

Chrom(VI)-freies Verzinken

Am Juli 2006 tritt die RoHS-Richtlinie in Kraft (Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten). Ab 1. Juli 2007 folgt die EU-Altauto-Verordnung. Beide Gesetze verlangen unter anderem Chrom(VI)-freie Beschichtungen. Einige andere Branchen schlossen sich diesen Normen ebenfalls an, die nur für den EU-Raum gelten.

In den letzten Jahren wurde intensiv nach Chrom(VI)-freien Lösungen geforscht und neue Produkte wurden entwickelt. So sind heute Blauverzinkungen meistens Chrom(VI)-frei und entsprechen der RoHS-Richtlinie.

Gelbchromatierungen, wie wir sie heute kennen, weisen einen hohen Korrosionsschutz auf und sind sehr preisgünstig; sie enthalten jedoch Chrom(VI) und entsprechen nicht den neuen Richtlinien, wie auch die Schwarzverzinkung nicht Chrom(VI)-frei ist.

Herstellung Chrom(VI)-freier Passivierungsschichten

Chromatierungen werden hergestellt, indem man ein verzinktes Werkstück in eine oxidierende Chromatierlösung taucht. Hierbei wird eine gelartige Chromatierungsschicht gebildet, die durch Ausfällung von dreiwertigen Chrom-Verbindungen entsteht.

Der Korrosionsschutz von Chromatierungen wird üblicherweise durch den neutralen Salzsprühtest (DIN 50021-SS) gemessen. Dabei wird das Auftreten von weissen Korrosionsprodukten (Zinkoxid, -chlorid, -carbonat, etc.) bzw. Substratkorrosion (Rotrost) registriert.

Die bisher am weitesten verbreitete Alternative zu Chrom(VI)-haltigen Chromatierungen ist die Erzeugung von Konversionsschichten aus Chrom(III)-haltigen Prozesslösungen. Ein Grund dafür, warum sich diese Alternative bereits sehr stark durchgesetzt hat, ist der einfache Einsatz in bestehenden Anlagen. Blaupassivierungen aus Chrom(III)-Lösungen sind bereits Stand der Technik. Die Erzeugung der Konversionsschicht aus einer Chrom(III)-haltigen Lösung erfolgt im Wesentlichen durch dieselbe Fällungsreaktion wie bei Chrom(VI)-haltigen Lösungen. Die Schicht wird durch Eintauchen des Werkstücks in eine oxidierende Chrom(III)-Lösung hergestellt. Im Gegensatz zur Chromatierung entfällt aber der schnelle Protonenverbrauch durch die Reduktion von Chromat. Die Einhaltung der Prozessparameter bei Verwendung dreiwertiger Chromlösungen ist dementsprechend wesentlich wichtiger und das Prozessfenster ist enger als bei den üblichen Chromatierungen.

Transparente und irisierende Passivierungsschichten

Blaupassivierungen, die aus Chrom(III)-Prozesslösungen hergestellt werden, sind bereits verbreitet im Einsatz. In der Praxis wird ein Korrosionsschutz von 40 bis 120 h je nach Anwendung nach DIN 50021-SS erreicht.

Es ist gelungen, Passivierungen auf Basis von Chrom(III) zu entwickeln, die ebenfalls eine hohe Schichtdicke (entsprechend einer Gelbchromatierung) aufweisen. Solche Passivierungen haben einen mit Gelbchromatierungen vergleichbaren Korrosionsschutz und weisen eine drastisch verbesserte Temperaturbeständigkeit auf.

Für den Einsatz auf Zink hat sich die so genannte Dickschichtpassivierung durchgesetzt. Das Prozessbad enthält einen hohen Gehalt an Chrom(III) und Co(II) und wird durch zusätzliche Badbestandteile stabilisiert. Unter Verwendung einer hohen Prozesstemperatur kann eine Schichtdicke erzeugt werden, die mit der einer Gelbchromatierung zu vergleichen ist. Das Erscheinungsbild dieser Dickschichtpassivierung ist grün-rot irisierend, was darauf hinweist, dass kein Chrom(VI) enthalten ist. Der gemessene Gehalt an Chrom(VI) ist unterhalb von $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$.

Zink-Eisen-Schichten haben nach wie vor eine grosse Bedeutung, da sie im Vergleich zu Zink wesentlich bessere Korrosionsschutzergebnisse liefern und im Vergleich zu Zink-Nickel-Legierungen geringere Produktionskosten aufweisen. Ausserdem weisen diese Schichten eine hohe Duktilität auf. Ein wichtiger Aspekt ist ausserdem, dass man auf ZnFe und ZnNi sowohl transparente als auch schwarze Chrom(VI)-freie Passivierungen aufbringen kann, welches für Zink noch nicht gelungen ist. Der geforderte Korrosionsschutz einer Zink-Eisen-Schicht liegt bei 600 Stunden (DIN 50021-SS) bis zum Auftreten von Rotrost. Dreiwertige Chrom-Passivierungen weisen eine besonders gute Haftfestigkeit auf ZnFe auf. Durch den guten Schutz vor Weissrost und dementsprechend zeitverzögertem Auftreten von Rotrost kann diese Anforderung erfüllt werden.

Die Vorteile von Zink-Nickel-Legierungen liegen in dem ausgezeichneten Schutz vor Rotrost (Substratkorrosion), der Verringerung der Kontaktkorrosion in Verbindung mit Leichtmetallen und dem erhöhten Verschleiss-Schutz im Vergleich zu reinen Zink und anderen Zinklegierungsschichten. Der geforderte Korrosionsschutz einer ZnNi-Schicht liegt bei 720 h (DIN 50021-SS) und wird einwandfrei erfüllt.

Was bietet Stalder AG an:

Chrom(VI)-freie Verfahren:

- *Hochwertige Chrom(VI)-freie Blaupassivierungen, welche die optimalen Korrosionsbeständigkeiten für die Blauverzinkungen erfüllen*
- *Dickschichtpassivierung als Alternative zur Gelbchromatierung mit hervorragenden Korrosionswerten mit einem blau-grünlichen Farbton*
- *Einsatz von Versiegelungen:
Die Eigenschaften von Passivierungen können durch den Einsatz von Versiegelungen deutlich verbessert werden. Die Versiegelung wird durch einen zusätzlichen Tauchprozess nach der Passivierung aufgebracht. Sie dringt in die Passivierungsschicht ein, schliesst Poren und Risse und kann bei optimaler Abstimmung auf die Passivierung bei entsprechend guter Haftung auf der Zinkschicht zu einer starken Verbesserung des Korrosionsschutzes führen. Wir bieten eine Chrom(VI)-freie Versiegelung für Teile bis 2'000mm an. Die Schichtdicke der Versiegelung beträgt 1-2 μ*

Für die Chrom(VI)-freie Schwarzverzinkung ist bisher noch keine optimale Lösung gefunden worden. Die Industrie arbeitet mit Hochdruck an der Entwicklung von neuen Produkten. Wir sind zuversichtlich, in näherer Zukunft unseren Kunden eine zufriedenstellende Lösung anbieten zu können.

Chrom(VI)-haltige Verfahren:

- *Chrom(VI)-haltige Gelbpassivierung (bleibt in unserem Angebot)*
- *Chrom(VI)-haltige Schwarzverzinkung (bleibt in unserem Angebot)*

Für weitergehende Auskünfte steht Ihnen unser Herr Mäder gerne zur Verfügung. Rufen Sie uns an.

Stalder AG
H. Mäder