 – 350 HV 0.3

bero-arc alu-foodresist: lebensmittelechte Korrosionsschutzbeschichtung

bero-arc alu: Korrosionsschutz von Stahlbau in Industrielatmosphäre

bero-arc alutherm: zunderbeständige Beschichtung von Stahl mit Temperaturbeständigkeit von 800°C

bero-arc copper 110: elektrisch sehr gut leitende Beschichtung aus Kupfer zur Verbesserung der el. Leitfähigkeit von Bauteilen aus schlecht oder nichtleitenden Werkstoffen, dekorative Beschichtung

bero-arc corthal 35-2 sp: verschleiß- und korrosionsbeständige Beschichtung für die Instandsetzung von Pumpenersatzteilen, Mischern in der chemischen Industrie sowie Lagerstellen mit hoher Belastung

bero-arc corthal 55 sp: verschleiß- und korrosionsbeständige Beschichtung für die Instandsetzung von Pumpenersatzteilen, Mischern in der chemischen Industrie sowie Lagerstellen mit hoher Belastung, Führungsbahnen, Laufrollen für Transportbänder

bero-arc cual-bronze 142: verschleißfeste, extrem gut haftende Aluminiumbronzeschicht für Gleitlager, Pumpenersatzteile, Schiffswellen

bero-arc cutin-bronze 130: verschleißfeste Zinnbronzeschicht für Gleitlager, Pumpenersatzteile

bero-arc electric-glue: elektrisch leitende Beschichtung für problematisch zu fügende Werkstoffkombinationen (z.B. Al-Grafit), die beim Verkleben der Partner für hohen Stromdurchfluss sorgt.

bero-arc guard-emv: metallische Schicht auf nichtmetallischen Werkstoffen zum Schutz vor elektromagnetischen Einflüssen (EMV)

bero-arc marine: Korrosionsschutz für Stahlkonstruktionen im Off-Shore-Bereich

bero-arc molygrip: sehr harte metallische Schicht mit hoher Beständigkeit gegen Reibverschleiß und extrem hohen Reibwert.

bero-arc molyprotect: lichtbogengespritzte und geschliffene Verschleißschutzschicht aus Molybdän zum Schutz von hochbelasteten Oberflächen gegen Reibverschleiß

bero-arc nicro 160: verschleißfeste, rostfreie Nickel-Chrom-Schicht, geringe Wärmeausdehnung

bero-arc sputtershield: raue Beschichtung auf Aluminiumbasis. Einsatzzweck als Auskleidung von Vakuumkammern beim "Sputtern"

bero-arc steel-carbon 30: verschleißfeste Stahlschicht für Gleit- und Wälzlagersitze aus verschiedenen Stahlsorten

bero-arc steel-carbon 65: verschleißfeste Stahlschicht für Gleit- und Wälzlagersitze aus verschiedenen Stahlsorten

bero-arc steel-inox 60: verschleißfeste, preiswerte Stahlschicht für Pumpenwellen, Wellenschutzhülsen

bero-arc steel-inox 85: verschleißfeste, rostfreie Stahlschicht für Pumpenwellen, Wellenschutzhülsen und Schiffswellen aus verschiedenen rostfreien Stahlsorten

bero-arc steel-inox 96: verschleißfeste, rostfreie Stahlschicht für Pumpenwellen, Wellenschutzhülsen und Schiffswellen aus verschiedenen rostfreien Stahlsorten

bero-arc steel-inox X28: verschleißfeste, rostfreie Stahlschicht für Pumpenwellen, Wellenschutzhülsen und Schiffswellen aus verschiedenen rostfreien Stahlsorten

bero-arc steel-metcoloy 4: Wälzlagersitze und Festsitze auf Maschinenwellen im Wasserbereich, Dichtsitz auf Pumpenwellen, Wellenschutzhülsen

bero-arc thaloy nial 85: Haftgrundbeschichtung für Beschichtungen aus Keramik oder Metall; Haftzugfestigkeit auf dem Substrat $>50\text{N/mm}^2$; korrosionsfest

bero-arc thaloy nicrbsi sp: verschleiß- und korrosionsbeständige Beschichtung für den chemischen Apparatebau und die Lebensmittelindustrie.

bero-arc thermo-radiate: extrem wärmeabstrahlende Schicht zur Kühlung von Bauteilen aller Art

bero-arc zinc-alu: optimaler Korrosionsschutz für Bauteile aus Stahl

bero-arc zinc: Korrosionsschutz für Bauteile aus Stahl

bero-cold - Kaltgasgespritzte extrem dichte Schichten

bero-cold Nickel: Kaltgasgespritzte porenfreie Nickelschicht

bero-cold copper: Kaltgasgespritzte oxidfreie Kupferschicht

bero-cold seal-1004: Kaltgasgespritzte Gasdichte Schicht als gespritzte Dichtung, z.B. Zylinderkopfdichtungen oder Hochleistungsdrehdichtungen verwendbar.

bero-cold silver: Kaltgasgespritzte oxidfreie Silberschicht

bero-cold titanium: Kaltgasgespritzte oxidfreie Titanschicht für Sputter Targets oder medizinisch Anwendungen

bero-flame - flammgespritzte metallische oder keramische Schichten

bero-flame 101: Gute Beständigkeit gegen abrasiven Verschleiß, Gleitreibung und Oxidation bis ca. 1100°C Chemisch beständig gegen die meisten Alkalien und Säuren

bero-flame alu: Korrosionsschutz in Industrielatmosphäre. Zur Reparatur von Teilen aus Aluminium. Zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung. Zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit von Oberflächen.

