



Sol-Gel basierte Nanobeschichtungen

- Beispiele für Serienanwendungen aus dem Automobil-und Maschinenbau -



Nanogate AG

Zum Schacht 3
66287 Göttelborn

Dipl. Ing. Andreas Weis

Agenda

Das Enabling-Prinzip

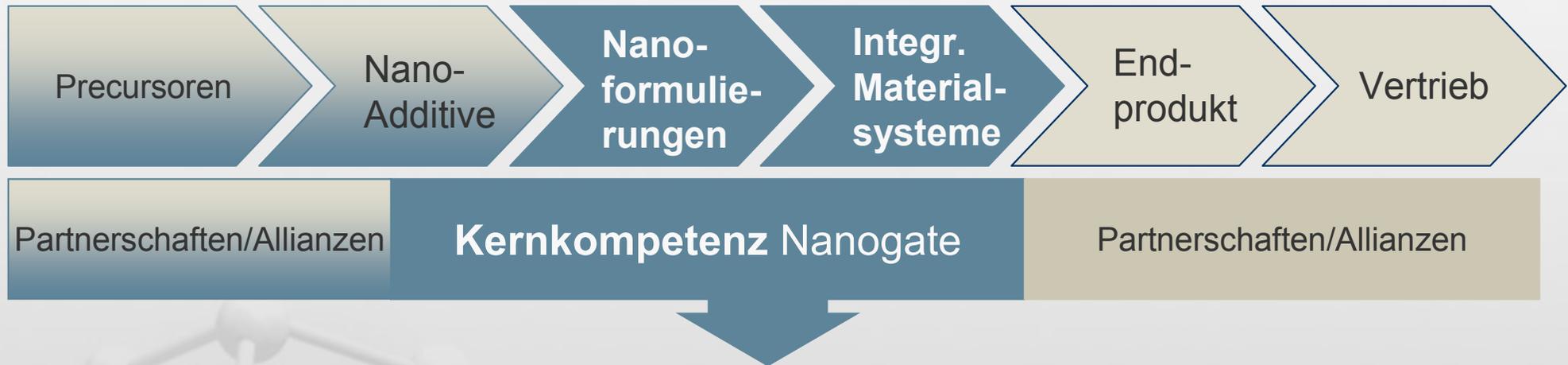
Beispiel 1 : Oberflächenveredlung von Rotationskörpern in Druckmaschinen

Beispiel 2 : Temperaturfester Korrosionsschutz für Wärmetauscher

Beispiel 3 : Hoch-Temperaturfeste Antihaft -Beschichtungen für AGR-Ventile

Beispiel 4 : Neuartige Legierungen mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

Das Enabling Prinzip: Transformation der Nanogate-Technologie® in Kundennutzen



Das Enabling Prinzip: Transformation der Nanogate-Technologie® in Kundennutzen

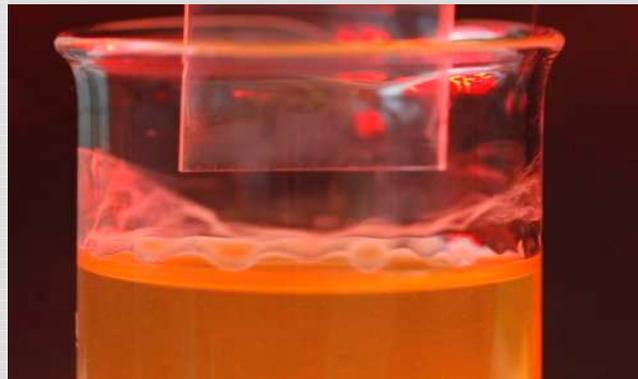
Nasschemische Prozesse

- Sprühen, Tauchen, Fluten, Rakeln, Rollen, Schleudern und INK-Jet
- Etablierte Prozesse



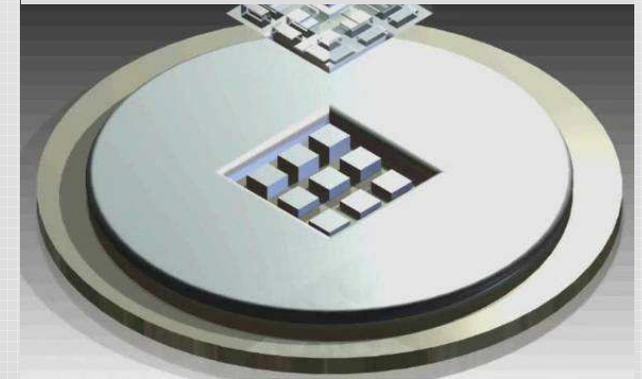
Nanoplatin

- Stromloser elektrochemischer Abscheidungsprozess
- Beschränkt auf Metallbeschichtung
- Neue Prozessplattform Nanoplatin®

