



## ÜBERSICHT | STAND 12/2017 | D GASNITRIEREN

Gasnitrieren

Dimensionen:  
ø max. 3000 mm x 4500 mm

Vollautomatischer  
Prozess

### GASNITRIEREN

Das Gasnitrieren ist eine Wärmebehandlung, bei der von unserer Seite aus keine Einflussmöglichkeit auf Härte und Verzug der Werkstücke besteht.

In der Regel treten Verzüge im 1000stel Bereich auf. Die erreichbare Oberflächenhärte ist abhängig vom verwendeten Material bzw. dessen Legierungselementen und dem Gefügestand, Eigenspannungen und evtl. konstruktiven Eigenschaften.

Um eine gewisse Verzugsarmut und die möglichen Härtewerte zu erzielen, empfiehlt es sich, das Material entsprechend zu präparieren.

#### ALS GÜNSTIGE WARMBEHANDLUNGSFOLGE HAT SICH ERWIESEN:

1. Vergüten des roh vorgearbeiteten Werkstückes (wenn Festigkeit nötig)
2. Zwischenbearbeiten auf ca. 1 mm Schnittzugabe (wenn geometrisch erfordert)
3. Spannungsarmglühen
4. Weiterbearbeiten zum Gasnitrieren Auf Werkstücke, die geschlossene Hohlkörper enthalten, ist besonders hinzuweisen. Geschlossene Hohlkörper müssen innen absolut trocken, fettfrei und sauber sein.

Die Werkstücke werden zum Erreichen der Einhärtetiefe gemäß unseren Erfahrungen gehärtet. Eine Bestimmung der tatsächlich erreichten Einhärtetiefe ist jedoch nur an einem Probestück möglich, welches aus identischem Material besteht und identisch warmbehandelt werden muss. Sollte von Ihnen ein Nachweis der Nht gewünscht werden, so ist uns ein entsprechendes Probematerial mitzuliefern.



**ÜBERSICHT | STAND 12/2017 | D  
GASNITRIER-TABELLE**

<b>Gasnitrieren</b>	<b>Dimensionen: ø max. 3000 mm x 4500 mm</b>
<b>Vollautomatischer Prozess</b>	

Werkstoffgruppe	Bezeichnung	Werkstoffnr.	Oberflächenhärte HV3	Nitrierhärte tiefe (n. DIN 50190 Teil 3)
<b>Baustähle</b>	S355J2G3	1.057	530-700	0,2-0,8 mm
<b>Vergütungsstähle</b>	CK 45	1.1191	300-400	0,2-0,7 mm
	25 CrMo 4	1.7218	550-700	0,2-0,7 mm
	35 CrMo 4	1.7220	550-700	0,1-0,6 mm
	42 CrMo 4	1.7225	550-700	0,1-0,6 mm
	50 CrMo 4	1.7228	550-700	0,1-0,5 mm
	51 Cr V 4	1.8159	600-750	0,1-0,6 mm
	34 CrNiMo 6	1.6582	600-800	0,1-0,6 mm
	30 CrNiMo 8	1.6580	650-800	0,1-0,6 mm
	32 CrMo 12	1.7361	700-900	0,1-0,8 mm
	30 CrMo V9	1.7707	750-850	0,1-0,8 mm
<b>Nitrierstähle</b>	14 CrMo V 6.9	1.7735	800-900	0,1-1,0 mm
	31 CrMo 12	1.8515	800-900	0,1-0,8 mm
	31 CrMo V9	1.8519	750-850	0,1-0,8 mm
	34 CrAl 6	1.8504	900-1100	0,1-0,8 mm
	34 CrAlMo 5	1.8507	900-1100	0,1-0,8 mm
<b>Einsatzstähle</b>	34 CrAlNi 7	1.8550	900-1100	0,1-0,8 mm
	16 MnCr 5	1.7131	600-800	0,1-1,0 mm
<b>Kaltarbeitsstähle</b>	20 MnCr 5	1.7141	600-800	0,1-1,0 mm
	100 Cr6	1.3505	450-600	0,1-0,6 mm
	X 210Cr12	1.2080	1000-1200	0,1-0,2 mm
<b>Warmarbeitsstähle</b>	40 CrMnMo 7	1.2311	650-800	0,1-0,5 mm
	55 NiCrMo V6	1.2713	550-700	0,1-0,5 mm
	55 NiCrMo V7	1.2714	550-700	0,1-0,5 mm
	X 37CrMo V5-1	1.2343	900-1100	0,1-0,4 mm
<b>Kugelgraphitguss</b>	X 40 CrMo V5-1	1.2344	900-1100	0,1-0,4 mm
	GGG 50		500-700	0,1-0,4 mm
	GGG 60		550-700	0,1-0,4 mm



**STAHLHÄRTEREI  
HAUPT** HÄRTE IST HAUPT-SACHE

## ÜBERSICHT | STAND 12/2017 | D GNC-OX-NITRIEREN I

GNC-Ox-nitrieren

Dimensionen:  
ø max. 3000 mm x 4500 mm

Vollautomatischer  
Prozess

## GNC-OX-NITRIEREN

### VERFAHREN

Das Nitrieren bzw. Nitrocarburieren nach dem GNC-Ox Prozess stellt eine Kombination aus verschiedenen thermochemischen Verfahrensschritten, wie Gasnitrocarburieren, Plasmaaktivieren und Oxidieren dar. Erzeugt werden verschleißfeste und korrosionsbeständige Oberflächenschichten. Die Oberflächen zeigen nach der Behandlung eine dunkelgraue bis schwarze Färbung.

