Härtetechnik Troll GmbH

Am Heerbach 11
63857 Waldaschaff
Deutschland

+49 (0) 6095 99050 0 (Festnetz)
+49 (0) 6095 99050 25 (Fax)

info@troll-haertetechnik.de
www.haertetechnik-troll.de

English version below

Nitrocarburieren und Oxidieren

Allgemeine Definition

Nitrocarburieren und Oxidieren, ist eine thermo-chemische Diffusionsbehandlung und ist als Verschleiß – und als Korrosionsschutz einer Bauteiloberfläche zu verstehen, insbesondere wenn diese mit tribologischen Verschleißmechanismen beansprucht wird (Adhäsion – Abrasion – Korrosion).

Das Nitrocarburieren und Oxidieren erzeugt, je nach Stahlqualität (auch GG, GGG/kein VA), eine anthrazitschwarze Oberfläche. Die Optik ist mit brünierten Oberflächen zu vergleichen. Die Oberflächenhärte steht in Abhängigkeit mit dem Werkstoff. Es können bis zu 1200 HV erreicht werden, obwohl die Schicht eine gute Duktilität aufweist (Abplatzverhalten). Der Korrosionsschutz kann mit ca. Faktor 3 × besser als Hartchrom definiert werden (Salzsprühtest ca. 160–240 h). Mit N+OX – Behandlung von mind. 250 h bis zu 1000 h. Verbessert werden außerdem die Dauerfestigkeit, die Gleiteigenschaften, adhäsive Verschleißfestigkeit (Neigung zu Kaltverschweißungen), Notlaufeigenschaften, beständig gegen große Temperaturschwankungen auch im tiefkalten Bereich. Die Schicht wächst aus dem Material und ist somit kein aufgetragener, anderer Werkstoff.

Durchführung des Prozesses

Das Nitrocarburieren und Oxidieren wird in Retortenöfen durchgeführt. Die Behandlungstemperatur beträgt ca. 570 °C. Es wird durch Ammoniakaufspaltung und Zuführung von Kohlenstoffatomen, ein Gasgemisch erzeugt, das in die Bauteiloberfläche eindiffundiert und dort chemische Verbindungen mit dem Grundmaterial bzw. mit vorhandenen Legierungselementen eingeht. Die entstehende, s. g. Verbindungsschicht, besteht somit aus Nitriden bzw. Carbonitriden. Diese Verbindungen weisen eine nichtmetallische Charakteristik auf. Die Dicke der Verbindungsschicht beträgt ca. 15–25 µm. Unter der VS entsteht die s. g. Diffusionsschicht, die Dicke beträgt ca. 0,3–0,4 mm. Nach dem Nitrocarburierprozess, wird durch ein sauerstoffabgebendes Medium, die Verbindungsschicht, mit Eisenoxid versiegelt. Diese Eisenoxidphase, ist mit so vielen Sauerstoffatomen angereichert, dass eine spätere Sauerstoffaufnahme durch reaktive Medien, nicht mehr möglich ist. Nach der langsamen Abkühlung der Bauteile werden diese zusätzlich mit einem organischen Konservierungsmittel behandelt.

Härtetechnik Troll GmbH

Am Heerbach 11
63857 Waldaschaff
Deutschland

+49 (0) 6095 99050 0 (Festnetz)
+49 (0) 6095 99050 25 (Fax)

info@troll-haertetechnik.de
www.haertetechnik-troll.de

Erläuterungen zum Nitrocarburieren und Oxidieren im Gas

Die Teile sollten im Anlieferungszustand möglichst öl- und fettfrei sein, da eine aktive Stahloberfläche für den Behandlungsprozess, sehr wichtig ist. Die Teile werden in unserem Hause, vor dem eigentlichen Prozess, gewaschen. Konservierungsmittel bzw. Rostschutzöle lassen sich unter Umständen nicht richtig entfernen und beeinträchtigen die Qualität negativ. Aufgrund der Temperatureinwirkung und des Schichtwachstums, ist mit einer minimalen Maßänderung zu rechnen (ca. 7–10 µm je Fläche). Maßverzüge, wie sie beim Härten auftreten können, sind nicht zu erwarten.

Da die Behandlung in der Gasphase erfolgt, ist die Schichtbildung sehr gleichmäßig, auch bei geometrisch schwierigen Partien, wie Sacklöchern, Gewindebohrungen, usw. Das Verfahren wird seit 1986 in unserem Hause praktiziert und mit Erfolg als Alternativbehandlung für galvanische Schichten, Phosphatieren, Lackieren usw. eingesetzt. Das bedeutet eine „echte" Alternative für Stoffe, die gem. der Altfahrzeugverordnung, nicht mehr zulässig, bzw. verboten sind. Die Reproduzierbarkeit ist, durch den Einsatz von hochmodernen Ofenanlagen und durch die jahrzehntelange Erfahrung mit diesem Verfahren, sehr kontinuierlich. Zurzeit behandeln wir in der Woche ca. 20 Tonnen diverser Bauteile mit diesem Verfahren. Das Verfahren wird eingesetzt, für Bauteile der Mobilhydraulik, Fahrzeugbau, PKW, NKW, Baumaschinen, Maschinenbau, Druckmaschinen, Anlagenbau, etc.

