

**Technologiebereich:** Materialien und Verfahren

**Kennziffer:** TD-DE-1029

### Schutzschichten durch Vernickelung

Um die Oberfläche eines Designmodells vor Partikeln mit hoher kinetischer Energie zu schützen, erfolgt eine chemische Vernickelung mit dem DURNI-COAT®-Verfahren (DNC). Die Dicke der Schutzschicht auf der Außenhaut eines Demonstrators in einem Überschallwindkanal beträgt 30 µm.

Das DURNI-COAT®-Verfahren basiert auf einer stromlosen Abscheidung, für die keine externe Stromquelle erforderlich ist. Im Rahmen des Verfahrens wird das Werkstück in eine wässrige Prozesslösung eingetaucht, welche einen definierten Gehalt an Nickelionen aufweist. Im Verlauf des Prozesses erfolgt eine Reduktion der Ionen zu metallischem Nickel. Die chemischen Reaktionsmittel und Formulierer der in diesem Prozess benötigten Elektronen sind die Hypophosphit-Ionen in der Lösung. Diese Mittel werden im Verlauf der Reaktion durch Oxidation in Orthophosphat umgewandelt. Auf der Oberfläche des Werkstücks bildet sich eine Nickel-Phosphor-Legierungsschicht. Die resultierende Schicht bietet dem Werkstück effektiven Schutz vor Verschleiß und Korrosion. Durch Variation des Elektrolyten sowie der Prozessparameter besteht die Möglichkeit, die Eigenschaften der Schicht an spezifische Anwendungen anzupassen. Vor der Oberflächenbehandlung ist eine präzise Abdeckung des Gusskörperinneren sowie der Toleranzmaße der Steuerlaschen mittels eines speziellen Abdecklacks oder Klebebandes erforderlich. Bedeckte Bereiche werden beim Eintauchen der Teile in den Nickel-Elektrolyten nicht beschichtet. Nach der Behandlung kann die Abdeckung problemlos entfernt werden. Trotz einer erhöhten Anzahl von Untersuchungen hielt die chemisch vernickelte Oberfläche den Belastungen im Windkanal sehr gut stand.



Die meisten industriell genutzten Metalle können durch dieses Verfahren verbessert werden. Eine spezifische Vorbehandlung sorgt für Oberflächeneigenschaften, die eine gleichmäßige und extrem haftende Schicht auf dem Werkstück ermöglichen. Die gleichmäßige Schicht ermöglicht eine enge Schichtdickentoleranz, die normalerweise  $\pm 3 \mu\text{m}$  beträgt.

Die meisten industriell genutzten Metalle können durch dieses Verfahren verbessert werden. Eine spezifische Vorbehandlung sorgt für Oberflächeneigenschaften, die eine gleichmäßige und extrem haftende Schicht auf dem Werkstück ermöglichen. Die gleichmäßige Schicht ermöglicht eine enge Schichtdickentoleranz, die normalerweise  $\pm 3 \mu\text{m}$  beträgt.

Das Beispiel einer Anwendung des Beschichtungsverfahrens zeigt einen Demonstrator für ein Crew Rescue Vehicle, das im Notfall eine schnelle Evakuierung der Besatzung der Internationalen Raumstation ISS ermöglichen soll.

Die X-38 soll in einem unbemannten Flug beweisen, dass eine Rettungsmission möglich ist, einschließlich der Aktionen automatischer Flug, Verlassen der Umlaufbahn, Wiedereintritt in die Erdatmosphäre, Sinkflug und Landung. Auf der Grundlage der X-38-Testanlage wird derzeit das Rettungsfahrzeug gebaut. An einem 30 cm langen X-38-Designmodell aus der Legierung AlZnMgCu0,5 F35 (CERTAL) wurden aerodynamische Experimente durchgeführt.

**Innovative Aspekte:**

Die Schichten eignen sich besonders für Anwendungen mit hohen Anforderungen an:

- hohe Konturtreue und Maßhaltigkeit,
- Schlupf
- Schutz vor Korrosion, Erosion und Kavitation
- Verbindbarkeit und Lötbarkeit
- Härte und Verschleißfestigkeit
- magnetische Eigenschaften
- Leitfähigkeit der Oberfläche

**Anwendungsbereiche:**

Bei der beschriebenen Oberflächenbearbeitung handelt es sich um eine funktionale Beschichtung mit hohem Schutzwert für technische Anwendungen in folgenden Industriebereichen:

- Luft- und Raumfahrt
- allgemeiner Maschinen- und Anlagenbau
- Energie- und Reaktortechnik
- Hydraulik
- Automobilindustrie
- Bergbau
- pharmazeutischer und medizinischer Gerätebau
- Lebensmittel- und Haushaltsgeräteindustrie
- Mess- und Regeltechnik

**Art der Zusammenarbeit:**

Der Technologiegeber ist an Kooperationen sowie am Verkauf seiner Beschichtungsdienstleistungen für individuelle und spezifische Anforderungen interessiert.