bero-flame alutherm: Reinaluminiumschicht, Korrosionsschutz an Abgasanlagen

bero-flame brass 120: Erdungskontaktschicht aus Messing für Schaltschränke der Deutschen Bahn AG, dekorative Beschichtung

bero-flame chromox 106: flammgespritzte Chromoxidkeramikschiicht zum Schutz von Oberflächen gegen Reibverschleiß und chemische Angriffe

bero-flame chrotrinox 111: flammgespritzte, harte, dichte Mischschicht aus Titanoxid und Aluminiumoxid

bero-flame copper 110: elektrisch sehr gut leitende Beschichtung aus Kupfer zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit von Bauteilen aus schlecht oder nichtleitenden Werkstoffen, dekorative Beschichtung

bero-flame cual-bronze 142: verschleißfeste, extrem gut haftende Aluminiumbronzeschicht für Gleitlager, Pumpenersatzteile, Schiffswellen

bero-flame cutin-bronze 130: verschleißfeste Zinnbronzeschicht für Gleitlager, Pumpenersatzteile

bero-flame insulate 6062: Thermisch und elektrisch isolierende, hoch verschleißfeste Beschichtung für Drahtführungsrollen, Wellenschonhülsen, Motorläufer oder andere Maschinenteile, die elektrisch voneinander getrennt werden müssen.

bero-flame korund: flammgespritzte Aluminiumoxidkeramikschiicht als hochtemperaturbeständige elektrische Isolierschiicht auf metallischen Bauteilen

bero-flame molybrake: raue Beschichtung für die Erzielung großer Haftreibungswerte

bero-flame molyfit: perfekter Schutz vor Passungsrost in Verbindung mit hervorragendem Schutz vor Verschleiß

bero-flame molygrip: flammgespritzte, definiert raue Molybdänschiicht für den Papiertransport in Druckmaschinen

bero-flame molyprotect: flammgespritzte und geschliffene Verschleißschuttschiicht aus Molybdän zum Schutz von hochbelasteten Oberflächen gegen Reibverschleiß

bero-flame silver: elektrisch optimal leitende Beschichtung aus Silber zur Maximierung der elektrischen Leitfähigkeit von Bauteilen und Oberflächen

bero-flame thermo-block: wärmedämmende keramische Beschichtung

bero-flame thermo-radiate: extrem wärmeabstrahlende Schicht aus verschiedenen Werkstoffen

bero-flame tin 170: korrosionsfeste Kontaktschicht aus Zinn für Schaltschränke der Deutschen Bahn AG

bero-flame titanox 102: flammgespritzte Titanoxidkeramikschiicht zum Schutz von Oberflächen gegen Reibverschleiß und chemische Angriffe, auch für hochbelastete Hydraulikkolbenstangen

bero-inert - flammgespritzte, mit inertem Trägergas produzierte oxidarme metallische Schichten

bero-inert copper 110: oxidarme, elektrisch leitende Schicht höherer Leitfähigkeit als bero-flame copper

bero-inert silver: oxidarme, elektrisch leitende Schicht höherer Leitfähigkeit als bero-flame silver

bero-inert solder: oxidarme, aus Lotwerkstoffen bestehende Schicht für flussmittelfreie Lotverbindungen

bero-plasma - Plasmagespritzte, dichte Schichten mit ausgezeichneten Hafteigenschaften auf dem Substrat.

bero-plasma 101: keramische Schicht als Schutz vor heißen, chemisch aggressiven Medien

bero-plasma 204NS: Zirkondioxid - plasmagespritzte, dichte außerordentlich wärmeschockbeständige und wärmeisolierende Keramikschiicht. Hauptsächlich eingesetzt als Wärmedämmschichten

bero-plasma 450NS: Plasmagespritzte Haftgrundschiicht - bestehend aus 95% Nickel, 5% Aluminium. Dient als Haftvermittler zwischen Substrat und der keramischen Nutzschiicht.

bero-plasma 6062: Aluminiumoxid - plasmagespritzte, dichte keramische, elektrisch isolierende Verschleißschuttschiicht. Geringe Wärmeabstrahlung durch ihre weiße Farbe.

bero-plasma 6220: Plasmagespritztes, dichte Aluminiumoxid / Titandioxid Gemisch - üblich für Wellenschonhülsen.

bero-plasma 6415: Keramikbeschichtung für textile Anwendungen, z.B. Fadenführer. Extrem feine Oberfläche im gespritzten Zustand (Rautiefe Ra 2µm), verschleißfest, schwarz. Hohe Reproduzierbarkeit der eingestellten Schichtstärke bis auf wenige hundertstel Millimeter möglich.

bero-plasma 6420: Chromoxid - plasmagespritzte, dichte keramische, chemisch sehr beständige Verschleißschutzschicht. Hohe Wärmeabstrahlung durch ihre schwarze Farbe.

bero-plasma 6505: Titandioxid - plasmagespritzte, dichte keramische Verschleißschutzschicht mit guten Gleiteigenschaften, keine statische Aufladung.

