



## Kanigen Group, Ihr Partner für Chemische Vernickelung

*Kanigen Group ist seit 1960 in der Oberflächenbeschichtung tätig. Wir bieten Chemisch Nickel Beschichtungen (stromlos), Dispersionsschichten wie Chemisch Nickel mit PTFE (NiPtfe) und schwarz Chemisch Nickel, amagnetische Schichten und Diffusionsschichten an.*

### Chemische Oberflächenbeschichtung

Spezialisiert auf die chemische Oberflächenbeschichtung von technischen Produkten, bietet die Kanigen Group verschiedene Arten der Chemischen Vernickelung nach dem Kanigen®-Verfahren an. Dieses Verfahren verleiht den behandelten Teilen neue, besonders interessante mechanische und chemische Eigenschaften.

Über ihre technische Erfahrungen hinaus präsentiert sich die Kanigen Group hauptsächlich als Partner, dessen Ambition es ist, globale und wirtschaftliche Lösungen den Zulieferern verschiedenster Branchen, wie Industrie, Halbleiterindustrie, On -und Offshore, Automobilbranche oder Waffenindustrie anzubieten.

Kanigen Group ist ein äußerst innovatives Unternehmen, das fortwährend seine Produktionsmittel modernisiert, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Es verfügt über 2 Produktionswerke, die einen gesicherten Produktionsablauf unter allen Umständen garantieren.

Die eigentliche Stärke der Kanigen Group besteht jedoch in ihrem Team kompetenter Techniker und mehrsprachiger technischer Vertriebsmitarbeiter, die auf die Bedürfnisse der Kunden eingehen und die komplexesten Herausforderungen annehmen.



[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)



## Leistungen

Als Lohnveredler fügt die Kanigen Group sich in einen allgemeinen Prozess, der mehrere Beteiligte umfasst, ein. Für jedes Projekt erstellen wir, den jeweiligen Anforderungen entsprechend, angepasste Lösungen.

- Beratung der Systembauer oder deren Zulieferer während der verschiedenen Phasen der Entwicklung neuer Produkte / Projekte.
- Machbarkeitsstudien der Beschichtung für außergewöhnliche Projekte.
- Entwickeln und Herstellen von Spezialgestellen oder Aufhängungen für bestimmte Produkthanforderungen.
- Integration der Randprozesse.
- Integration der Verpackung der Teile nach Endkontrolle, einschließlich z. B. GALIA / VDA-Etikettieren, in den Logistikablauf des Systembauers, bis hin zur Lieferung an die Produktionslinien.
- Verpacken nach hohen Sauberkeitsanforderungen, ...



## Kompetenzen und Qualität

Kanigen Group hatte stets die Absicht, sich auf das eigentliche Kerngeschäft zu konzentrieren: das Niederschlagen von Kanigen® Chemisch Nickel und das Entwickeln von Produktionsprozessen der jeweiligen Varianten, um so den Bedürfnissen des Marktes jederzeit gerecht zu werden.



Kanigen Group bereitet die Bäder nach der Kanigen®-Zusammenstellung selbst zu. Diese wurde im Laufe der Jahre angepasst um verschiedene Phosphorgehalte (niedrig, mittel und hoch) niederschlagen zu können. Kanigen ist ausgerüstet mit Messmitteln, welchen den ISO4527 Normen entsprechen, um spezifischen Phosphorgehalte garantieren zu können. Diese Verfahren entsprechen den Richtlinien ELV und RoHS. Unser Unternehmen entspricht ebenfalls den chemischen Richtlinien der REACH-Verordnung.

Die beiden Werke der Kanigen Group sind nach ISO 9001:2008 zertifiziert. Diese Zertifizierung wird intern durch das Einhalten der Anforderungen von ISO 16949:2002 vervollständigt.

## Nachhaltigkeit und Umweltschutz

Nachhaltiges und umweltfreundliches Wirtschaften ist Teil der Unternehmensstrategie. Die Gruppe investiert regelmäßig in neue umweltschonende Technologien.

[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)





## Das Kanigen® Verfahren

*Kanigen® Nickel ist eine Nickel-Phosphorlegierung (9-12 wt% P), die durch eine katalytische Reduktion in flüssiger Phase von Nickelsalz durch ein alkalisches Hypophosphit entsteht, jedoch ohne Zufuhr von Strom.*

### Das Kanigen® Verfahren

Das Kanigen®-Verfahren, wobei Kanigen für KAtalytic Nickel GENEration steht, wurde durch die G.A.T.X. (General American Transport Corporation) Ende der fünfziger Jahre zum Schutz von Behältern entwickelt, die für den Transport von Natronlauge bestimmt waren. Es war das erste gewerbliche Chemisch Nickel Verfahren.

