

## Informationsblatt - NIPTEF

Die Beschichtung Nickel-PTFE wurde entwickelt um den Verschleiss und die Reibung zwischen Oberflächen zu verringern indem man ein trockenes Schmiermittel, genannt PTFE, in die Nickelmatrix integriert.

Niptef ist eine sog. Dispersionsschicht mit chem. Nickel als Grundlage um spezifische und funktionelle Eigenschaften zu erhalten. Die chemische Nickelschicht (auch katalytische oder stromlose Vernickelung genannt) wird mit einem Phosphorgehalt von 9 – 12 % , aufgebracht. Bei dem Überziehungsprozess der NIPTEF-Lage, werden PTFE Partikel, welche einen Durchmesser von +/- 0.5 µm haben, homogen in die Chemisch-Nickelschicht eingebracht. (siehe Foto)



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

	ungeschmiert	geschmiert
Stahl vs Stahl :	frist	0,20
NIPTEF vs Stahl :	0,15	
NIPTEF vs Nickel :	0,10	
NIPTEF vs NIPTEF:	0,05	

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

## EIGENSCHAFTEN DER NICKEL-PTFE SCHICHTEN

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

PTFE schmilzt bei 325 ° C.

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 Abreibung zu messen, beweist dass sein Zusatz von 1 % PTFE in eine chemische Nickellage 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 Nickel-PTFE Schichten, welche 20 – 30 % PTFE enthalten, 3 x weniger verschleissen als normaler chemischer Nickel. Der niedrige Reibungskoeffizient bleibt erhalten weil sich der PTFE auf die Gegenseite ablegt.

Diese Schicht wird inzwischen für viele verschiedene Anwendungen genutzt:

- Abstossen von Wasser und Dreck
- Antihaft Schicht z.B. im Bereich Formenbau
- Trockenschmierung z.B. bei Lagern
- Reibungsverringern z.B. Gleitbleche in der Papierindustrie
- Verbesserung der Verschleisserscheinungen