### ZIEL DES VERFAHRENS

Funktionelle Oberflächen werden optimiert durch:

- Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit
- Anhebung des Verschleißwiderstands
- Verbesserung der mechanisch-dynamischen Eigenschaften

### ANWENDUNG

Es können Einzelteile und Serienprodukte angewandt werden. Behandelt werden können eine breite Palette an Werkstoffqualitäten, unlegierter Baustahlqualitäten, Einsatz- und Vergütungsstählen oder auch hochlegierte Werkzeugstähle mit GNC-Ox. Eine Alternative zum Salzbadnitrieren mit Oxidation bietet das GNC-Ox Verfahren für viele Bauteile der Automobil- und Hydraulikindustrie, dem Maschinen- und Bergbau.

### VERZUG UND MASSÄNDERUNG

Das GNC-Ox Verfahren hat auf den Verzug und Maßhaltigkeit von Bauteilen nur einen geringen Einfluss. Wesentlich geringer ist die Formänderung im Vergleich zum Aufkohlen bzw. Carbonitrieren.

Die Formänderung kann zusätzlich positiv durch eine Variation der Prozessparameter, z. B. Temperatur, beeinflusst werden. Maßänderung der Bauteile ist zu beobachten durch Bildung der Verbindungsschicht. Bei vorangehender Fertigung kann solch eine Maßänderung bereits berücksichtigt werden.

### KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Die geforderte Korrosionsbeständigkeit der Bauteile wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst: Werkstoff, Rauigkeit, Kontamination der Oberfläche und Bauteilgeometrie. Sie nehmen Einfluss auf die Korrosionsbeständigkeit. Die erzielbaren Ergebnisse der Wärmebehandlung können im Vorfeld durch eine Abstimmung zwischen dem Kunden und der Stahlhärtereie Haupt wesentlich verbessert werden. Bei vielen Werkstoffen wird so die Standardanforderung an die Korrosionsbeständigkeit (> 96h Salzsprühstest DIN 50021 SS) übertroffen.





**STAHLHÄRTEREI  
HAUPT** HÄRTE IST HAUPT-SACHE

**ÜBERSICHT | STAND 12/2017 | D  
GNC-OX-NITRIEREN II**

GNC-Ox-nitrieren

Dimensionen:  
ø max. 3000 mm x 4500 mm

Vollautomatischer  
Prozess

## GNC-OX-NITRIEREN

### OBERFLÄCHENHÄRTE UND NITRIERHÄRTETIEFE

Abhängig ist im Wesentlichen die erzielbare Oberflächenhärte vom Grundmaterial.

Höhere Härtewerte lassen Legierungselemente wie Chrom und Aluminium zu. Nach ihren Vorgaben richtet sich die Nitrierhärte tiefe.

Beeinflusst werden die erzielbaren Schichtkennwerte auch durch Anlieferungszustand des Bauteils, z. B. Verformungsgrad und Wärmebehandlungszustand.

### VERBINDUNGSSCHICHT UND DIFFUSIONSZONE

Durch Diffusion von atomarem Kohlenstoff und Stickstoff in die Oberfläche bildet sich eine Diffusionszone (DZ) und eine Verbindungsschicht (VS) aus. Im Anschluss erzeugt eine kompakte Oxidschicht, welche im wesentlichen die Korrosionsbeständigkeit ergibt, die Oxidation der Bauteile. Das Verschleißverhalten des Bauteils wird von der VS bestimmt. Die mechanischdynamischen Eigenschaften des Bauteils werden durch die DZ beeinflusst.

## VOR- UND NACHBEARBEITUNG

Bei der Anlieferung sollte der Zustand der Bauteile möglichst frei von Verunreinigungen und Rückständen, sowie metallisch blank sein. Bei Anlieferung sind in der Regel die Bauteile fertig bearbeitet. Möglich ist ebenfalls eine eventuelle Nachbearbeitung durch Schleifen oder Polieren zur Verbesserung der Rauigkeit. Vor der Behandlung sollte dieses abgestimmt werden.