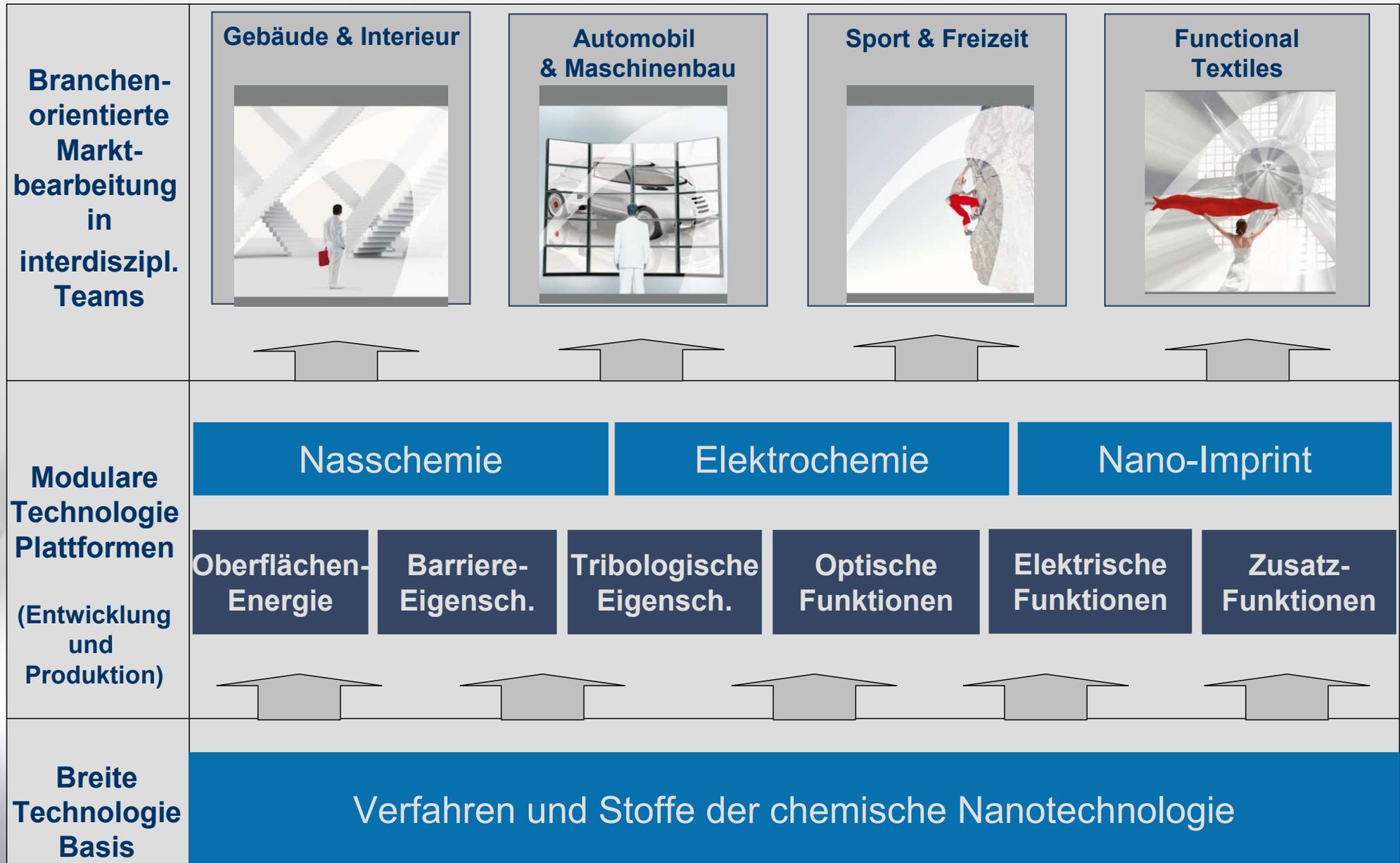


Nanoimprint

- Strukturierungsprozess
- Beschränkt auf kleine Teilegeometrien
- Neue Prozessplattform Nanoimprint®



Das Enabling Prinzip: Umsetzung in Brancheneinheiten und Technologie-Plattformen



Agenda

Das Enabling-Prinzip

Beispiel 1 : Oberflächenveredlung von Rotationskörpern in Druckmaschinen

Beispiel 2 : Temperaturfester Korrosionsschutz für Wärmetauscher

Beispiel 3 : Hoch-Temperaturfeste Antihaft -Beschichtungen für AGR-Ventile

Beispiel 4 : Neuartige Legierungen mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