bero-plasma insulate 6062: Thermisch und elektrisch isolierende, hoch verschleißfeste Beschichtung für Drahtführungsrollen, Wellenschonhülsen, Motorläufer oder andere Maschinenteile, die elektrisch voneinander getrennt werden müssen.

bero-plasma melt-7443: geringe Benetzbarkeit mit flüssigem Aluminium, daher der Einsatz in Aluminiumschmelzen, z.B. Kokillen, möglich

bero-plasma thermo-radiate: extrem wärmeabstrahlende Schicht aus verschiedenen Werkstoffen

bero-plasma tungsten-140: Wolfram - extrem hitzebeständig, säurebeständig und abbrandfest.

bero-seal - Versiegelung von Mikroporen im Gefüge thermisch gespritzter Schichten

bero-seal AP: Versiegler auf Phenolharzbasis, temperaturbeständig bis 200°C

bero-seal URS: schwarzer Allzweck-Siegler, beständig gegen Säuren, Basen und atmosphärische Korrosion.

bero-speed - hochgeschwindigkeitsflammgespritzte, metallische oder carbidische Schichten (HVOF)

bero-speed 1004: Aluminiumbronze, dicht und porenarm

bero-speed 160: Nickel/Chrom 80/20 Mischung, geringe Wärmeausdehnung, extrem korrosionsfest

bero-speed 2001: Nickelbasislegierung, korrosionsbeständig

bero-speed 3001: ähnlich Tribaloy 800, ausgezeichnet bei mangelnder Schmierung, da selbstschmierend, beständig gegen Gleitverschleiß, kombiniert mit guter Beständigkeit gegen Oxidation und Korrosion bei Temperaturen bis 800 Grad

bero-speed 3102: Wolframcarbid in Kobaltmatrix für glatte, harte, verschleissbeständige Schichten ohne Schleifen

bero-speed 3103: Wolframcarbid in Kobaltmatrix für glatte, harte, abrasionsbeständige Schichten

bero-speed 3114: Wolframcarbid in Kobaltmatrix für harte, verschleißbeständige Schichten ohne Schleifen

bero-speed 3302: Wolframcarbid in Nickelmatrix (Kobalt frei) für glatte, harte, abrasionsbeständige Schichten

bero-speed 3602: beständig gegen Natriumchlorid und Schwefelsäure, hart durch Wolframcarbid

bero-speed 3653: Wolframcarbid/Kobalt, ideal als Hartchromersatz, verschleißbeständig in korrosiven Medien, z.B. im Tagebau

bero-speed 3702-fric: Wolframcarbid/Chromkarbidmischung, sehr hart, verschleißfest, zur Erhöhung und Optimierung des Reibwertes, z.B. für Bremscheiben

bero-speed 3703: Wolframcarbid/Chromkarbidmischung, sehr hart, verschleißfest, chemisch beständig

bero-speed 3704: Wolframcarbid/Chromkarbidmischung, sehr hart, verschleißfest, chemisch beständig, glattere Schicht als bero-speed 3703

bero-speed 4535: Nickelschicht mit hohem Chromanteil, hitzebeständig, gegen Verzunderung von Kohlenstoffstählen

bero-speed 7104: Chromcarbid, Oxidations- und Korrosionsbeständig bis ca. 900°C, glattere Schicht als bero-speed 7202

bero-speed 7202: Chromcarbid, Oxidations- und Korrosionsbeständig bis ca. 900°C

bero-speed 7505: Natronlauge beständig, exzellent Oxidations- und Korrosionsbeständig

bero-speed 8236: Eisenbasisschicht mit 20% Chromanteil

bero-speed 9954: dichte, hochtemperatur- und verschleißfeste Schicht bis 850°C auf Kobaltbasis mit hohem Nickel- und Chromanteil

bero-speed Nickel: Nickel/Chrom 80/20 Mischung, geringe Wärmeausdehnung, extrem korrosionsfest

bero-speed alu-sf: dichte, korrosionsbeständige Aluminiumschicht, durch Siliziumanteil etwas härter als Reinaluminium

bero-speed alu: dichte, korrosionsbeständige Aluminiumschicht

bero-speed chrome: dichte Beschichtung aus hochlegiertem Chromstahl für Hydraulikkolbenstangen, Dichtsitze auf Wellen und Pumpenwellen

bero-speed copper 110: dichte Beschichtung aus Kupfer zur Optimierung der Leitfähigkeit oder für Kupferwalzen der Druckindustrie

bero-speed golf: Beschichtung der Schlagfläche von Golfschlägern zur Verbesserung des Backspin

bero-speed grip 3302: Wolframcarbid in Nickelmatrix (Kobalt frei) - harte Schicht mit definierter Rautiefe zur Erhöhung der Haftreibung bei Fügeverbindungen
Pressverbindungen an ebenen Flächen Schrumpfverbindungen für höchste Drehmomente

bero-speed inox 1: Schicht ist beständig gegen viele Chemikalien, schwache Säuren und schwache Laugen

bero-speed inox 33: Schicht ist beständig gegen viele Chemikalien, schwache Säuren, schwache Laugen und Seewasserbeständig