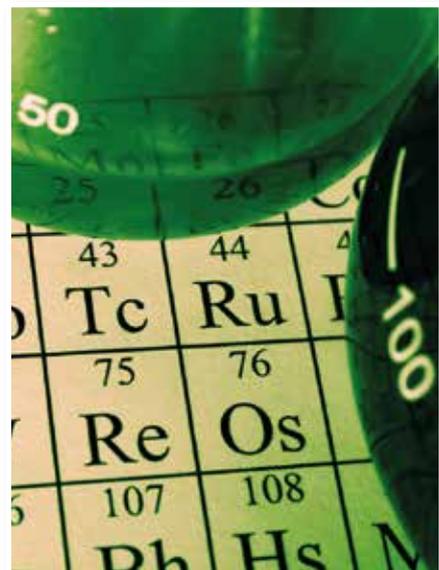
Der Name Kanigen® ist noch stets geschützt und lediglich Kanigen Works Benelux besitzt das Recht, den Markennamen in den Niederlanden, Belgien, Luxemburg und Frankreich zu nutzen.

Im Gegensatz zu elektrolytischen Prozessen wird mit dem Chemischen Kanigen®-Verfahren eine gleichmäßige Schicht erreicht, die darüber hinaus noch sehr präzise anzubringen ist.

Dieses Verfahren bietet den Bauteilen interessante neue mechanische und chemische Eigenschaften.

Abhängig von dem spezifischen Bedarf, kann ein Phosphorgehalt kleiner als 10 wt% oder grösser als 10,5 wt% garantiert werden.

Das Kanigen® Chemisch Nickelverfahren kann die meisten, in der Industrie angewendeten Werkstoffe beschichten. Die gängigsten bei Kanigen Group sind : Stahl, legierter Stahl, Gusseisen, rostfreier Stahl, Aluminium, Kupferlegierungen, Silber ... .



[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)





## Kanigen® Chemisch Nickel

*Kanigen® Chemisch Nickel ist eine technische (auto-katalytische) Beschichtung zusammengesetzt aus Nickel (Ni) und Phosphor (P: 9-12 wt%), angebracht nach dem chemischen (stromlos) Verfahren durch Immersion in ein wässriges Umfeld und bietet neue mechanische und chemische Eigenschaften.*

### Genau und gleichmässige Schichtdicke

Es ist dementsprechend möglich, komplexe Teile mit unterschiedlichen Formen ohne Nacharbeit und unter Berücksichtigung der vorgegebenen Toleranzen zu vernickeln.



Chemisch  
Nickel  
Schicht



Elektrolytische  
Schicht



### Eigenschaften von Kanigen® Chemisch Nickel

Dank des hohen Phosphoranteils in der Schicht bietet Kanigen Chemisch Nickel technisch interessante Eigenschaften:

- Korrosionsschutz
- Hohe Verschleißfestigkeit und Härte
- Niedriger Reibungskoeffizient (vermeidet Kaltverschweißung)
- Gute Basisschicht für eventuelle Verlotungen

Weitere Eigenschaften sind: hoher Haftungsgrad, amorphe Struktur (Xray-amorph) besonders interessant für Vakuumtechniken, geringe Magnetisierbarkeit usw.

### Varianten

- Kanigen® Chemisch Nickel – guter Korrosionsschutz – Härte : 530 HV0,1
- Amagnetischer Chemisch Nickel – wt% P > 10,5

[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)



- Chemisch Hartnickel – Härte > 900HV<sub>0,1</sub> ; bei 280 °C nachbehandelt. Hohe Verschleißfähigkeit.
- Chemisch Nickel Diffusionsschicht - Hoher Korrosionsschutz und Verschleißbeständigkeit unter extremen Einsatzbedingungen, zum Beispiel Offshore-Anwendungen.
- Chemisch Nickel mit PTFE Einlagerung (NiPtef) – Reduktion des Reibungskoeffizienten.
- Matt Schwarz Chemisch Nickel – für technische optische Anwendungen.

