



# VeraLetter

*Der Innovationsprozess ist ein Zusammenspiel «Vieler» und muss dirigiert werden!*

Liebe Leserin,  
lieber Leser



Sie halten die erste Ausgabe von VeraLetter in Ihren Händen. Der VeraLetter soll einen vertieften Einblick in unsere Oberflächentechnologie und deren zukünftigen Trends vermitteln. Darüber hinaus möchte ich Sie zeitnah über laufende Entwicklungen und deren Möglichkeiten informieren. Es ist mir ein Anliegen, den Schleier des Chemismus – von einigen auch «schwarze Magie» genannt – zu lüften. Denn unsere Technologie schafft – bei richtiger Anwendung – Mehrwert!

Gerade in der jetzigen Zeit vollzieht sich ein sehr dynamischer Wandel. Nano ist in aller Munde. Die Nanotechnologie gilt als die Zukunftstechnologie schlechthin. Ich bin überzeugt, dass die künftigen Fortschritte auf diesem Gebiet neue Produktlösungen massgeblich beeinflussen werden. Veralit folgt diesem Trend nicht nur, sondern setzt hierbei bereits Standards. Nano-Polymere, wie sie bspw. in unserem Schichtsystem Veralit NISLIDE eingesetzt werden, sind weniger als 150 nm gross und sorgen für herausragende Eigenschaften in trockenlaufenden Gleitsystemen. Kunden, die den unmittelbaren Vergleich mit Wettbewerbsschichten ziehen konnten, attestieren unserem Schichtsystem eine deutliche Überlegenheit.

In dieser Ausgabe möchte ich Ihnen eine neue Variante von Chemisch Nickel vorstellen. Veralit NIBLACK ist ein Schichtsystem, welches für eine tiefschwarze Oberfläche sorgt. Mit Veralit NIBLACK sehe ich vielfältige Anwendungen, die deutlichen optischen Mehrwert bringen.

Nun wünsche ich Ihnen viel Spass beim Lesen.

Freundliche Grüsse  
Serge Bollier  
Geschäftsführer

## Kleine Partikel – grosse Wirkung?

**Nanotechnologie gilt als die Zukunftstechnologie schlechthin!**

Doch wie jede neue Technologie, bietet diese nicht nur Chancen, sondern birgt auch Gefahren. Wir möchten an dieser Stelle nicht auf die Verträglichkeitsdiskussion von Nano-Partikeln einschwenken, sondern vielmehr die wichtigsten Hintergründe aufzeigen, weshalb «Nano» in der Galvanotechnik bisher kaum eine Rolle spielt. Nichtsdestotrotz schlummert in der Kombination aus Chemisch Nickel und winzigen Partikeln unserer Ansicht nach ein gewaltiges Marktpotenzial.

Ein Vergleich soll für ein besseres Verständnis sorgen: Betrachten wir exemplarisch die vergangenen fünfzehn bis zwanzig Jahre, so erkennt man einen deutlichen Wandel in der Fertigungstechnik. Wurden um 1990 viele verschleissbeanspruchten Bauteile einsetzgehärtet, so folgte ab 2000 zunächst eine Nitrocarburierung, heute werden u.a. ultradünne Hartstoffschichten eingesetzt. Im Zuge dieser Entwicklung haben sich die Dicken dieser erzeugten Schichten von über 300 µm beim Einsatzhärten, auf weniger wie 20 µm beim Nitrocarburieren, auf heute 2 µm reduziert. Dies natürlich nicht generell, aber bei Massen- bzw. Serienteilen in der Automobilbranche durchaus repräsentativ erkennbar.

Wir übertragen diese Entwicklung auf unseren Kompetenzbereich mit Chemisch Nickel Schichten. Das nachfolgende Beispiel zeigt drei prinzipielle Typen von Chemisch Nickel Dispersionsschichten. Die heute bereits als konventionell zu bezeichnende Abscheidung von Dispersionsschichten beruht auf der Verwendung kleiner (1 bis 10 µm) oder grösserer Feststoffpartikel (bis über 100 µm, z.B. Schleifdispersionsschichten). Während die kleineren Teilchen zur Verbesserung der Werkstoffeigenschaften gedacht sind, sollen die gröbereren Teilchen oberflächentechnische Aufgaben übernehmen (Schleifaufgaben, Reibwerterhöhung zur Kraftübertragung oder zur Erhöhung der Bremswirkung).

