

Chemisch Nickel

Der optimale Schutz gegen Verschleiß und Korrosion – Qualität ist kein Zufall!

Prinzip:

Die chemische Vernickelung ist ein rein chemischer, d.h. außen stromloser Prozess.

Überall dort, wo das Werkstück mit dem Elektrolyt in Kontakt kommt, scheidet sich Nickel ab. Das Abscheidungsprinzip beruht auf den Potentialunterschieden zwischen Metall und Elektrolyt.

Gegenüber galvanischen Schichten unterscheidet sich dieses Verfahren durch

- gleichmäßige Schichtverteilung auf der gesamten Oberfläche
- höchste Korrosionsbeständigkeiten
- Lebensmittelechtheit

Im abgeschiedenen Zustand ist eine chem.Ni Schicht 3-mal härter als galvanisch Nickel und andere Schichten. Durch eine Wärmenachbehandlung (Tempern) kann die Härte bis auf rund 1.000 HV erhöht werden.

Einsatzbereiche :

- **Automobil**
- **Maschinenbau**
- **Luft- und Raumfahrt**
- **Chemie, Kunststoff, Papier**
- **Erdöl, Erdgas**
- **Elektronik, Telekommunikation**
- **Bergbau, Hydraulik**
- **Kompressoren, Pumpen, Armaturen**
- **Medizintechnik**



Badgrößen-Gewichte :

Länge: 2.100 mm

Tiefe: 2.000 mm

Breite: 800 mm

Werkstückgewicht: 1.500 kg

Technologieprofil Chem.Ni

Das chemische Vernickeln von Funktionsteilen stellt in der stetig wachsenden Anzahl an Beschichtungsverfahren eine stets aktuelle, moderne Alternative dar, welche in den letzten Jahrzehnten ein hohes Maß an Qualität, Verlässlichkeit und Einsatzbreite erlangt hat.

Im Gegensatz zur elektrolytischen Vernickelung bietet das außenstromlose, oder chemische Vernickeln einen immensen Vorteil in Bezug auf die Schichtdickenverteilung. Während beim galvanischen Verfahren ein verhältnismäßig großer Stromdichtegradient vorliegt – und damit ergeben sich analog unterschiedliche Schichtdicken auf einem Bauteil, sind die Nickelüberzüge durch chemische Bäder weitgehend gleich stark. Die erreichte Konturentreue ermöglicht die Beschichtung geometrisch kompliziert geformter Bauteile. Auch Hinterschnidungen oder Innenräume werden unter Voraussetzung intensiven Elektrolytaustausches planparallel beschichtet.

Das chemische Vernickeln von metallischen Werkstoffen bzw. Oberflächen hat fast ausschließlich funktionellen Hintergrund. In der Regel gilt es durch die richtige Auswahl von spezifischen Nickelüberzügen korrosions- oder verschleißtechnische, ggf. auch kombinierte Beanspruchungsprofile abzudecken.

Eine der wichtigsten Eigenschaften der außenstromlos hergestellten Nickel-Überzüge ist neben der bereits erwähnten Konturentreue, der Phosphoranteil in der Schicht.

Die in der Praxis eingesetzten Elektrolytkonzepte lassen sich im Wesentlichen in drei Gruppen einteilen; für Anwendungen in hoch korrosiver Umgebung haben sich Überzüge mit Phosphorgehalten von 10 %P und mehr durchgesetzt.

1 – 4 % P	niedrig P-haltig
5 – 9 % P	mittel P-haltig
> 10 % P	hoch P-haltig

In Anlehnung an die DIN EN ISO 4527 werden in Abhängigkeit des Phosphorgehaltes folgende Anwendungsgebiete empfohlen:

elektrische Leitfähigkeit, Löten und Drahtbonden

Haftfestigkeit und Verschleiß, die hohe Härte im Abscheidungszustand erfordern

allgemeine Anwendungen für Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit

hohe Korrosionsbeständigkeit im Abscheidungszustand, nicht magnetische Anwendungen,

zum Diffusionsschweißen, biegefähige Überzüge mit hoher Dehnbarkeit

Die Kombination von chem.Ni Überzügen mit anderen Hochleistungsbeschichtungen ermöglicht es Synergieeffekte auszunutzen. Insbesondere mit abschließender Hartchrombeschichtung wird die Härte und Abriebsbeständigkeit der Oberfläche nochmals um ein vielfaches gesteigert – bei exzellentem Korrosionsschutz.

Automobilindustrie, Bergbau, chemische Industrie, Kunststofftechnik, Elektroindustrie oder Maschinen- und Anlagenbau nutzen bereits bei vielen Anwendungen die Vorzüge von chem. Ni Überzügen.

