

Kundenwünsche
 »Die Nachfrage nach einer Kombination aus Korrosionsschutz und harter Oberfläche und guten Friktionswerten ist gestiegen, und die Anforderungen insbesondere an den Korrosionsschutz sind größer denn je.«

Infokasten:

Corr-I-Dur J[®] ist ein Nitrokarburierungsverfahren. Bei der Nitrokarburierung handelt es sich um eines von mehreren bekannten Nitrierverfahren.
 Zu den übrigen Verfahren dieser Gruppe gehören z.B. die Gasnitrierung, die Teniferierung QP/QPQ, Nitrox[®] und Nitrox Plus[®].

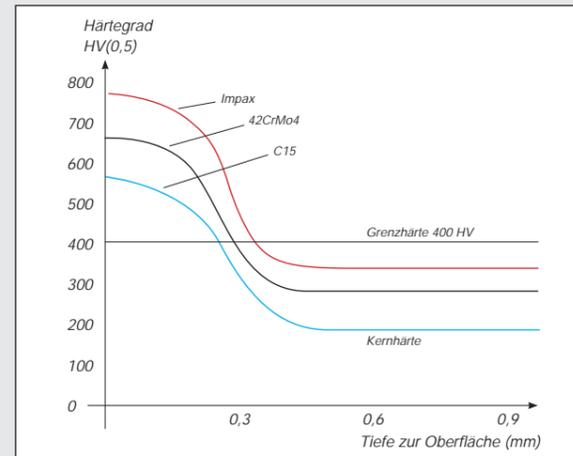
Die Nitrokarburierung ist ein thermochemisches Diffusionsverfahren, das sich durch folgende Merkmale auszeichnet:

- Gute Verschleißfestigkeit
- Gute Dauerfestigkeit
- Verbesserte Korrosionsbeständigkeit
- Sehr geringe Maß- bzw. Formveränderung
- Ansprechende schwarze Oberfläche

Die Nitrokarburierung findet in einer hochwertigen, computergesteuerten Vakuum-Retortenanlage statt. Dadurch ist u.a. eine optimale Reproduzierbarkeit gesichert.

Standardmäßig führt Bodycote eine Kontrolle des Nitrokarburierungsverfahrens durch Messung der Verbindungs- und Diffusionszone an C15 oder einem Impax-Probestück durch. Letzteres ist immer Teil des Verfahrens. Wünscht der Kunde eine Laboruntersuchung eigener Werkstücke, kann dies nach Vereinbarung stattfinden.

Bei Nitrierverfahren misst man die NHT (Nitrierhärte) zur Ermittlung des Härteaufbaus im Material.



Das Bild zeigt NHT-Kurven für die Werkstoffe ETG100, Stahl 52-3 und Impax. Bei einer NHT-Kurve wird die Härte (HV) nach dem Abstand zur Oberfläche (mm) gemessen. NHT ist definiert als die Grenze mit 400HV (Kern Härte < 350HV)

Während des Prozesses findet eine Diffusion aus Stickstoff und Kohlenstoff im Stahl statt.

Maß- bzw. Formveränderungen sind minimal, da es sich um ein Niedrigtemperaturverfahren handelt. Die Temperatur liegt üblicherweise bei 550-590°C und somit unterhalb der A1-Linie im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm.

Ergebnisse

Werkstücke, die mit Corr-I-Dur J[®] behandelt wurden, können über längere Zeit einer standardisierten Atmosphäre in einer Salznebelkammer ausgesetzt werden.

Bei Werkstücken aus 42CrMo4 bzw. 34CrNiMo6 wurde eine Lebensdauer von 400 bis 600 Stunden ermittelt.

Wenn es um den Korrosionsschutz von Werkstücken geht, sind bei der Bewertung der Haltbarkeit in einer Salznebelkammer mehrere Faktoren zu beachten.

- Materialwahl
- Oberflächenbeschaffenheit
- Oberflächenreinheit
- Oberflächenrauigkeit (Ra-Wert)

Bei niedriglegierten Werkstoffen, wie z.B. ETG100, werden je nach Material und Oberflächenbeschaffenheit Werte von 300 bis 400 Stunden erreicht. Auch Stahl 52-3 eignet sich für Corr-I-Dur J[®].

Dadurch werden wesentlich bessere Ergebnisse erzielt als z.B. mit gelbchromatierten Teilen, die bereits nach relativ kurzer Zeit Weißrost an der Oberfläche ansetzen.