Weiterhin ist zu bemerken, dass beim Nitrocarburieren und Oxidieren im Gas, keine ökologisch bedenklichen Mittel eingesetzt werden müssen, keine Neutralisierungsabwässer entstehen und keine Ressourcen im eigentlichen Sinne, angetastet werden müssen.

Für weitere Fragen, Auskünfte, oder eine kostenlose Musterbehandlung stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Waldaschaff, 2025

Klaus Schorowsky
Technische Geschäftsführung

+49 (0) 6095 99050 13
info@troll-haertetechnik.de

Härtetechnik Troll GmbH

Am Heerbach 11
63857 Waldaschaff
Deutschland

+49 (0) 6095 99050 0 (Festnetz)
+49 (0) 6095 99050 25 (Fax)

info@troll-haertetechnik.de
www.haertetechnik-troll.de

Qualitätsmanagement ISO 9001:2000
Regelmäßige freiwillige Überwachung
DEKRA Certification
DEKRA zertifiziert

Mitglied im IHT
INDUSTRIEVERBAND HÄRTETECHNIK

Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e.V.
AWT

BAYERISCHER UNTERMAIN
ALLES WAS ZUKUNFT BRAUCHT

Härtetechnik Troll GmbH

Am Heerbach 11
63857 Waldaschaff
Deutschland

+49 (0) 6095 99050 0 (Festnetz)
+49 (0) 6095 99050 25 (Fax)

info@troll-haertetechnik.de
www.haertetechnik-troll.de

Nitrocarburizing and oxidizing

General definition

Nitrocarburizing and oxidizing is a thermochemical diffusion treatment and should be understood as wear and corrosion protection for a component surface, especially if it is subject to tribological wear mechanisms (adhesion, abrasion, corrosion).

Depending on the steel grade (including GG, GGG/no VA), nitrocarburizing and oxidizing produces an anthracite-black surface. The appearance is comparable to burnished surfaces. The surface hardness depends on the material. Up to 1200 HV can be achieved, although the layer has good ductility (spalling behavior). The corrosion protection can be defined as approx. three times better than hard chrome (salt spray test approx. 160–240 h). With N+OX treatment from at least 250 h up to 1000 h. In addition, fatigue strength, sliding properties, adhesive wear resistance (tendency to cold welding), emergency running properties, and resistance to large temperature fluctuations, even in the cryogenic range, are improved. The coating grows out of the material and is therefore not an applied, different material.

Process implementation

Nitrocarburizing and oxidizing are carried out in retort furnaces. The treatment temperature is approx. 570 °C. Ammonia decomposition and the addition of carbon atoms produce a gas mixture that diffuses into the component surface, where it forms chemical compounds with the base material or existing alloying elements. The resulting compound layer consists of nitrides or carbonitrides. These compounds have non-metallic characteristics. The thickness of the compound layer is approx. 15–25 µm. The diffusion layer is formed under the VS and has a thickness of approx. 0.3–0.4 mm. After the nitrocarburizing process, the compound layer is sealed with iron oxide using an oxygen-releasing medium. This iron oxide phase is enriched with so many oxygen atoms that subsequent oxygen absorption by reactive media is no longer possible. After the components have cooled slowly, they are additionally treated with an organic preservative.

Härtetechnik Troll GmbH

Am Heerbach 11
63857 Waldaschaff
Deutschland

+49 (0) 6095 99050 0 (Festnetz)
+49 (0) 6095 99050 25 (Fax)

info@troll-haertetechnik.de
www.haertetechnik-troll.de

Explanations on nitrocarburizing and oxidizing in Gas

The parts should be as free of oil and grease as possible when delivered, as an active steel surface is very important for the treatment process. The parts are washed at our premises before the actual process. Preservatives or rust protection oils may not be completely removed and can have a negative impact on quality. Due to the effect of temperature and layer growth, a minimal change in dimensions is to be expected (approx. 7–10 µm per surface). Dimensional changes, such as those that can occur during hardening, are not to be expected.

Since the treatment takes place in the gas phase, the layer formation is very uniform, even in geometrically difficult areas such as blind holes, threaded holes, etc. The process has been practiced in our company since 1986 and has been successfully used as an alternative treatment for electroplating, phosphating, painting, etc. This means a “genuine” alternative for materials that are no longer permitted or are prohibited under the End-of-Life Vehicles Directive. Reproducibility is very consistent thanks to the use of state-of-the-art furnace systems and decades of experience with this process. We currently treat approximately 20 tons of various components per week using this process. The process is used for components in mobile hydraulics, vehicle construction, passenger cars, commercial vehicles, construction machinery, mechanical engineering, printing machines, plant engineering, etc.

It should also be noted that nitrocarburizing and oxidation in gas do not require the use of environmentally harmful substances, do not produce neutralization wastewater, and do not require the use of resources in the traditional sense.

Please do not hesitate to contact us if you have any further questions, require additional information, or would like a free sample treatment.

Waldaschaff, 2025

Klaus Schorowsky
Technical Management

+49 (0) 6095 99050 13
info@troll-haertetechnik.de