Beispiel 1 : Oberflächenveredlung von Rotationskörpern in Druckmaschinen

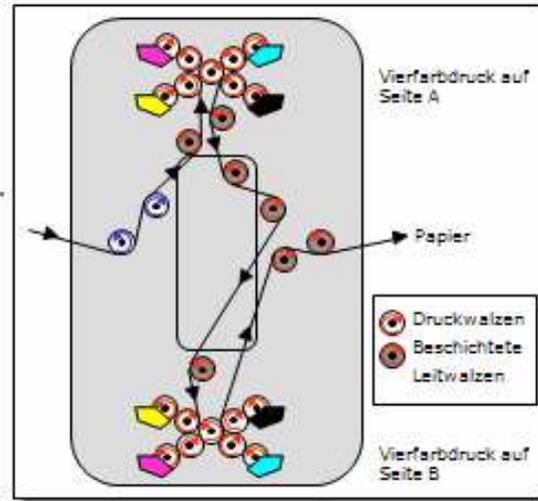
Antihaft-Beschichtungen für Papierleitwalzen

Wichtige Eigenschaften

- Reduktion der Anhaftung von Druckfarben.
- Geringerer Reinigungsaufwand.
- Verlängerung der Standzeiten.
- Prozesskostenreduktion.

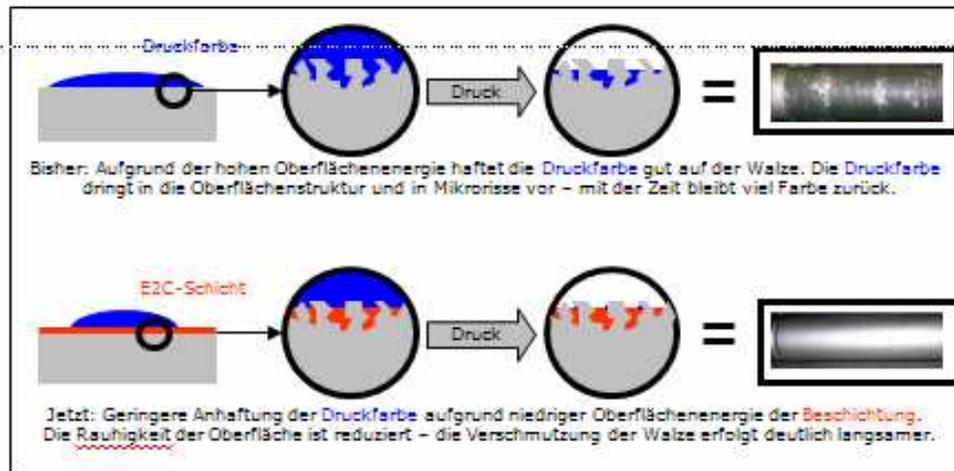
Antihafteffekt

- Reduktion der Oberflächenenergie.
- Verschluss von Poren und Mikrorissen.
- Geringere Farbannahme der Chromoberfläche.



Wirksamkeit – Auswirkung auf den Druck- und Wartungsprozess

- Reduktion der Anschmutzung – Reinigung nach etwa einer Woche oder nach 1.000.000 Papierzylinderumrollungen.



Das Beschichtungssystem

- Prozessoptimierte Strukturverchromung.
- Thermisch gehärtete Antihaftbeschichtung auf Basis der chemischen Nanotechnologie.

OEM-System

- In Abstimmung mit dem Maschinenbauer.
- Walzenrohre müssen zur Verfügung gestellt werden.
- Erster Schritt: Strukturverchromung.
- Zweiter Schritt: Auftrag der Antihaftbeschichtung.
- Dritter Schritt: thermische Aushärtung.

Nachrüstsystem

- Über mobile Anlage auch vor Ort im Druckhaus möglich.
- Für strukturierte, verchromte Leitwalzen.
- Erster Schritt: Grundreinigung!
- Zweiter Schritt: Auftrag der Beschichtung.
- Dritter Schritt: thermische Aushärtung.



Kooperationspartner: Hartchrom AG Steinach.