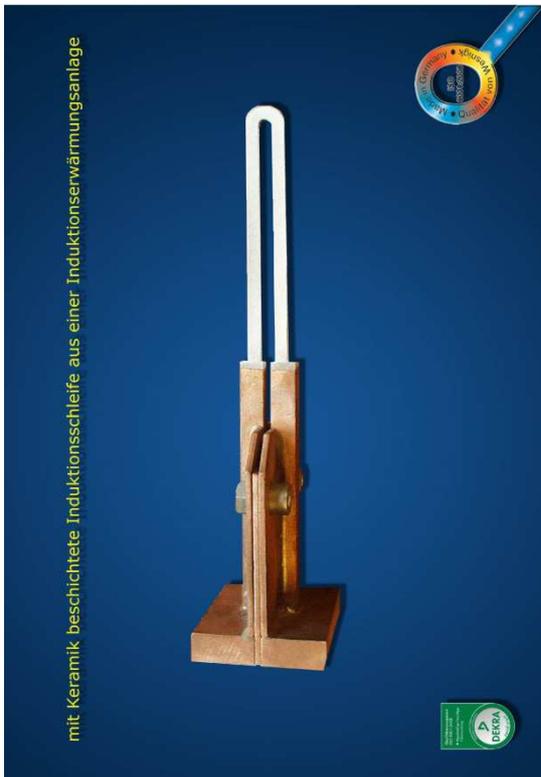
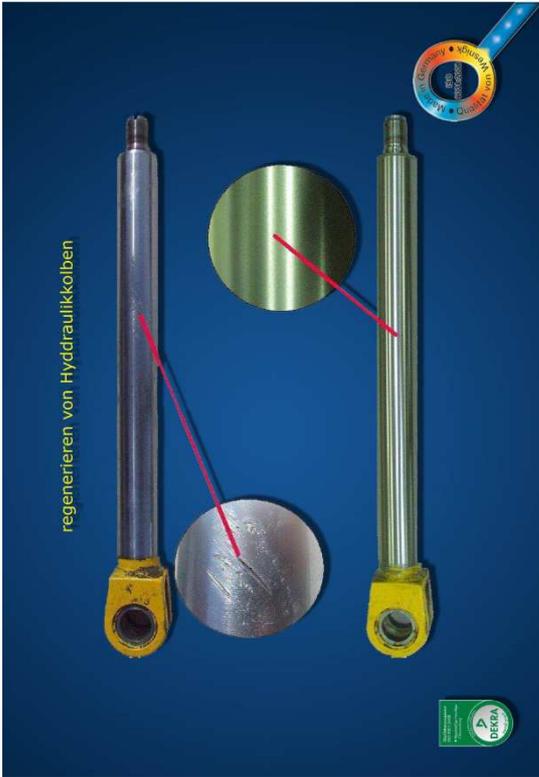
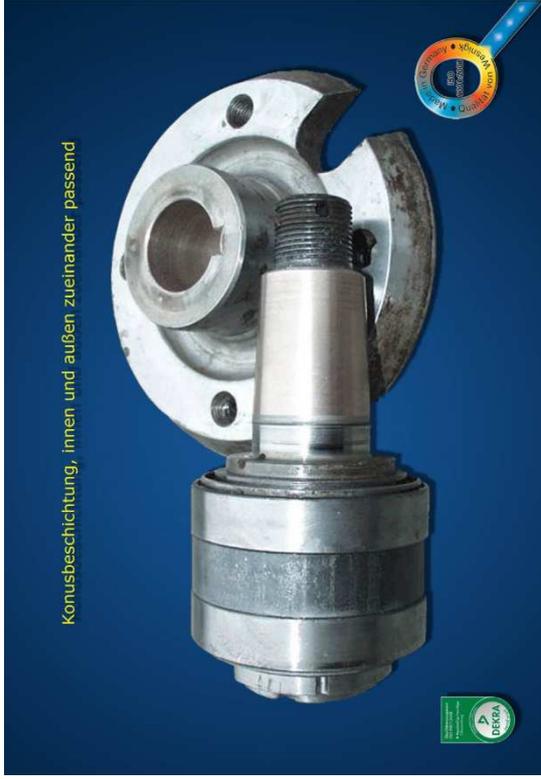
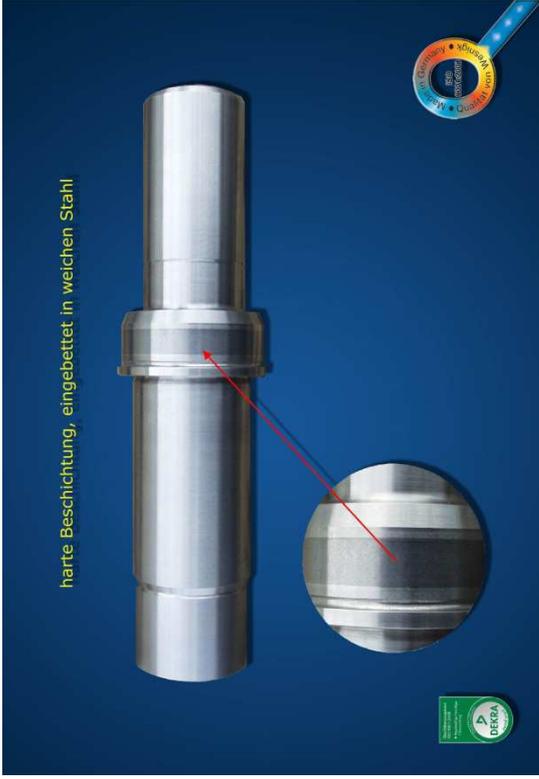
bero-speed molygrip: hochgeschwindigkeitsgespritzte, definiert raue Molybdänschicht für den Papiertransport in Druckmaschinen

bero-speed molyprotect: hochgeschwindigkeitsflammgespritzte und geschliffene Verschleißschutzschicht aus Molybdän zum Schutz von hochbelasteten Oberflächen gegen Reibverschleiß