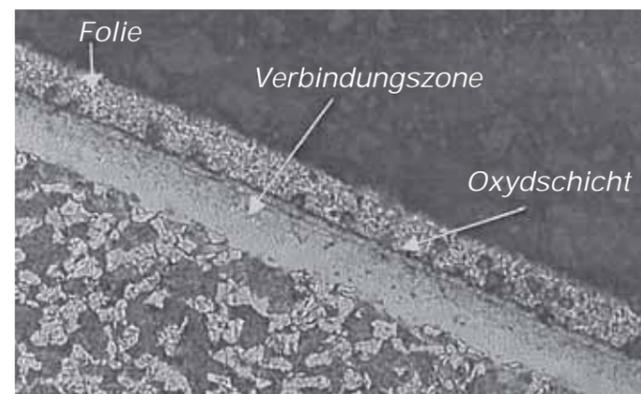
Entwicklung

Nach jahrelanger Entwicklungsarbeit sowie vielen Testreihen und Versuchen besitzt Bodycote heute eingehende Kenntnisse über Prozesse und Verfahren. Somit können wir vielfach auch auf besondere Verfahrenswünsche seitens der Kunden eingehen, je nachdem welche Eigenschaften erwünscht sind.

Dabei kann es sich um folgende Eigenschaften handeln:

- Korrosionsschutz
- Verschleißverhalten
- Dauerfestigkeit

Diese Parameter lassen sich innerhalb eines Toleranzbereiches beeinflussen bzw. verändern.



Das Bild zeigt einen Oberflächenschnitt.

- Die Oxydschicht, 1-2µm, ergibt einen Korrosionsschutz
- Die Verbindungszone, 5-25 µm, (weiße Schicht) ergibt Verschleißbeständigkeit
- Die Diffusionszone, 0,1-0,5 mm, ergibt Dauerfestigkeit



Hydraulik Teile mit Corr-I-Dur J[®]

Umweltfreundlichkeit statt chromhaltiger Verfahren

Das Verfahren zeichnet sich durch seine Umweltfreundlichkeit aus, da u.a. auf Chrom verzichtet wurde. Das Verfahren wird vollgesteuert bzw. überwacht und alle Verfahrensdaten werden erfasst und gespeichert.

Sehr gute Reproduzierbarkeit

Werkstücke, die in der Retortenanlage von Bodycote bearbeitet werden, durchlaufen dank der vielen angeschlossenen Überwachungs- und Steuerungsteile immer die gleichen Prozesse. Zusammen mit unseren erweiterten Laboreinrichtungen bildet dies die Grundlage für gute und vor allem sichere Verfahrensweisen, die mit den Forderungen der Kunden nach gesicherten Ergebnissen übereinstimmen.

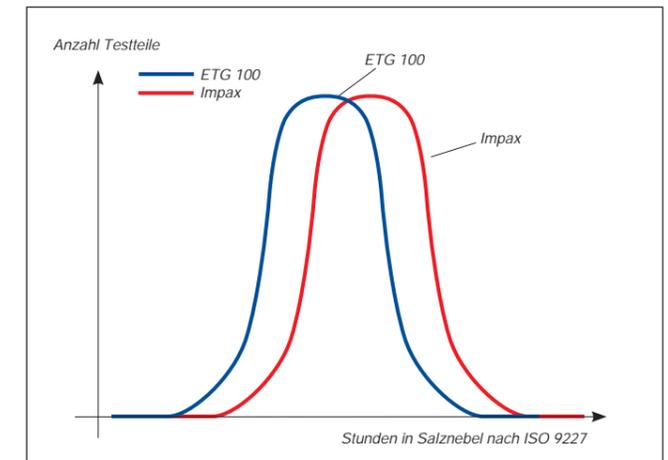
Anwendungsbeispiele

- Zylinderbuchsen
- Antriebswellen
- Kulissensteuerung
- Gestanzte Verschleißteile
- Hydraulische Teile
- Bolzen und Wellen



Für Nitrokarburierung geeignete Stahlarten
 Mit Silizium beruhigter und normalisierter Baustahl, z.B. vom Typ S 355, Stahl 52-3, Blech in Tiefziehqualität, Gusseisen und SG-Eisen, 34CrNiMo6, 42CrMo4.