## Reibungskoeffizient

	ungeschmiert	geschmiert	ungeschmiert	geschmiert
Kanigen® Nickel vs Stahl	0,38	0,21	Kanigen® Nickel vs Chrom	0,45
Kanigen® Nickel vs Gusseisen	0,16	0,08	Kanigen® Nickel vs Nickel	frißt
Kanigen® Nickel vs Kanigen® Nickel	0,45	0,25	NiPtef vs Kanigen® Nickel	0,10

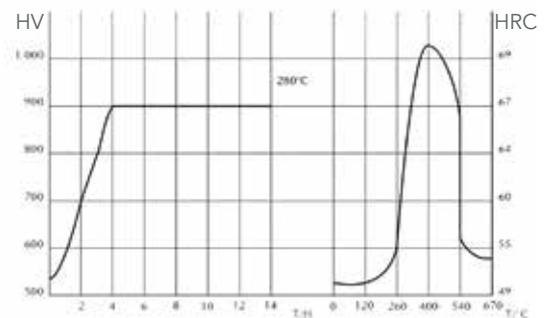
## Härte

Die Härte einer Kanigen® Chemisch Nickelschicht beträgt:

- Ohne thermische Behandlung : 530 HV<sub>0,1</sub>
- Nach 11 Stunden bei 280°C : 900 bis 950 HV<sub>0,1</sub>
- Maximale Härte nach 1 Stunde bei 400°C : 1050 HV<sub>0,1</sub>
- Nach Diffusionshärten : 650 bis 750 HV<sub>0,1</sub>

Die Härte eines NiPtef Schicht ist:

- Ohne thermische Behandlung : 350 HV<sub>0,1</sub>
- Nach 11 Stunden bei 280°C : 550 HV<sub>0,1</sub>



## Korrosionsschutz

Widerstand gegen Korrosion nach ISO 9227 in Bezug auf die Schichtstärke auf Stahl:

• milde Korrosionsbeanspruchung	2µm – 10 µm	12 Stunden
• mäßige Korrosionsbeanspruchung	10 µm – 25 µm	192 Stunden
• starke Korrosionsbeanspruchung	25 µm – 50 µm	480 Stunden
• sehr starke Korrosionsbeanspruchung	> 50 µm	960 Stunden

## Qualitätsnormen und Produktionsmittel

All diese Behandlungen werden standardmäßig nach den folgenden geltenden Qualitätsnormen durchgeführt: ISO4527, ASTM B733, AFNOR A91-105 oder andere auf Anfrage ...

Die Teile werden behandelt in Trommeln, auf Gestellen oder kundenspezifischen Geräten.

Wir sind ausgerüstet für:

- Einzelteile (Prototypen), kleine, mittelgroße und sehr große Serien.
- Sehr kleine und sehr große Teile.

## Technische Angaben

• Schmelzpunkt	890°C
• Ausdehnungskoeffizient	13 x 10 <sup>-6</sup> cm / cm °C
• Wärmeleitfähigkeit	(bei 10,5 wt%P) = 0,016 cal.cm-1s-1grad-1
• Spezifischer Elektrischer Widerstand	50 bis 60 µΩcm
• Kontaktwiderstand	30mΩ
• Magnetisierbarkeit	(bei 9 wt%P) 4%
• Dehnbarkeit	2,2% bis 6%

[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)



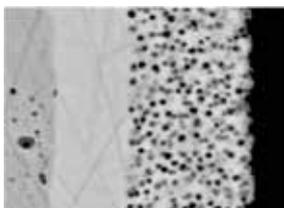


## Kanigen® Chemisch Nickel mit PTFE-eingelagert

NiPtef ist eine aus Kanigen® Chemisch Nickel als Grundlage und einer Dispersionsschicht aus Kanigen® Chemisch Nickel und PTFE zusammengestellte Schicht. Dieses Verfahren verleiht den behandelten Teilen spezifische und funktionelle Eigenschaften: harte Schicht, selbstschmierend und wasserabstoßend (hydrophob).

### Eine zusammengestellte Schicht

Kanigen® Nickel ist eine Chemische Nickel Schicht mit einem Phosphorgehalt von 9 – 12 w% , angebracht nach dem Kanigen® Verfahren. Bei dem Beschichtungsprozess der NiPtef - Schicht, werden PTFE Partikel, welche einen Durchmesser von +/- 0.5 µm haben, homogen in die Kanigen® Nickelschicht eingebracht.



