

## Korrosionsbeständige Verbindungstechnik

# Dreifach hält besser

Für einen prozesssicheren Betrieb hydraulischer Systeme in mobilen und stationären Arbeitsmaschinen sind korrosionsbeständige Rohrverbindungen unverzichtbar. Ein Hersteller von Rohrverbindungssystemen setzt daher auf eine selbst entwickelte Zink-Nickel-Beschichtung mit anschließender Passivierung und Versiegelung, die optimale Montagedrehmomente und einen hohen Korrosionsschutz bietet.

Die Prozesssicherheit hydraulischer Verbindungstechnik ist ausschlaggebend für den zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb von modernen Arbeitsmaschinen. Damit permanent beanspruchte Anlagen auch unter härteren Bedingungen zuverlässig funktionieren, sind Komponenten entsprechend der Anforderung an die Leckagesicherheit der Verbindungsstelle sowie mit einem beständigen Korrosionsschutz notwendig.

Für die Voss Fluid GmbH, Hersteller von Rohrverbindungssystemen und Systempartner des internationalen Maschinenbaus, ist die Beschichtung der Rohrverbindungen eine zentrale, qualitative Bedingung. Sie ist Voraussetzung für einen dauerhaften Korrosionsschutz sowie funktionsbeständige und damit wirtschaftliche Bauteile. Der Hersteller setzt daher für alle Rohrverschraubungen eine hauseigene Zink-Nickel-Beschichtung (Voss coat) ein.

### Deutlich verbesserter Korrosionsschutz

Die Beschichtung erfüllt sämtliche Vorgaben der EU-Altauto-Richtlinie, die seit 2007 Chrom-VI-haltige Oberflächen untersagt. Gemeinsam mit unabhängigen Forschungsinstituten und Universitäten wurde ein Korrosionsschutz entwickelt, der im Vergleich der Basisschichten etwa um ein Zehnfaches besser ist als konventionell eingesetzte Zinkschichten.

Anders als reine Zinkoberflächen bildet Zink-Nickel keinen ausgeprägten Weißrost bei der Korrosion, sondern erzeugt lediglich einen leichten Grauschleier. Die in der EG-Verordnung 1907/2006 aufgeführten Grenzwerte zur Bestimmung der Nickellöslichkeit von Produkten, die in direkten und länger andauernden Kontakt mit der Haut kommen, werden um das 50-fache unterschritten. Die Oberfläche ist durch den harten Nickelanteil nicht nur umweltverträglich, sondern auch verschleißfester gegenüber mechanischen Belastungen, denen Hydraulikverschraubungen vom Transport über die Montage bis zum Einsatz ausgesetzt sind.

### System aus drei Schichten

Die Beschichtung besteht aus einer Zink-Nickel-Basisschicht, die anschlie-



Rohrverbindung von Voss Fluid. Gegenüber dem marktgängigen Beschichten hat der Hersteller den Galvanisationsprozess hinsichtlich der Vermeidung von Bauteilbeschädigungen, Schichtverteilung, Optik und Reibbeiwerten optimiert.



Die werkseigene Galvanik von Voss Fluid zählt zu den modernsten Anlagen Europas und ist ideal auf die internen Prozessschritte beim Beschichten ausgelegt

ßend passiviert und abschließend versiegelt wird. Diese drei Schichten verhindern die Korrosion des Grundwerkstoffs. Nach dem VDMA-Einheitsblatt 24576 erreicht die Zink-Nickel-Oberfläche die höchste Korrosionsbeständigkeitsklasse K5. Diese bezeichnet die Schutzleistung der Oberfläche, die eine Beständigkeit von mindestens 720 Stunden gegen Rotrost und mindestens 360 Stunden gegen Weißrost nachweist.