Dies ist nur ein sehr geringer Auszug aus den möglichen Material-kombinationen, welche die Berolina Metallspritztechnik bietet. Durch Kombination verschiedener Beschichtungstechnologien und unterschiedlicher Werkstoffe lassen sich eine Vielzahl von Schichten mit Eigenschaften produzieren, die vom technischen Verwendungszweck, von wirtschaftlichen Vorgaben, von gewünschter Lebensdauer und somit vom Ziel der Entscheidung zur thermischen Beschichtung bestimmt sind. Kein anderes Beschichtungsverfahren ist derzeit in der Lage, eine derartige Vielfalt von Anwendungen zu realisieren.

Referenzen

ABB	Elektrische Funktionsschichten
Audi AG	Versuchsbeschichtungen
BASF	Versuchsbeschichtungen
Berliner Wasserbetriebe	Instandsetzung von Pumpenersatzteilen
BMW AG	Elektrische Funktionsschichten
Bombardier Schienenfahrzeuge	Elektrische Kontaktschichten
Bundesdruckerei	Versuchsbeschichtungen
Continental AG	EMV-Beschichtungen
Daimler AG	Instandsetzung von Verschleißteilen
Gildemeister	Elektrische Funktionsschichten
Deutsche Bahn AG	Verschleißschutzbeschichtungen an Stromabnehmern, Radsatzwellen
Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum	Versuchsbeschichtungen
EADS	Elektrische Funktionsschichten
Eppendorf AG	thermische Funktionsschichten
Fels-Werke GmbH	Instandsetzung von Verschleißteilen
Fraunhofer Institute	Versuchsbeschichtungen
GEA Energietechnik	Verschleißschutzbeschichtungen
Goodyear S.A.	Instandsetzung von Verschleißteilen
Heidelberger Druckmaschinen AG	Verschleißschutzschichten
Heraeus GmbH & Co. KG	Beschichtung von Sputtertargets
Hilti AG	Elektrische Funktionsschichten
Knorr-Bremse AG	Wärmeabführende Beschichtungen
KTM	Schaltgabelbeschichtung
Mahle AG	Verschleißschutz
MAN Diesel AG	Verschleißschutz
OSRAM GmbH	Verschleißschutz- und Wärmefunktionsschichten
papierverarbeitende Industrie	Verschleißschutzbeschichtung von Papiervorschubrollen
Porsche AG	Versuchsbeschichtungen
Rexroth GmbH & Co KG	Elektrische Funktionsschichten
Schering AG	Beschichtung von Filterelementen
Schott Glas	Wärmebarrieren an Schmelzbehältern
SGL Carbon AG	Elektrische Funktionsschichten
Siemens AG	Elektrische Funktionsschichten
Siemens Gasturbinenwerk	Verschleißschutz an Gasturbinenteilen
Springer Verlag AG	Verschleißschutzbeschichtungen
Sterling SIHI	Instandsetzung von Pumpenersatzteilen
Stihl AG	Instandsetzung von Verschleißteilen
ThyssenKrupp Stahl AG	Verschleißschutzbeschichtungen
Vattenfall AG	Instandsetzung von Kraftwerksteilen
Verkehrsbetriebe:	
Basel, Berlin, Bern, Braunschweig, Erfurt	Instandsetzung der Lagersitze von Achsportalen und Radsatzwellen
Volkswagen AG	wärmedämmende Beschichtung