Die Kanigen® Schicht als Grundlage dient der Korrosionsbeständigkeit und die Schichtdicke wird bestimmt durch die Kundenspezifikation.

5 µm : Chemisch Nickel mit PTFE (NiPtef)

2 bis 3 µm : Kanigen® Chemisch Nickel

Grundwerkstoff



### Widerstand gegen Verschleiß

Die Dispersionsschicht chemisch Nickel-PTFE bietet eine alternative Annäherung um den Verschleiß und die Reibung zwischen Oberflächen zu verringern indem man ein trockenes Schmiermittel, genannt PTFE, in eine chemische Nickelmatrix integriert.

Die Verschleiß - und Abriebeigenschaften werden durch die Kombination der Eigenschaften beider Materialien bestimmt:

- Härte und Schmierfähigkeit werden durch die Nickel-Phosphorlegierung erhalten
- Der niedrige Abriebkoeffizient durch die PTFE Partikel

[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)



## Reibungskoeffizient

	Ungeschmiert	Geschmiert
Stahl vs Stahl	frißt	0,20
NiPtef vs Stahl	0,15	-
NiPtef vs Kanigen®	0,10	-
NiPtef vs NiPtef	0,05	-

## Härte

Die Härte einer NiPtef Schicht ist:

- Ohne thermische Behandlung : 350 HV0,1 (\*)
- Nach 11 Stunden bei 280°C : 550 HV0,1 (\*)

(\*) gemischte Härte (Vickers und Shore), gemessen in HV0,1, auf einer Probeplatte mit 50 µm NiPtef beschichtet.

## Nichthaftende Eigenschaften

Die Loslösungsenergie einer solchen Nickel - PTFE Schicht mit ungefähr 20V% -30V% PTFE beträgt dann 18.6 nM/m. Daraus folgt, dass die mit NiPtef bearbeiteten Teile sehr gute, nicht -haftende Eigenschaften haben.

## Andere Eigenschaften von Chemisch Nickelschichten mit PTFE

Polymere, (wie PTFE) haben einen Dehnungsgrad welcher mindestens 2 x größer ist als der von Metall. Daraus folgt, dass eine Verformung unter Belastung fast immer elastisch bleibt.

PTFE ist eine inerte Materie welche bei 325 ° C schmilzt. PTFE hat einen sehr niedrigen Reibungskoeffizienten. Werte von 0.05 wurden festgestellt. Der niedrige Reibungskoeffizient des PTFE erklärt sich durch die Struktur der Polymermoleküle, welche übereinander gleiten wenn sie einer Scherspannung ausgesetzt sind. So wird der PTFE leicht über die gesamte Gleitfläche verteilt, wo er dann einen dünnen Schmierfilm bildet.

Der "Taber" Test, entworfen um den Widerstand von Oberflächen gegen Abrieb zu messen, bestätigt dass sein Zusatz von 1 % PTFE in eine chemische Nickelschicht den Gleitverlust um die Hälfte verringert im Vergleich zu einer nicht geschmierten chemischen Nickelschicht.

Der Test der gekreuzten Zylinder definiert die haftende Abnutzung und den Reibungskoeffizienten. Die Resultate dieser Tests haben ergeben, dass die Nickel - PTFE Schichten, welche 20 – 30 V% PTFE enthalten, 3 x weniger verschleiben als normaler chemischer Nickel. Der niedrige Reibungskoeffizient bleibt erhalten weil sich der PTFE auf die Gegenseite ablegt.

## Anwendungen

- Trockenschmierung
- Reibungsverringering
- Anti-Haft Schicht
- Verbesserung der Verschleißbeständigkeit
- Abstoßen von Wasser und Dreck

[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)



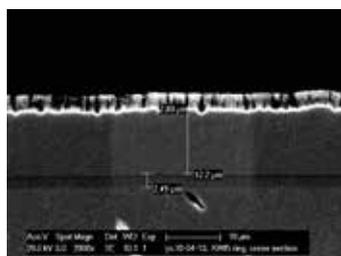


## Kanigen® Matt Schwarz Chemisch Nickel

Schwarz Chemisch Nickel besteht aus einer Schicht Kanigen® Chemisch Nickel, gefolgt von einer zweiten Schicht mit einem bestimmten Phosphorgehalt. Diese Schicht wird anschliessend passiviert und erhält so ein mattschwarzes Aussehen. Dies entspricht bestimmten technischen und optischen Anforderungen.