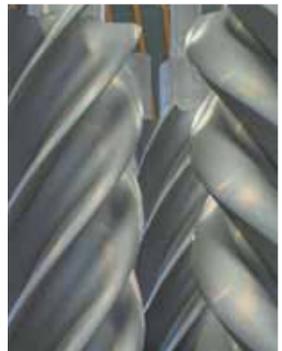
Verteilung Kurve nach wiederholtem Korrosionstest



Je höher die Legierung, je höher der Korrosionsschutz

Verschleißfestigkeit

Die Verschleißfestigkeit der mit Corr-I-Dur J[®] behandelten Stähle entspricht der harten Verbindungszone, die von der Diffusionszone unterstützt wird. Die mit Corr-I-Dur J[®] behandelten Werkstücke müssen somit nicht nachbearbeitet werden.



Bodycote hat 6 Nitrier Anlagen, davon 3 für Corr-I-Dur[®]

■ Korrosionstest

Die Korrosionsfestigkeit eines Materials (Rostbefall) wird in einer sog. Salznebelkammer getestet. In dieser Kammer befindet sich eine präzise definierte Auflösung eines Stoffes in einem „Nebel“, der während des Prozesses laufend gesteuert und überwacht wird. Bei einer genauen Steuerung von z.B. Salzgehalt, Temperatur und Düsendurchlauf lässt sich ein Korrosionstest der Werkstücke durchführen. Dabei werden Atmosphären, die auf das jeweilige Werkstück einwirken, reproduziert. Der Test findet stets nach geltenden internationalen Normen, wie z.B. ISO 9227 und ISO 10289, statt. Bei einem Korrosionstest in der Salznebelkammer wird die Zeit bis zum Beschlagen der Oberfläche mit einem korrosiven Material (Rotrost) gemessen.

Kontinuierliche Erfassung der Atmosphäre in der Salznebelkammer:

- Temperatur 35°C +/- 2°C
- Salzauflösung 50 g/l +/- 5g/l
- pH zw 6,5 – 7,2
- Leitfähigkeit < 20 µS/cm ved 25°C +/-2°C
- Niederschlagsmenge (Salzauflösung)

Salznebeltests nach geltender internationaler Norm werden auch in Lohnarbeit ausgeführt.

■ Korrosionstest bei Werkstücken

Mehrere Werkstücke aus den jeweiligen Prozessen wurden in unserem Labor langzeitgetestet. Dabei wurden Analysen der Korrosionsfestigkeit in unserer Salznebelkammer nach den international anerkannten Normen vorgenommen. Darüber hinaus wurden an allen Testwerkstücken die Oberflächenrauigkeit vor und nach dem Verfahren, die NHT (Nitrierhärte tiefe), die Verbindungszone, etc. ermittelt.

Die Salznebelkammer kommt bei Versuchen, Ausfallprüfungen, Untersuchungen und Verfahrenskontrollen zum Einsatz.



Rack mit Teststücken für die Korrosionstests

Bodycote Wärmebehandlung

Bodycote Wärmebehandlung ist führend bei Verfahren für die metallverarbeitende Industrie bzw. die Maschinenindustrie. Wir bieten Wärmebehandlung u.a. in folgenden Bereichen:

- Härten und Anlassen
- Vakuumhärten
- Einsatzhärten
- Karbonitrierung
- Vakuumlöten
- Gasnitrierung
- Nitrokarburierung
- Teniferierung QP / QPQ
- Salznebeltest
- Induktionshärten
- Glühungen
- Beratung und metallurgischer Service

Bodycote Varnebehandling A/S

Seeland · Herlev Hovedgade 15A · DK-2730 Herlev · Tel: +45 70 150 600 · Fax: +45 70 150 900

Fünen · Industribuen 16-18 · DK-5592 Ejby · Tel: +45 6446 1810 · Fax: +45 6446 1891

Jütland · c/o Triscan a/s · Varemødtagelsen · Engmarken 11 · DK-8220 Brabrand

Deutschland · c/o Paasch GmbH & Co. KG, Fehmarnstrasse 7-9, D-24782 Büdelsdorf, Mob. +49 (0) 170-796 35 16

www.bodycote.dk · mail@bodycote.dk

Bodycote Varnebehandling A/S is part of the Bodycote Thermal Processing Group

Bodycote

Corr-I-Dur J®

Korrosionsschutz

+ Verschleißfestigkeit

+ Dauerfestigkeit

+ Minimale Maß- und Formveränderungen

= Corr-I-Dur J®



Bodycote