Eigenschaften abgesetzter Schichten

Chem.Ni ist in den meisten Fällen eine NiP- Legierung

Im Gegensatz zu galvanischen Schichten gleichmäßige Schichtverteilung – Maßhaftigkeit

Durch den Phosphor – Einbau sehr gute Korrosionsschutzeigenschaften

Erzielung hoher Härten, 500 – 1000HV

Hervorragendes tribologische Kennwerte – Reibungs- und Verschleißschutz

Gute Lösbarkeit

Markante Sperrschichtfunktion (Elektronik)

Die meisten Werkstoffe sind beschichtbar, nach entsprechender Vorbehandlung

Anwendung im Netz-, Trommel- und Gestellbetrieb

Elektrolyt- und Schichteigenschaften

	Schnell abscheidend	Langsam abscheidend
Ni (g/l)	5,8 oder 6,0	6,0 oder 7,0
pH - Einstellung	NH ₃ , Carbonat, Hydroxid	NH ₃ , Carbonat, Hydroxid
pH- Bereich	4,5 – 5,5	4,8 – 5,3
T (°C)	85 - 93	85 – 93
µm/h	20 +/- 3	10 +/- 2
MTO	>7	>5
Phosphorgehalt %	5 -9	10 – 13
Magnetische Eigenschaft	magnetisch	Nicht magnetisch
Lötbarkeit	gut	Bis 10µm gut > 10µm mittel
Härte (0,1 HV) abgeschiedener Zustand	600 +/- 50	500 +/- 50
Bruchsdehnung %	0,1 – 0,5	1,5 – 2,0
Druckspannung (MTO)	< 3	< 10 auf Basis 5 g/l Ni
Korrosionsbeständigkeit	gut	Sehr gut
Optik	Hell glänzend oder Halbglanz	Hell Halbglanz
Ansatz	1 Lösung	1 Lösung

Unter Einhaltung konsequenter Arbeitsbedingungen erzielt man mit Tempern positive Ergebnisse zu Reibungs- und Verschleißraten, die prinzipiell über Abriebteste erkennbar sind.

Es existieren 4 Arten der Härte: Vickers (HV), Rockwell (HRC), Brinell (HB) und Knoop (HK).

Speziell zur Bestimmung der Härte von chemisch abgeschiedenen NiP- Schichten ist die Vickers-Härte sehr verbreitet.

Vergleichende Härtewerte:

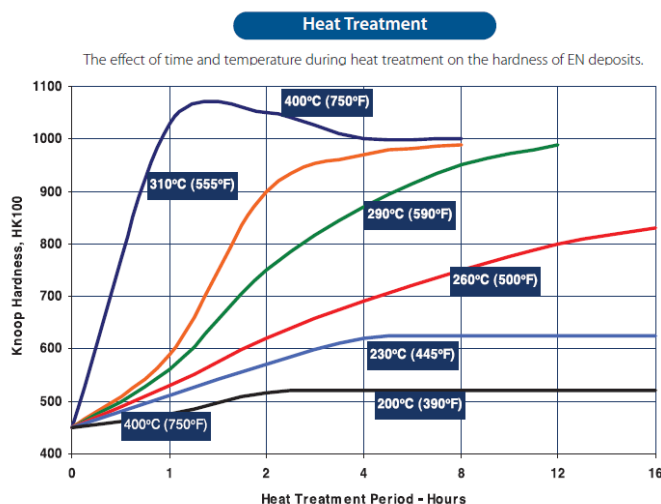
Vickers-HV ¹	Brinell - HB ²	Rockwell- HRC ³
340	323	34,2
380	361	38,8
400	380	40,8
500	-	49,1
600	-	55,2
800	-	65,7

Messprinzip: Eine Diamant-Pyramide dringt unter definierten Bedingungen in den Überzug ein (min. 20µm). Die mathematische Auswertung erfolgt über die Eindringtiefe der Pyramiden-Diagonalen. Dünnere Schichten werden entweder im Querschliff um 90° versetzt oder aber an einem im chemisch

Nickelbad parallel begleitenden Prüfkörper gemessen.

Chem.Ni Schichten sind im frisch abgeschiedenen Zustand 3-mal härter als galvanisch abgeschiedene Nickelschichten – ca. 500 HV zu 150HV.

Durch **differenzierte Temperverfahren** – teilweise unter Schutzgas – und in Abhängigkeit des Phosphorgehaltes in der Schicht können **Härtesteigerungen** bis zu 1000 HV erreicht werden.



Quelle: MacDermid – Industrial Solutions

Als Ihr kompetenter Partner stehen wir Ihnen gerne bei allen Fragen rund um chem. Nickel mit Rat und Tat zur Seite. Wir arbeiten mit unserem Prozesschemie-Lieferanten eng zusammen, um Ihnen zweckdienliche Lösungen und die neuste Entwicklung an Hochleistungsoberflächentechnik bieten zu können. Insbesondere im Hinblick auf umweltrelevante Aspekte und Richtlinien (WEEE, ELV, RoHS), sind die neusten Verfahren konform.