Carbidbeschichtung Prägestempel - 7fache Standzeiterhöhung



Glasperlenstrahlen



Edeistahl Lauffläche auf Aluminium Leichtbauteil



geschliffene, keramische Beschichtung auf einem Stahlflansch



verschlossene Keramikschicht - entfernt und erneuert



regenerierte Brems Scheibe



Lagerstelle regeneriert
vorher - nachher im Vergleich



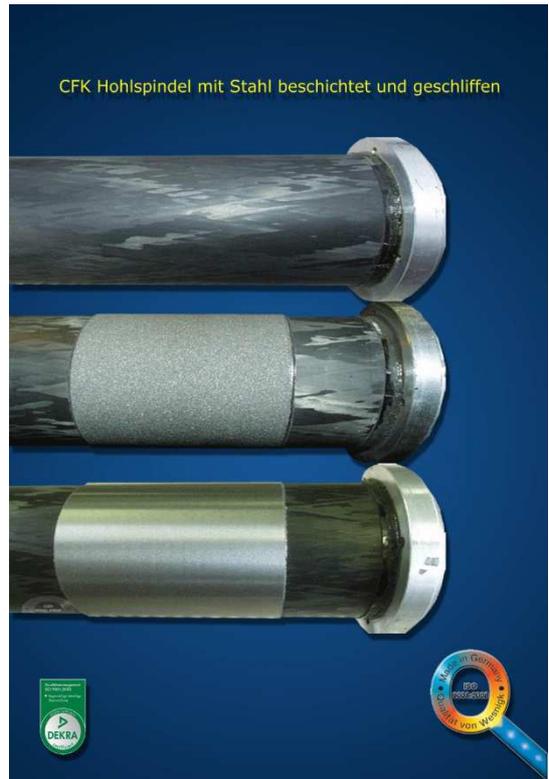
Keramikbeschichtung einer Hohlwelle



Wellen mit Titanoxid beschichtet



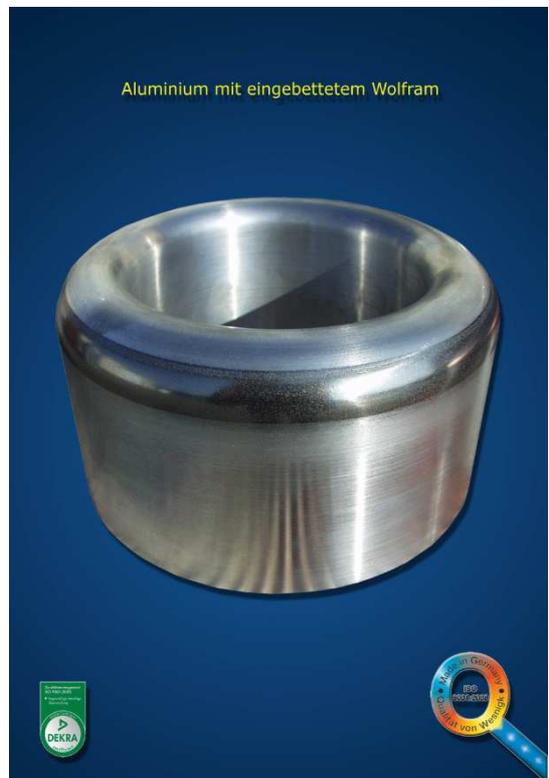
CFK Hohlspindel mit Stahl beschichtet und geschliffen

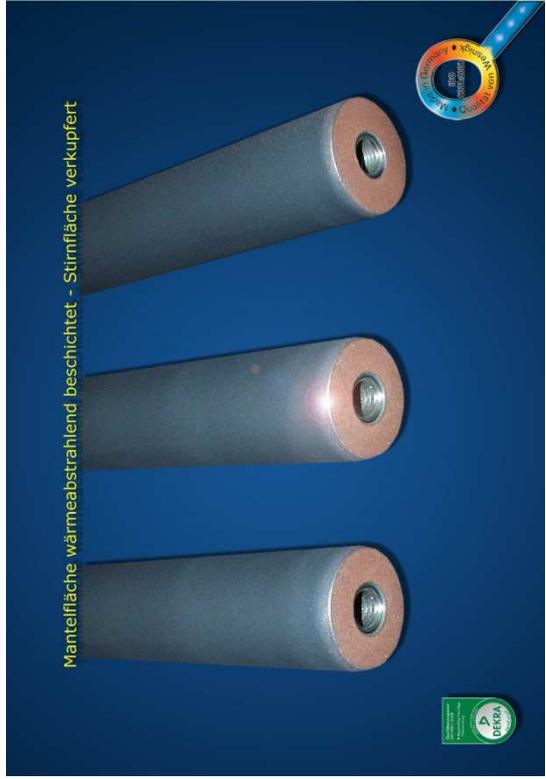
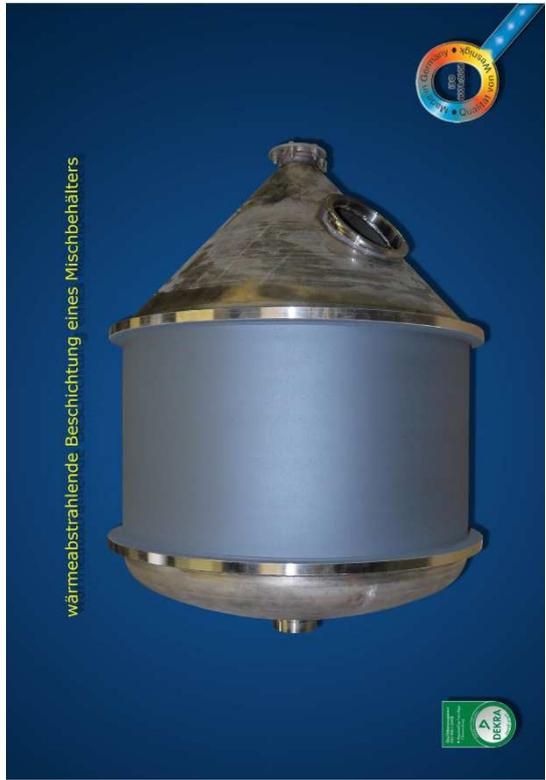