Leistungen Nanogate

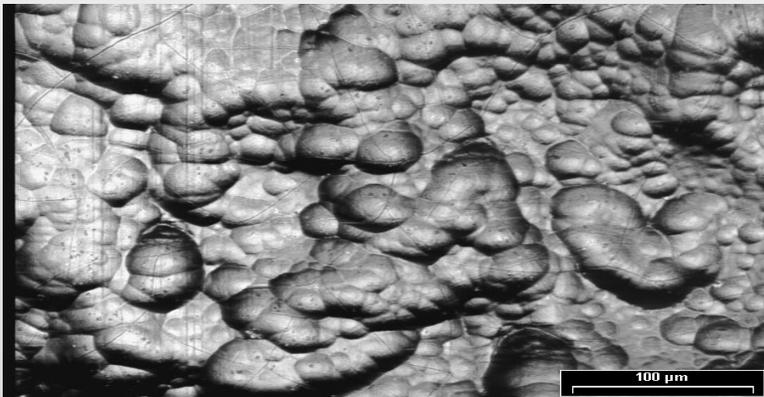
- Materialentwicklung und Produktion.
- Entwicklung und Einführung der Anwendungstechnik.
- Schulung der Produktions- und Vertriebsmitarbeiter.
- Auslieferung des geprüften Materials.
- Überwachung der Produktion.
- Beschichtungsdienstleistung.
- Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.

Beispiel 1 : Oberflächenveredlung von Rotationskörpern in Druckmaschinen

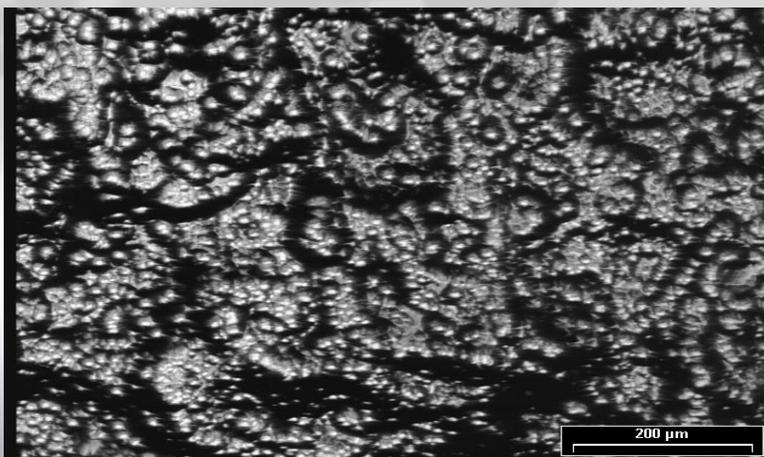
Antihaft-Beschichtungen für Papierleitwalzen

Entwicklung einer optimalen **Oberflächenstruktur (nanoChrom)** + **Beschichtungssystem**

Oberflächenstruktur nanoChrom



Bilder : Konfokalmikroskop-Aufnahmen



Materialsystem permaSeal metal 401

- Reine Sol-Gel Matrix mit Rheologie Additiven
- Fluor-Alkyl haltige Antihaft-Komponente
- Sehr niedrige Oberflächenspannung (schlechte Benetzbarkeit)
- Optimiert für lösemittelbasierte Offset-Druckfarben
- Abrasionbeständigkeit = Kombination von optimierter Oberflächenstruktur + Beschichtung
- Schichtstärke < 1µm
- Temperatur härtend bei ca. 200 – 300°C
- Eigen entwickeltes IR-Härteverfahren
- Tiefe der Cr-Struktur bis zu 100µm
- Reparier fähige Beschichtung

Agenda

Das Enabling-Prinzip

Beispiel 1 : Oberflächenveredlung von Rotationskörpern in Druckmaschinen

Beispiel 2 : Temperaturfester Korrosionsschutz für Wärmetauscher

Beispiel 3 : Hoch-Temperaturfeste Antihaft -Beschichtungen für AGR-Ventile

Beispiel 4 : Neuartige Legierungen mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

Beispiel 2 : Temperaturfester Korrosionsschutz für Wärmetauscher

Erhalt des Wirkungsgrades bei Wärmetauschern

Anforderungs-Spektrum

- Temperaturbeständig bis 500°C
- Beständig im pH-Bereich 0.6 – 13
- Beständig gegen Schwefelsäure
- Beständig gegen heißen Wasserdampf
- Keine Unterwanderung der Schicht bei Korrosions-Spots

Materialsystem permaProtect metal 110

Verstärkte Hybridmatrix :

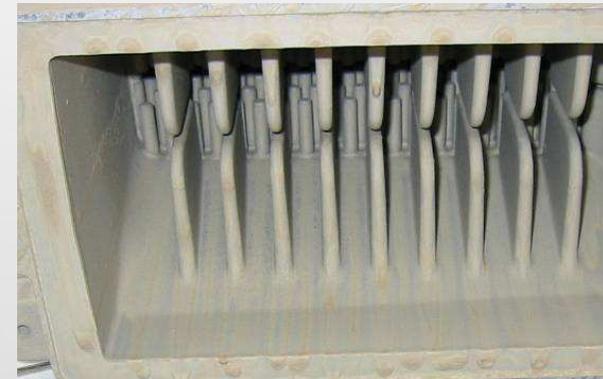
- Sol-Gel basierte Komponente
- Organisch modifizierte Polysiloxan-Basis
- Anorganische Additive + Füllstoffe