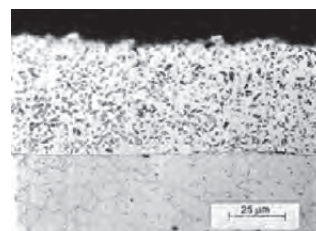
Dank unserer Kundennähe erkennen wir immer häufiger, dass Entwickler eine bessere bzw. erweiterte Funktionalität der Bauteiloberfläche wünschen. Dabei gilt es das technisch Optimale mit dem wirtschaftlich Attraktiven zu verbinden, umso das beste Preis-Leistungs-Verhältnis zu erzielen.

Bei Betrachtung der heutigen galvanotechnischen Entwicklungsprozesse mussten wir leider feststellen, dass es an Innovationskraft seitens der Chemierhersteller und Formulierer (Elektrolyte

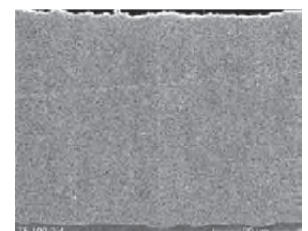
(Fortsetzung auf Seite 2)



**Ni-SiC-Composite Schicht fürs Schleifen**



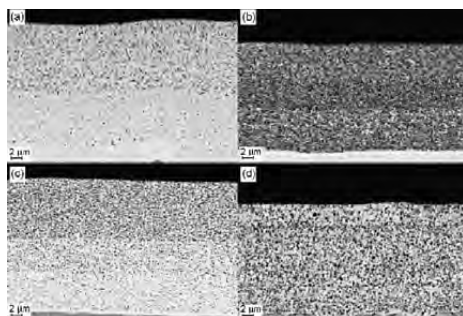
**Konventionelle Ni-SiC-Dispersionsschicht**



**Ni-TiO2-Nanocomposite Schicht**

gemeint) fehlt. Die wachsende Vielfalt der Kundenanforderungen lässt sich nicht mehr auf wenige standardisierte Schichtsysteme reduzieren, sondern muss mit Varietät in der Schichtausführung gelöst werden. In diesem granulierten Anforderungsumfeld fällt es den großen Playern zusehends schwer, die Marktpotenziale überhaupt noch zu erkennen. Dies verzögert Entscheidungen für Neuentwicklungen (Basischemie betreffend) oder führt dazu, dass infolge nicht erkannten Marktpotenzials erst gar keine Entwicklung stattfindet. Ein weiterer Indikator der uns diese Situation bestätigt, sind die aktuellen wissenschaftlichen Publikationen. Es gibt zwar vielversprechende Forschungsergebnisse, aber leider nur sehr wenige am Markt verfügbare Lösungen für Galvanounternehmen.

Wir sind deshalb zum Schluss gekommen, dass wir das Know-how zur prozesssicheren Herstellung für Nano-Dispersionsschichten selbst erarbeiten müssen. Wobei man klar sagen muss, dass die



Herstellung und der Einsatz von Chemisch Nickel Systemen mit Nanopartikeln eine grosse Herausforderung darstellt. Nanoskalige Teilchen sind schwieriger zu handhaben als mikroskalige Teilchen. Sie führen in das Gebiet der Kolloidchemie mit völlig eigenen Gesetzmässigkeiten. Es treten vermehrt Benetzungsprobleme auf und das Dispergieren dieser ultrafeinen Pulver im Elektrolyten ist sehr anspruchsvoll. Bis eine gleichmässige und stabile Suspension erreicht wird, braucht es seine Zeit. Letztlich ist es uns aber in einem Gemeinschaftsprojekt mit der EMPA gelungen, Nanopartikel ohne die sonst übliche Badbewegung (Umwälzung, Ultraschall, etc.) nahezu agglomerationsfrei abzuscheiden (Bilder von der EMPA, Homogeneous Ni-P/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanocomposite coatings from stable dispersions in electroless nickel baths).

Mit dieser Wissensbasis sind wir inskünftig in der Lage sein, eine entsprechende Vielfalt an Dispersionsschicht-Varianten dem Kunden anzubieten.