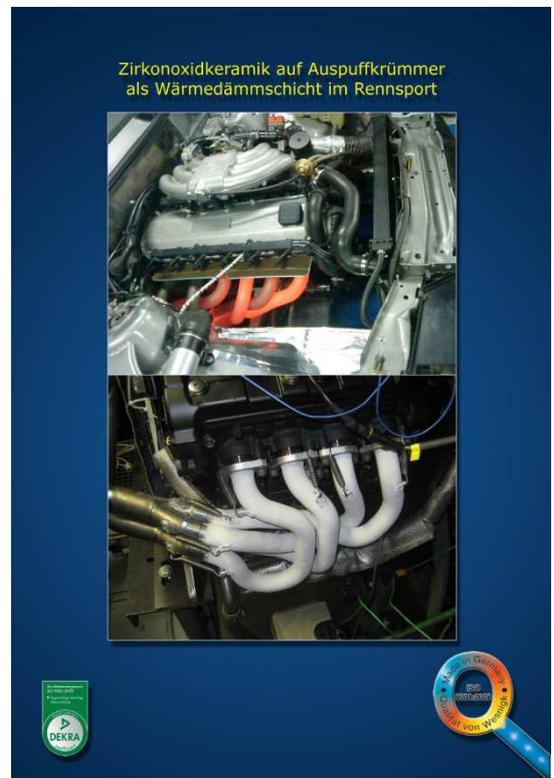
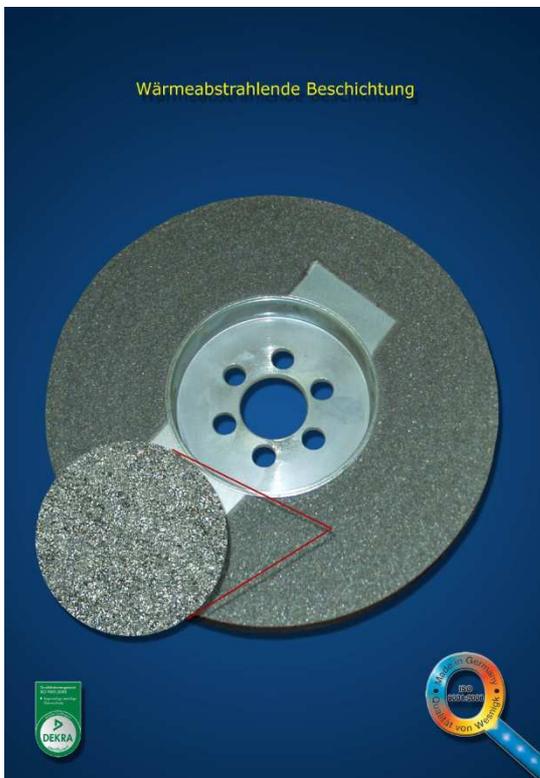
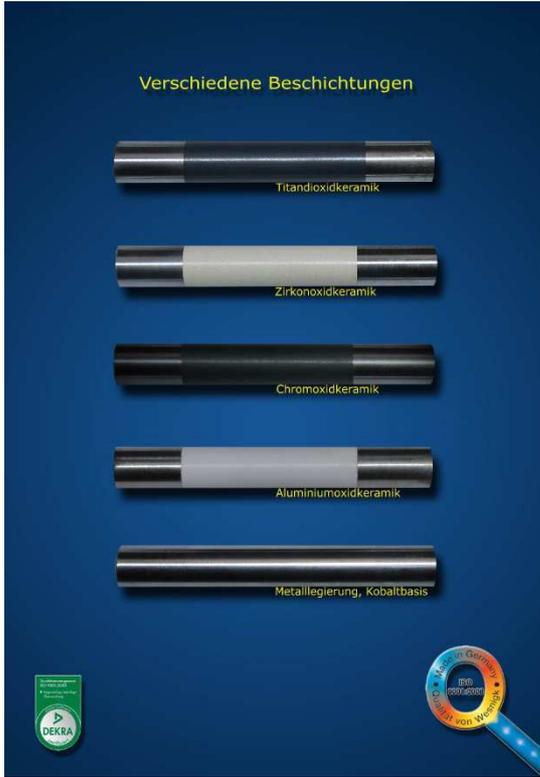
Aluminium mit eingebettetem Kupfer