Unter Laborbedingungen mit unmontierten Teilen wurde im Salzsprühnebeltest nach DIN EN ISO 9227 sogar eine Korrosionsbeständigkeit von mehr als 2000 Stunden erreicht. Im Praxistest mit Zufallware aus der laufenden Produktion wurde nach deren Handling und Montage bewiesen, dass auch bei 1000 Stunden keine Grundmetallkorrosion auftritt.

Die Reibbeiwerte der hauseigenen Beschichtung sind deutlich geringer als bei anderen Zink-Nickel-Beschichtungen. Je nach Verbindungsbauteil werden ein Gleitmittel und eine partielle Innenbeschichtung eingesetzt.

### Nur in der werkseigenen Galvanik

Für Voss ist die werkseigene Galvanik grundlegende Voraussetzung für die qualitativ hochwertige Beschichtung der Rohrverbindungen. Sie ist ideal für die internen Prozessschritte beim Beschichten ausgelegt – dieser hohe Grad der Spezialisierung wäre über Outsourcing nicht erreichbar. Gegenüber dem marktgängigen Beschichten ist der Prozess hinsichtlich der Vermeidung von Bauteilbeschädigungen, Schichtverteilung, Optik und Reibbeiwerten optimiert – die qualitative Reproduzierbarkeit der 6600 unterschiedlichen Artikel, aus denen sich das noch größere Produktspektrum herleitet, ist somit stets gewährleistet.

Auch die Gestelle und Körbe, mit denen die Verbindungsteile in der Anlage transportiert werden, sind Eigenentwicklungen von Voss. Größere Verbindungsteile mit bis zu 2,5 Kilogramm Gewicht und empfindlichen Außengewinden stecken Mitarbeiter manuell auf Gestelle und beugen so potenziellen Gewindebeschädigungen während des Beschichtungsprozesses vor. Vor der Beschichtung werden die Ar-

tikel mit Ultraschall gereinigt. Kleinere Bauteile werden über Trommeln dem Prozess zugeführt. Die taktweise Befüllung erfolgt über ein Förderband, um die Fallhöhen zu minimieren und prozessbedingte Beschädigungen zu verhindern. Eine deutlich reduzierte Beschichtungszeit schont das Material zusätzlich. Für eine ressourcenschonende Produktion wird per Online-Analytik und Sensorik der gesamte Galvanikprozess gesteuert und überwacht. Automatische Dosierpumpen sorgen stets für die richtige Menge an Chemikalien, damit die Bäder stabil innerhalb der vorgegebenen Prozessgrenzen bleiben. Nach dem Galvanikprozess werden die

Schichtdicke und die Nickeleinbaurate bei jedem Produktionslos kontrolliert.

Seit 2013 wird zudem eine Versuchsgalvanik betrieben, die den gesamten Galvanikprozess in Miniaturform abbildet und ressourcenschonend veränderte Fertigungsparameter simuliert. ■



**Dr.-Ing. Harald Pott**  
Bereichsleiter Technik,  
Voss Fluid GmbH,  
Wipperfürth,  
[www.voss.de/de/fluid](http://www.voss.de/de/fluid)



KORROSIONSPRÜFTECHNIK  
LABORTECHNIK &  
DIENSTLEISTUNGEN

**ClimaCORR®**  
**FR 1000-TL 20/60**  
-20°C bis +60°C

Optimal für folgende Testverfahren:  
VDA 233-102  
DIN EN ISO 9227, NSS, AASS, CASS  
DIN EN ISO 6270-2 CH, AT, AHT  
ISO 11997-1 Zyklus B (VDA 621-415)  
VW PV 1210  
Nissan CCT 1  
GMW 14872  
IEC 60068-2-52  
und weitere Klima-Wechseltests  
auf Anfrage



VLM GmbH  
Heideblümchenweg 50  
33689 Bielefeld

t: +49 (0)5205 87963 - 0  
f: +49 (0)5205 87963 - 50  
e: [info@vlmgmbh.de](mailto:info@vlmgmbh.de)  
[www.vlm-labtec.com](http://www.vlm-labtec.com)