*SEM cross section of Ni-P/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> composite coatings plated from baths with different concentrations of submicrometer particles.*  
 a) 10g/L, first plating step  
 b) 10g/L, second plating step  
 c) 4g/L, first plating step  
 d) 4g/L, second plating step

## Tribologie

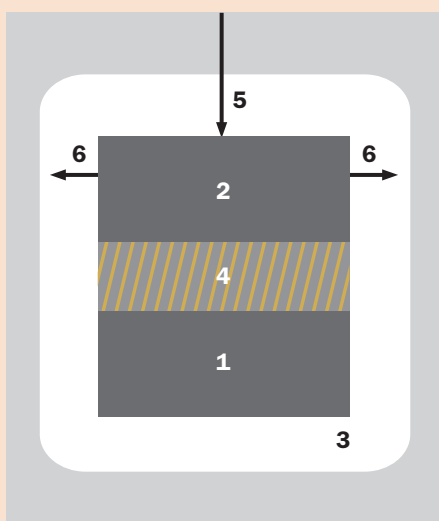
«Die Wissenschaft von Reibung, Verschleiss und Schmierung»



**Galvanische Schichten werden als dekorative Beschichtungen als Korrosionsschutz und zu einem guten Teil bei Maschinenbauteilen mit tribologischen Beanspruchungen eingesetzt. Hierbei ist das Ziel meist die Reibung zu beeinflussen oder den Verschleiss zu mindern. Beispiele hierfür sind Hartchrom in Gleitlagern und Walzen, NiP-PTFE in ungeschmierten Gleitsystemen, chemische Nickel mit Dispersionspartikeln für abrasive Beanspruchungen.**

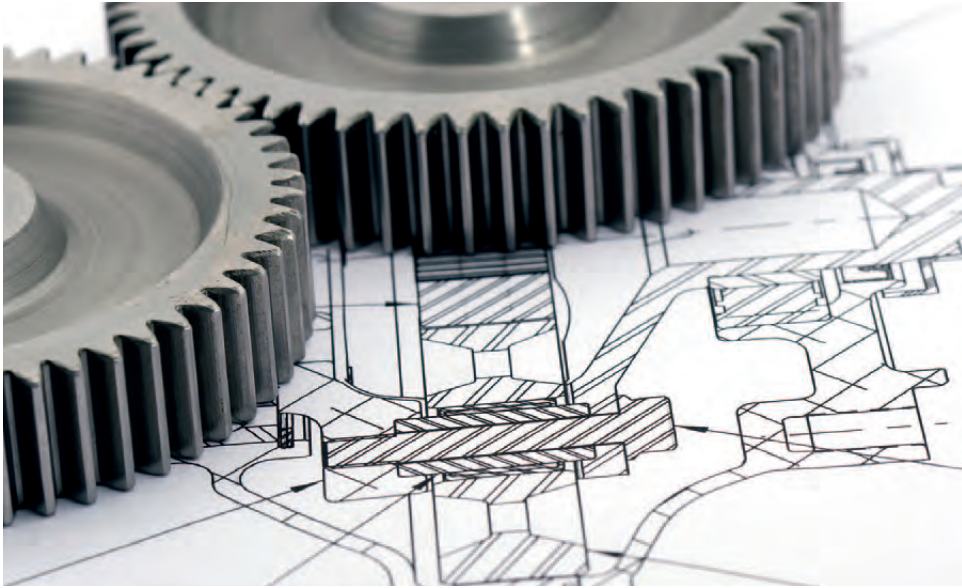
**Wir möchten Ihnen in diesem Newsletter eine kurze Einführung in das Gebiet der Tribologie geben. In den kommenden Ausgaben werden wir genauer auf die Bereiche Reibung und Verschleiss eingehen und Ihnen Beispiele aus der Praxis vorstellen.**

Tribologie wird interdisziplinär von Maschinenbauern, Werkstoffwissenschaftlern, Physikern und Chemikern betrieben. Neben der wissenschaftlichen Beschreibung und Untersuchung von Reibung, Verschleiß und Schmierung werden auch Technologien zur Optimierung von Reibungsvorgängen entwickelt. Zur mathematischen Beschreibung dient der Reibungskoeffizient. Neben der Entwicklung geeigneter Schmierstoffe stehen Fragen der Werkstoffauswahl, der Oberflächenbeschichtung und der Oberflächentopografie im Vordergrund aktueller Entwicklungen. Neben den maschinenbaulichen Fragestellungen gibt es zahlreiche weitere Gebiete, bei denen Reibung