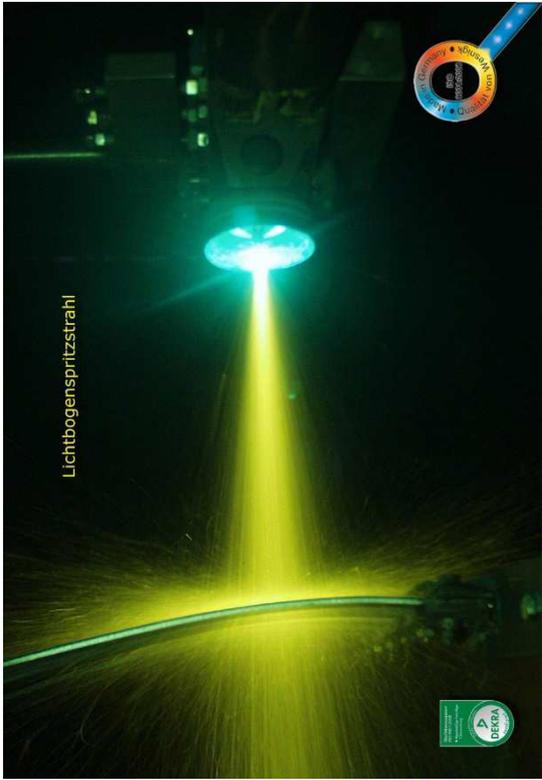
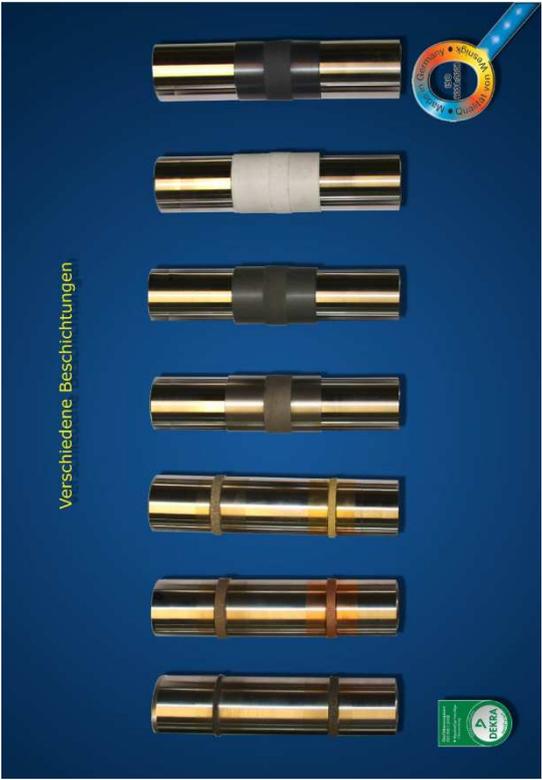
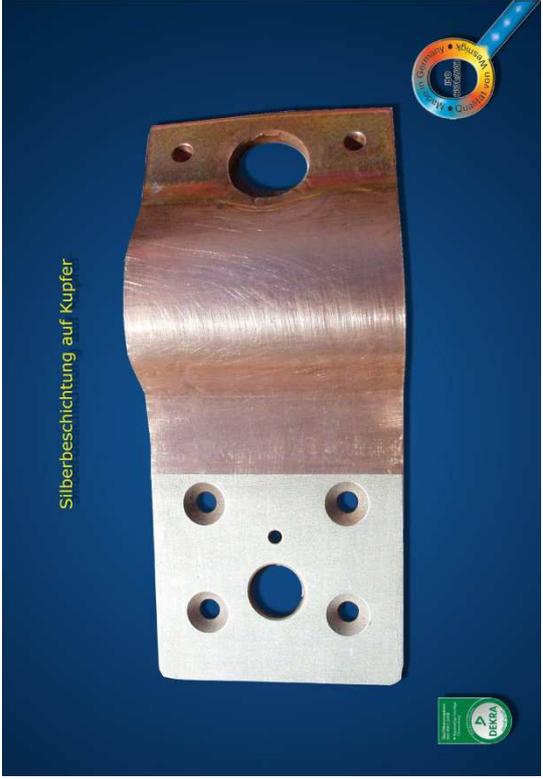
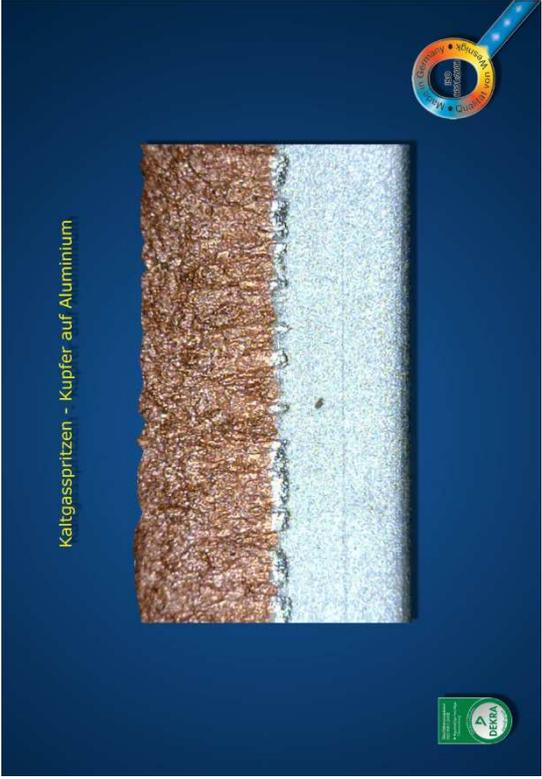


Aluminium mit eingebettetem Wolfram









Kontakt

Berolina Metallspritztechnik Wesnigk GmbH
Pappelhain 30-31, D-15378 Hennickendorf

Sie erreichen uns:

Mo. bis Do. von 06.00 bis 22.00 Uhr (telefonisch bis 15.00 Uhr)
Freitag von 06.00 bis 18.00 Uhr (telefonisch bis 12.30 Uhr)

Tel:

Frau Beatrice Bollmann	<i>Zentrale</i>	033434 / 1550-00 bollmann@metallspritztechnik.de
Herr Andreas Duda	<i>Geschäftsleitung Produktionsleitung</i>	033434 / 1550-10 duda@metallspritztechnik.de
Herr Dipl.-Ing. Reiner Wesnigk	<i>Geschäftsleitung</i>	033434 / 1550-12 wesnigk@metallspritztechnik.de
Herr Dipl.-Ing. Stefan Lubkowitz	<i>Koordination Maschinenbau Forschung und Entwicklung</i>	033434 / 1550-15 lubkowitz@metallspritztechnik.de
Herr Benjamin Neuse	<i>Qualitätsmanagement Produktion</i>	033434 / 1550-11 neuse@metallspritztechnik.de
Herr Dipl.-Ing. Reinhard Böhm	<i>Fachberater Thermisches Spritzen / Außendienst</i>	0172 / 6727074 boehm@metallspritztechnik.de

Fax:

.....
033434 / 1550-01



Internet: www.metallspritztechnik.de
eMail: info@metallspritztechnik.de