Zunehmend durch die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten gewinnt das Nitrier- und Nitrocarburierverfahren an Bedeutung. Eine immer wichtigere Rolle bei der Funktion belasteter Oberflächen spielt neben den mechanischen, technologischen Eigenschaften auch die Korrosionsbeständigkeit. Das GNCOx Verfahren ermöglicht es, neben der Anhebung der Verschleißigenschaften auch die Korrosionsbeständigkeit entscheidend zu verbessern.



**STAHLHÄRTEREI  
HAUPT** HÄRTE IST HAUPT-SACHE

**ÜBERSICHT | STAND 12/2017 | D  
GNC-OX NITRIER-TABELLE**

GNC-Ox nitrieren

Dimensionen:  
ø max. 3000 mm x 4500 mm

Vollautomatischer  
Prozess

Werkstoff		Festigkeit nach dem Vergüten (N/mm <sup>2</sup> ) Anlasstemperatur 600°C		Richtwerte für die Oberflächenhärte 90 min. 580°C GNC-Ox-behandelt		
Kurzname	Werkstoff- nummer	2 Stunden	6 Stunden	HV 1	HV 10	HV 30
CK15	1.1141	600	550	350	300	200
C45W3	1.1730	750-800	700-800	450	350	250
Ck60	1.1221	750-900	700-800	450	350	250
20MnCr5	1.7147	800-950	800-900	600	450	400
53MnSi4	1.5141	850-950	800-900	450	400	350
90MnV8	1.2842	1000-1200	900-1100	550	450	400
42CrMo4	1.7225	900-1200	900-1100	650	500	450
X19NiCrMo4	1.2764	900-1100	900-1000	600	500	450
55NiCrMoV6	1.2713	1200-1400	1150-1300	650	550	500
56NiCrMoV7	1.2714	1300-1500	1250-1400	650	550	500
50NiCr13	1.2721	1200-1350	1100-1200	660	500	450
X20Cr13	1.2082	1000-1200	1000-1200	>900	600	450
X35CrMo17	1.4122	1000-1200	1000-1200	>900	700	550
X210Cr12	1.2080	1500-1700	1400-1600	>800	600	450
X210CrW12	1.2436	1500-1800	1400-1650	>800	600	500
X165CrMoV12	1.2601	1400-1900	1400-1700	>800	650	500
45CrMoW58	1.2603	1500-1800	1400-1700	800	700	600
X32CrMoV33	1.2365	1700-1800	1600-1750	>900	850	700
X38CrMoV51	1.2343	1700-1900	1500-1700	>900	850	700
X37CrMoV51	1.2606	1700-1900	1600-1800	>900	800	700
X30WCrV53	1.2567	1700-1900	1600-1800	>900	850	750
X30WCrV93	1.2581	1500-1800	1500-1700	>900	850	800



**STAHLHÄRTEREI  
HAUPT** HÄRTE IST HAUPT-SACHE

ÜBERSICHT | STAND 12/2017 | D

**TENIFER® Q-P-Q**

Tenifer® Q-P-Q

Dimensionen:  
ø max. 3000 mm x 4500 mm

Vollautomatischer  
Prozess

## NITRIEREN | TENIFER® Q-P-Q

Neben den Eigenschaftsverbesserungen wie Verschleißschutz, Dauerfestigkeit und Gleiteigenschaften führt die TENIFER®-Behandlung mit oxidativer Abkühlung bzw. Nachbehandlung zu einer wesentlichen Steigerung der Korrosionsbeständigkeit.

Untersuchungsergebnisse und praktische Anwendungen zeigen, dass die Qualität der behandelten Bauteile häufig galvanischen Schichten aber auch anderen Nitrocarburierverfahren überlegen ist.

Damit eröffnet sich für das TENIFER®-Verfahren ein weites Feld von Anwendungen, wobei oft auch kostenintensive Werkstoffe eingesetzt werden können.

Aufgrund seiner Verfahrensmerkmale, wie sehr guter Reproduzierbarkeit auf hohem Qualitätsniveau, einfacher Handhabung und hoher Flexibilität, findet es weltweit eine immer größere Verbreitung in der metallverarbeitenden Industrie. Das Verfahren zeichnet sich durch eine hohe Umweltverträglichkeit aus.

## TENIFER® - Q -DIE VORAUSSETZUNG FÜR

- Verschleißbeständigkeit
- Korrosionsbeständigkeit
- Einlaufbeständigkeit
- Warmfestigkeit
- Dauerfestigkeit

## TENIFER® - Q + P - FÜR DIE ZUSÄTZLICHE

- Reduzierung der Oberflächenrauigkeit
- Reduzierung des Reibungskoeffizienten
- Verbesserung der Bauteiloptik

## TENIFER® - Q + P + Q - DAS FINISH FÜR

- höchste Korrosionsbeständigkeit
- dekorative schwarze Oberfläche
- geringste Lichtreflexe
- bestes optisches Aussehen

Auf die Härtevergleichstabelle folgend, haben wir eine umfangreiche Information über Tenifer angehängt, verfasst von der Fa. Durferrit GmbH.