*Ein tribologisches System besteht aus Grundkörper (1), Gegenkörper (2), Umgebungseinflüsse: (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Druck), Zwischenstoffen (4) (Öl, Fett, Wasser, Partikel, Verunreinigungen), der Belastung (5) und der Bewegung (6) (Geschwindigkeit, Bewegungsrichtung, Art,.. ).*

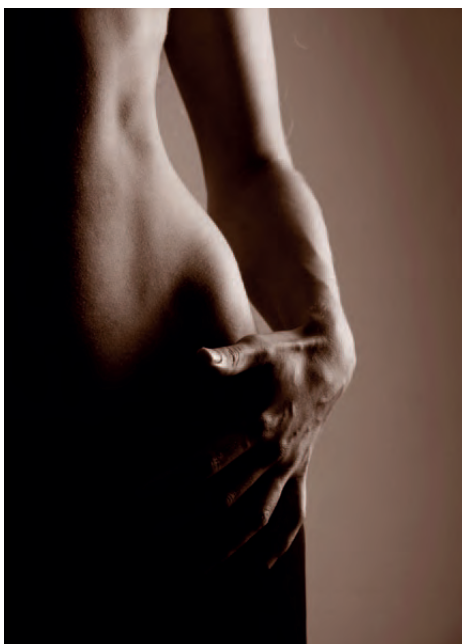
**Tribologie** (griech.: Reibungslehre) ist gemäss der zurückgezogenen DIN 50323 die Wissenschaft und Technik von aufeinander einwirkenden Oberflächen in relativbewegung. Sie umfasst das Gesamtgebiet von Reibung und Verschleiss, einschließlich Schmierung, und schließt entsprechende Grenzflächenwechselwirkungen sowohl zwischen Festkörpern als auch zwischen Festkörpern und Flüssigkeiten oder Gasen ein. (Quelle: www.wikipedia.org)



und Verschleiß von großer Bedeutung sind beispielsweise in der Endoprothetik (künstlicher Gelenkersatz).

Ein Untergebiet der Tribologie, das sich sehr vertieft mit den Phänomenen an der Oberfläche von Festkörpern in Wechselwirkung mit Körpern, Flüssigkeiten oder Gasen befasst, ist die Tribophysik. Neben den strukturellen Veränderungen der Oberfläche nach der Zuführung mechanische Energie, werden die Auswirkungen auf das physikalische und chemische Verhalten der Oberfläche oder des oberflächennahen Bereichs untersucht (z. B. elektrische Aufladung). Bei solchen Untersuchungen wurde beispielsweise nachgewiesen, dass zwei gegeneinander bewegte Oberflächen sichtbares Licht emittieren können. Der Effekt ist bekannt als Tribolumineszenz. Seth J. Putterman von der University of Los Angeles hat herausgefunden, dass beim Abziehen eines Klebebandes ausserdem Röntgenstrahlen entstehen, deren Energie ausreicht um eine Fingerknochen darzustellen. Praktische Relevanz hat die Untersuchung von Schallemissionen bei Reibung zum Beispiel um Maschine vor einem Schadenfall stoppen zu können. Zum Teil wird versucht diese Ergebnisse zu simulieren:

Eine wichtige Grundüberlegung der Tribologie ist, dass ihre Kenngrößen wie der Reibungskoeffizient, die Verschleissrate usw. immer nur für ein tribologisches System gelten und keine Werkstoffkenngrößen sind.



*Tribologisches System: Hüftgelenk*



*Tribologisches System: Fahrradübersetzung*

## Verapedia

**Unter dieser Rubrik wollen wir fachspezifische Themen im direkten Umgang mit der Oberflächentechnologie ansprechen. Fragen die Sie schon immer beschäftigen – Antworten die praxistaugliche Hilfsmittel sind. In dieser Ausgabe zum Thema:**

### Bestellwesen

Die Qualität einer Beschichtung und Dienstleistung wird im Wesentlichen durch folgende Kriterien bestimmt.