Ergebnis

- Keine Entstehung von Korrosionsprodukten
- Hohe Performance/Schichtdicke Verhältnis

→ Deutliche Verlängerung der Reinigungsintervalle

→ Erhalt des WT-Wirkungsgrad



BBT THERMOTECHNIK GMBH
Bosch Gruppe



Beispiel 2 : Temperaturfester Korrosionsschutz für Wärmetauscher

Erhalt des Wirkungsgrades bei Wärmetauschern

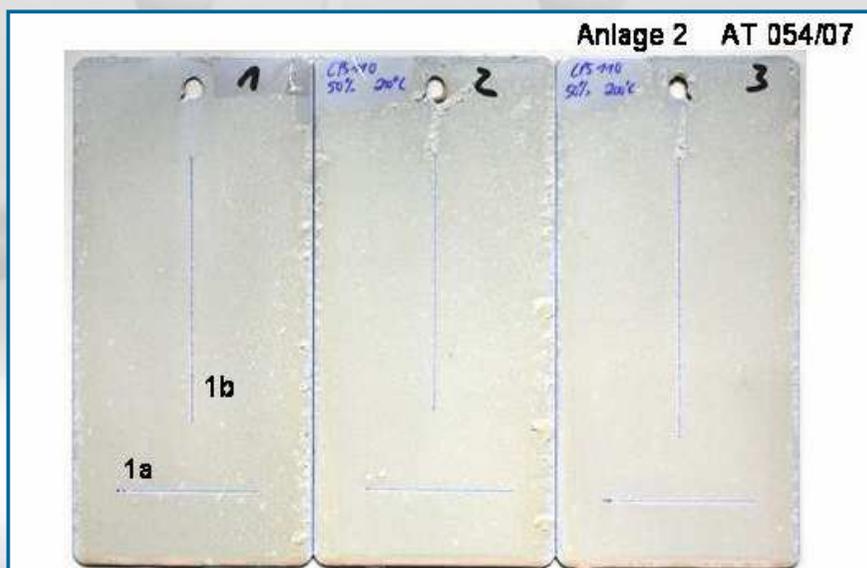
Prüfverfahren Filliform-Test :

Prüfung auf Beständigkeit gegen Filliformkorrosion an beschichteten Al-Proben (DIN EN 3665)

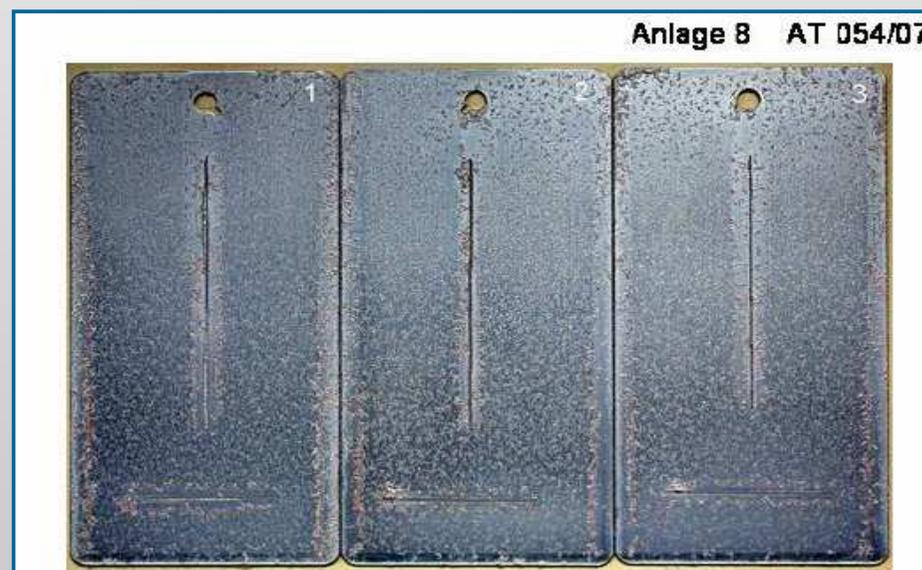
Die Beschichtungen der Proben wurden mit dem Sikkens-Ritzstichel bis zum Al-Substrat angeritzt.

Anschließend wurden die Proben 1h über konzentrierten Salzsäuredampf angeimpft und nach 0.5h

Ablüften 6 Wochen bei 40°C/82% rel. Luftfeuchte gelagert.