### Die matte schwarze chemische Nickelschicht

Dank dieser perfekt mattschwarzen Schicht ohne Irisierung in Kombination mit einer Schicht Chemisch Nickel mit hohem Phosphorgehalt können Märkte beliefert werden, bei denen der visuelle Aspekt, kombiniert mit den chemischen, mechanischen und optischen (Absorption und Emission) Eigenschaften.



2 bis 3  $\mu\text{m}$  : schwarz passivierte Schicht  
5 bis 8  $\mu\text{m}$  : Niedrigphosphor Chemisch Nickel  
Min. 2  $\mu\text{m}$  : Kanigen® Chemisch Nickel Grundwerkstoff



Die Korrosionsbeständigkeit wird durch die Unterschicht von Kanigen® Chemisch Nickel bestimmt, deren Stärke den Kundenspezifikationen angepasst werden kann.

### Eigenschaften von Schwarz Chemisch Nickel

- Schwarze matte Farbe (22 auf der L.A.B.-Skala).
- Homogen und gleichförmig, wiederholbar und ohne Irisierung.
- Härte (8H)
- UV-stabil
- Gute UV-Absorption und IR-Emission
- Gute Korrosionsbeständigkeit

### Anwendungen

- Telecom-Kupplungen für militärische Anwendungen
- Sichtbare Teile von elektromechanische Komponenten
- Kühlelement
- Direkte Integration in Waffensysteme
- Laser und Anwendungen in der Optik
- Vakuumanwendungen

[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)

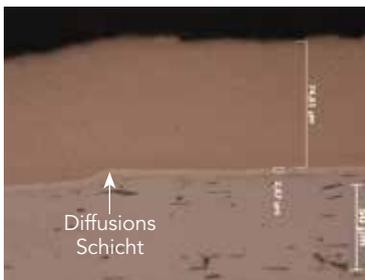




## Kanigen® Diffusions Chemisch Nickel

*Hochphosphor Diffusions Chemisch Nickel ist eine Kanigen® Chemisch Nickel Schicht die sich nach einer thermischen Behandlung in dem stählernen Grundwerkstoff diffundiert. Eine sehr hohe Korrosions- und Verschleißbeständigkeit unter extremen Einsatzbedingungen sowie On & Off-shore oder Subsea Anwendungen ist der Erfolg.*

### Thermische Diffusions Behandlungen



Nach dem Niederschlagen der Kanigen® Chemisch Nickelschicht, wird eine thermische Behandlung bei hoher Temperatur ausgeführt. Abhängig von dem gewählten thermischen Trajektes, entsteht eine Diffusionsschicht in den stählernen Werkstoff:

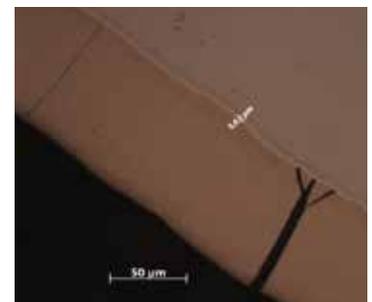
- Thermisch behandelt auf 620°C : mittlere Diffusionsschicht von 2 bis 4 µm
- Thermisch behandelt auf 650°C : mittlere Diffusionsschicht von 3 bis 5 µm

Nach der thermischen Behandlung in einem atmosphärischen Ofen entsteht eine typische olivgrüne Farbe. In einem Ofen unter Schutzgas oder Vakuum, behält die Chemisch Nickelschicht ihr metallisches Aussehen.



### Eigenschaften von Hochphosphor Diffusions Chemisch Nickel

- Hoher Phosphor Gehalt
- Sehr guter Widerstand gegen Korrosion > 1 000 Stunden (neutraler Salt-sprühstest)
- Hohe Verschleißbeständigkeit im marinen Umfeld
- Die Chemisch Nickelschicht steht unter Druckspannung
- Härte der Schicht nach der thermischen Behandlung: 650 - 750 HV0,1
- Angewendete Schichtdicke: 25 µm, 50 µm, 75 µm oder höher, abhängig der anzuwendenden Qualitätsnormen des Kunden
- Nach dem Biegen über einen Zylinder (180°), sodass eine plastische Deformation des Grundmaterials auftritt (laut ASTM B571) reißt die Diffusionsschicht nicht.



### Anwendungen

- Messgeräte zur Durchflussmessung von Gaz
- On- & Offshore
- Subsea

[www.kanigen.de](http://www.kanigen.de)