- Aufträge richtig erteilen
- Aufträge richtig annehmen
- Aufträge richtig ausführen und prüfen

Für eine reibungslose und effiziente Auftragsabwicklung benötigt der Beschichter in der Planungs- und Vorbereitungsphase möglichst umfassende Angaben bezüglich Anforderung und Einsatz der zu behandelnden Teile. Die vorliegende Checkliste mit den wichtigsten Angaben bei Anfragen und Auftragserteilung soll dazu beitragen Missverständnisse, Qualitätsmängel und unnötige Rückfragen zu vermeiden.

Zu einer Auftragserteilung gehören alle gültigen Unterlagen wie Zeichnung, Operationspläne, Werkstoff- und Prüfspezifikationen dazu. Von Vorteil ist der Wissenstransfer zum Funktionsziel der Beschichtung.

### Checkliste für die Erstellung von Auftragspapieren

- Auftrags- oder Bestellnummer
- Rechnungs- und/oder Lieferadresse
- Bezug auf Offerte
- Artikelbezeichnung
- Artikel- und/oder Zeichnungsnummer
- Preisvorgabe bei Wiederholartikel
- Verfahrensbezeichnung
- Schichtstärke mit Tolleranzbereich
- Werkstoffbezeichnung
- Werkstoffzustand
- Erlaubte Kontaktstellen
- Bezeichnung der Funktionspartie
- Farbe, Optik, Struktur (Muster)
- Abzudeckende Stellen
- Chemische- oder mechanische Vorbehandlung
- Mechanischer Oberflächenfinish (Art, Korn, Richtung)
- Prüfumfang
- Verpackung
- Liefertermin
- Begleitpapiere

## The blackest Black ...

ist das Ziel unserer neusten Innovation. Noch sind wir nicht so weit, dass die Oberfläche jedes Licht absorbiert, aber ein Durchbruch ist geschafft. Mit der neuen Schicht Veralit NIBLACK wollen wir einem weiteren Bedürfnis, aus der Erkennung unserer Kundennähe, nachkommen.

Der Ursprung geht auf die Raumfahrt zurück. Schwarze Nickelschichten werden als Beschichtung von Komponenten in Raumflugkörper verwendet für passive thermische Kontrolle. Dies ist wichtig wenn sich ein Raumkörper in einem Gebiet mit hoher und niedriger Wärmestrahlung bewegt. Die Reaktion der Werkstoffe auf Strahlung ist besonders kritisch für optische und elektrische Geräte. Thermische Ausdehnung und Kontraktion kann sich negativ auf die Funktionstüchtigkeit auswirken.

Mit dem ersten VeraLetter stellen wir das Chemisch Nickel Verfahren vor, welches eine tief schwarze Oberfläche hat. Im

Functional Design eröffnet dieses Novum, interessante neue Anwendungsmöglichkeiten und weist folgende Eigenschaften auf:

- Massgenaue und konturentreue Schichtverteilung
- Alle Werkstoffe beschichtbar
- Reflexionsarm
- UV beständig
- Elektrisch leitfähig, ableitend
- Abriebfest
- RoHS, ELV, WEEE konform
- Gleichmässig tiefschwarz

Veralit NIBLACK unterscheidet sich diesbezüglich von konventionellen schwarzen Schichten die zum Beispiel über mangelnde Lichtehtheit, ungenügende oder sogar isolierende elektrische Leitfähigkeit verfügen (Anodisierschichten), den RoHS Bestimmungen nicht entsprechen, von organischen Überzügen, die wiederum die Oberflächenbeschaffenheit signifikant verändern.

Bei der Entscheidung in der Entwicklung eines Bauteils welche Oberfläche gewählt wird, spielt die Funktionalität eine wesentliche Rolle und dementsprechend welchem Überzug den Vorzug zu geben ist. Die Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten des schwarzen chemisch Nickels ist gegeben wenn nach Blendfreiheit, Reflexion, Absorption, Leitfähigkeit, Optik, Design oder Markenidentifikation gesucht wird.

Wenn Sie mehr über Veralit NIBLACK wissen wollen, fordern Sie bitte unser technisches Datenblatt an.

### VERALIT AG

Wagistrasse 7  
8952 Schlieren

Telefon +41 44 732 90 90  
Fax +41 44 732 90 91

info@veralit.ch · www.veralit.ch