**Bild : Ergebnis Filliform-Test nach 6 Wochen
(Keine Unterwanderung der Schicht)**



**Bild : Vollflächiger Versagensfall eines alternativ
getesteten Systems**

Agenda

Das Enabling-Prinzip

Beispiel 1 : Oberflächenveredlung von Rotationskörpern in Druckmaschinen

Beispiel 2 : Temperaturfester Korrosionsschutz für Wärmetauscher

Beispiel 3 : Hoch-Temperatur feste Antihaft -Beschichtungen für AGR-Ventile

Beispiel 4 : Neuartige Legierungen mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

Beispiel 3 : High-Temperaturfeste Antihaft -Beschichtungen für AGR-Ventile

Emissionsarme Dieselmotoren werden zuverlässiger

Anforderungs-Spektrum

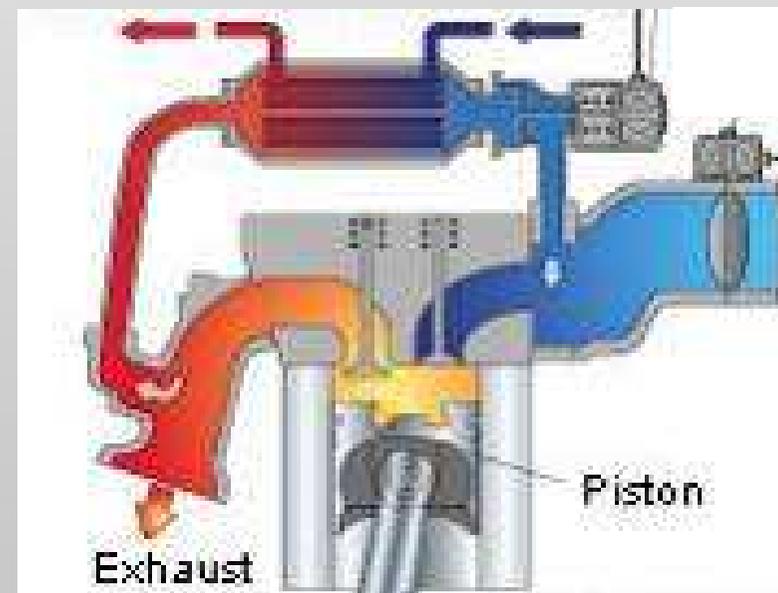
- Temperaturbeständig bis ca. 700°C
- Beständig gegen zahlreiche Abgas-Kondensate (z.B. H₂SO₄)
- Schlagfest (> 1 Mio. Ventilteller/Ventilsitz Schließzyklen)
- Niedrige Schließ-/Öffnungskraft des Ventils

Materialsystem permaSeal metal 408

- Anorganische Komposit-Matrix
- Schichtdicke < 200nm
- Temperaturbeständig bis ca. 900°C
- Chemisch inert
- Sehr gute Anti-Haft Eigenschaften

Ergebnis

- Erfüllung aller Anforderungskriterien
- Deutliche Reduzierung der Ventilausfälle
- Beständig über den Lebenszyklus Kfz
- Einsatz in Dieselfahrzeugen bekannter Automarken



Agenda

Das Enabling-Prinzip

Beispiel 1 : Oberflächenveredlung von Rotationskörpern in Druckmaschinen

Beispiel 2 : Temperaturfester Korrosionsschutz für Wärmetauscher

Beispiel 3 : Hoch-Temperaturfeste Antihaft -Beschichtungen für AGR-Ventile

Beispiel 4 : Neuartige Materialkomposite mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

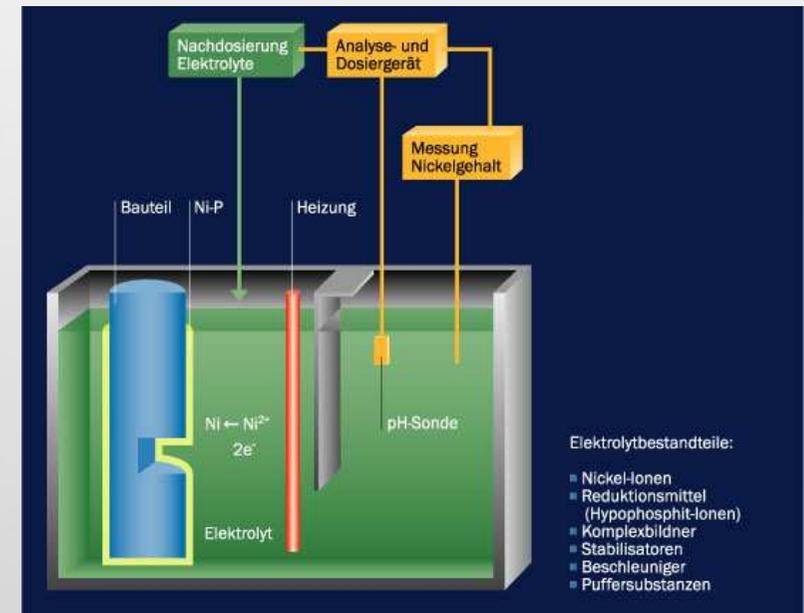
Beispiel 4 : Neuartige Materialkomposite mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

Nanoplatting –Technologie : Chemisch-Nickel Verfahren (Prinzip)

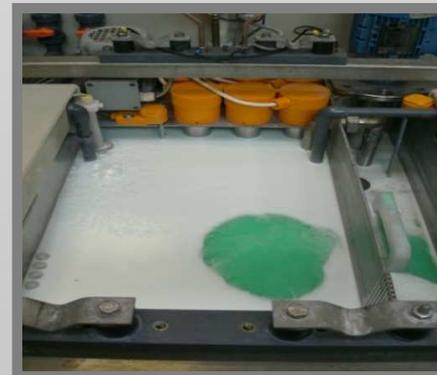
- chem. Ni ist ein Verfahren der autokatalytischen oder außenstromlosen Nickel-Phosphor Legierungsabscheidung
- Abscheidungsprinzip beruht auf Potentialdifferenz zwischen Me und Elektrolyt
- Prozesstemperatur ca. 80 – 90°C
- Erforderliche Schichtdicke = f(Korrosionsschutzanforderungen)
(in der Regel 5 – 50µm; Standard ca. 10µm)

Allgemeine Schichteigenschaften

- + Korrosionsfestigkeit
- + gleichmäßige Schichtverteilung (Konturentreue)
- + Verschleißfest
- + Gute Beständigkeit gegen die meisten Chemikalien



chemisch Ni-Prinzip



Beispiel 4 : Neuartige Legierungen mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

Chem. Ni/Polymer : Verbesserte Gleiteigenschaften für Industriekomponenten

Anforderungen

Gesucht werden tribologisch belastbare, permanente Beschichtungssysteme mit hoher Widerstandsfähigkeit und /oder optimaler Gleit/Antihaftwirkung

Grund

Durch die Reduktion von Reibung sinkt der notwendige Energieeinsatz, die Lebensdauer von Bauteilen wird verlängert oder Wartungskosten, Ausschuss etc. sinken

Ziel

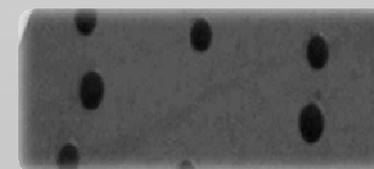
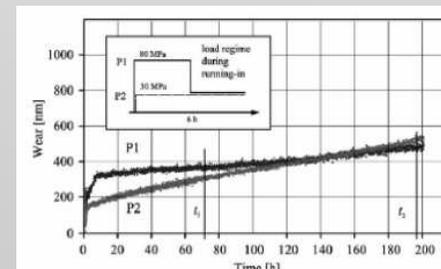
- Optimierung und Verlängerung von Prozesszyklen
- Senkung von Kosten und/oder Energieeinsatz
- Generierung von Umweltbeiträgen

Ergebnis

Die entwickelte chem. Ni/Polymer System leisten eine erhöhte Gleitfähigkeit und verlängern die Prozesszyklen. Je nach Anwendung bis zur Lebensdauer der Komponente.



perma**Motion**[®]



Beispiel 4 : Neuartige Legierungen mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

Chem. Ni/Au : Neuartige Legierung für elektrische Oberflächen

Grundlage

- Abscheidung von chem. Nickel Phosphor Gold Schichten aus einem Elektrolyten

Ziel

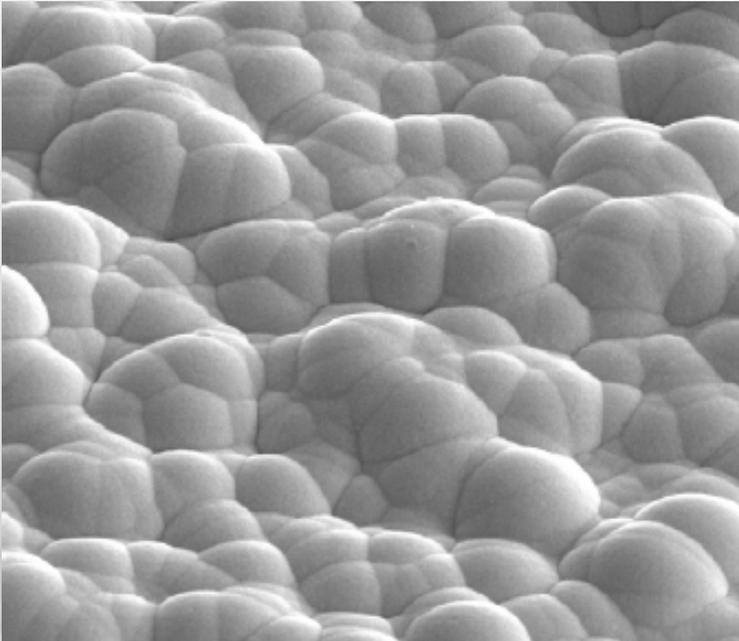
- Verringerte Prozesskosten
- Verbesserter Korrosionsschutz
- Höherer Verschleißschutz
- Senkung der Abwasserkosten / geringere Verschleppung
- Höhere Konturgenauigkeit (chemisches Verfahren statt galvanisches Verfahren)



Bild : Verschiedene Bauteile mit chem. Ni/Au Legierung

Beispiel 4 : Neuartige Legierungen mit Hilfe der Nanoplatting Technologie

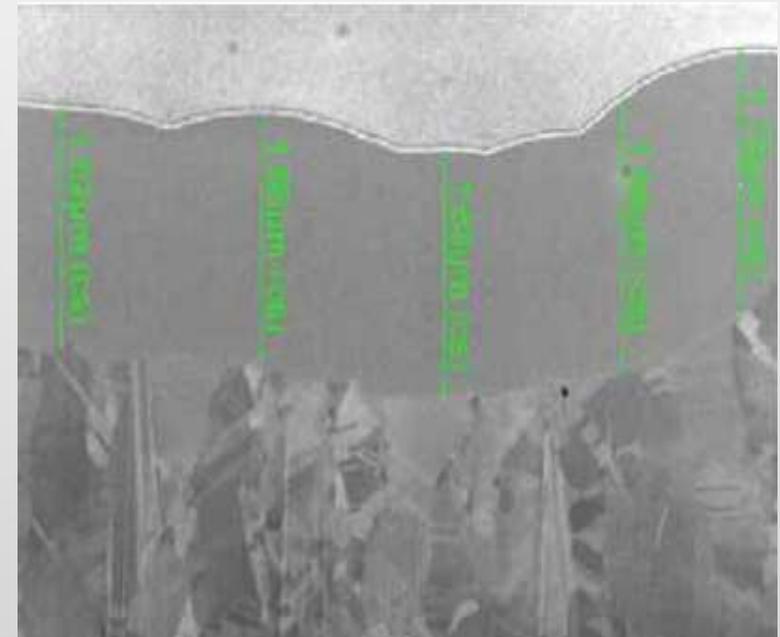
Chem. Ni/Au : Neuartige Legierung für elektrische Oberflächen



Sample 1, 52° tilt, FE-SEM surface topography

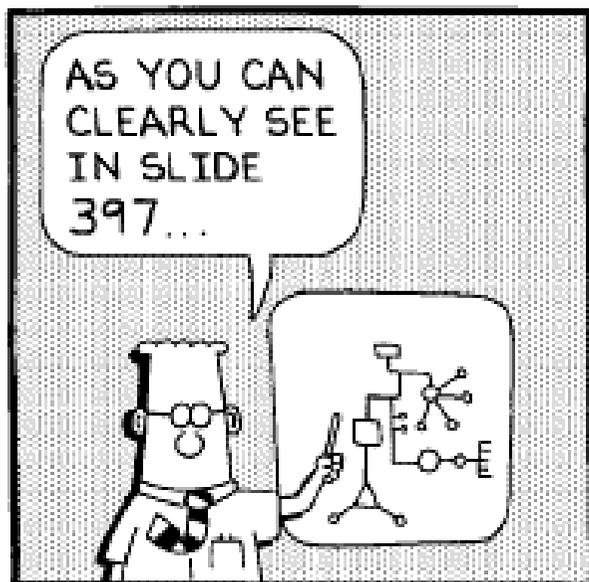
Area : Approx 12x12 um

Klassische Oberflächentexture einer Galvanisch aufgetragenen Schicht



Sample 1, FE-SEM detail, 1,6 – 1,8 μm thickness

Homogener Schichtaufbau, gleichmäßige Element-Verteilung von Ni, P und Au (Legierungsnachweis)



Copyright © 2000 United Feature Syndicate, Inc.
 Redistribution in whole or in part prohibited

www.nanogate.com

Touch us everyday®

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

