

# Chrom(III) – Von der Planung bis zur Serienfertigung

Dekorative Chromschichten auf Chrom(III)-Basis stellen hinsichtlich Optik und Korrosionsschutz eine gute Alternative zu Chromschichten aus sechswertigen Chromverbindungen dar, wie ein aktuelles Beispiel aus der Praxis zeigt.

Rund 30 Millionen Zinkdruckguss- und eine Millionen Aluminiumbauteile werden jährlich bei Willy Remscheid in Solingen produziert. 98 Prozent der Teile erhalten eine Chromoberfläche. Hinsichtlich des drohenden Chrom(VI)-Verbots und der steigenden Nachfrage nach Chrom(III)-Oberflächen beschloss das Unternehmen 2018, die Produktion auf Chrom(III) zu erweitern.

Für die Timeline wurde ein Projektplan erstellt, der die wesentlichen Faktoren wie Angebotseinholung, Bestellung, Antragstellung, Genehmigungsverfahren und Bemusterungen enthält. Ziel war es, die Umstellung von der Planung bis zur Serienreife in neun Monaten zu realisieren. Obwohl es eine wesentliche Zeitverschiebung im Genehmigungsverfahren gab, konnte Willy Remscheid den gesetzten Zeitplan einhalten.

Bei der Auswahl des passenden Chemiepartners hatte das Unternehmen vier Aspekte im Blick:

1. Die Erfahrung des Lieferanten mit Chrom(III)

2. Die Freigabe der Produkte bei den Großkunden
3. Personal-Verfügbarkeit und Lieferzeit
4. Die anfallenden Kosten

## Dreiwertiges Chromverfahren auf Sulfatbasis

Den Auftrag erhielt schließlich der Chemiehersteller HSO, der mit dem EcoChrome(III)-Prozess ein dekoratives, elektrolytisch arbeitendes dreiwertiges Chromverfahren auf Sulfatbasis anbietet. Die Optik ist vergleichbar mit Schichten, die aus sechswertigen Chromelektrolyten abgeschieden wurden. Der Elektrolyt arbeitet mit unlöslichen, Iridium-Mischoxid beschichteten Titan-Streckmetall-Anoden. Wie beim sechswertigen Chromprozess kann man auch hier keine Chromanoden benutzen; deshalb wird das Chrom ausschließlich aus der Lösung abgeschieden und auch in diese nachgeführt.

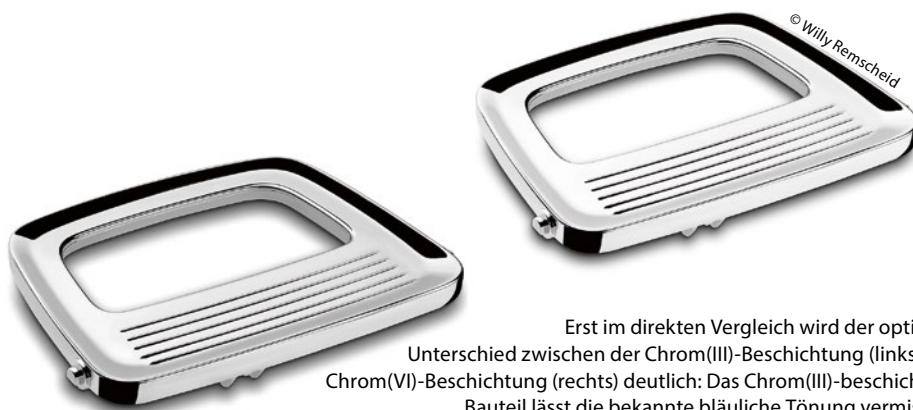
Im Unterschied zum sechswertigen Chromelektrolyten ist zur Reinigung des

Elektrolyten eine Ionentauschanlage mit metallsensitivem Harz notwendig, da sonst eingeschleppte Metallverunreinigungen mit in die Chromschicht eingebaut werden. Der Grund liegt hier im Abscheidungsmechanismus: Während bei sechswertigen Elektrolyten das Chrom aus einem Anion abgeschieden wird, erfolgt die Abscheidung bei dreiwertigen Elektrolyten aus einem Kation. Somit werden auch andere in der Lösung vorhandene Kationen mitabgeschieden, wenn diese nicht mit einem Tauscher entfernen werden.

## Hohe Streukraft und Korrosionsbeständigkeit

Der dreiwertige Chromelektrolyt bietet eine wesentlich höhere Streukraft mit hochglänzenden Überzügen bei Schichtdicken kleiner 0,5 µm. Die Abscheidungs-geschwindigkeit liegt bei 0,05 bis 0,08 µm/min und der Chromgehalt zwischen 6 und 12,5 g/l, je nach Anforderung an Abscheidungs-geschwindigkeit und gewünschter Streufähigkeit. Bei einem Chrom(VI)-Prozess liegt der Chromgehalt zwischen 250 und 400 g/l. Weitere Vorteile eines dreiwertigen Chromelektrolyten sind die gute Metallverteilung, weiche Komplexbildner, der Verzicht auf schädliche Aerosole und teilfluorierte Tenside und eine vereinfachte Abwasserbehandlung.

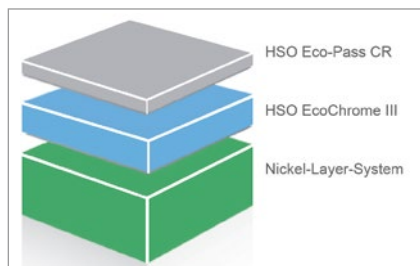
Um hohe Korrosionsbeständigkeiten zu erreichen, sind die dreiwertigen Chromschichten zu passivieren. Dies geschieht mit einer elektrolytischen Passivierung, die dem Chromprozess in der Anlage nachgeschaltet wird. Die Passivierung erzeugt auf der Oberfläche eine wenige Nanometer dicke Schicht, die das elektrochemische Po-



Erst im direkten Vergleich wird der optische Unterschied zwischen der Chrom(III)-Beschichtung (links) der Chrom(VI)-Beschichtung (rechts) deutlich: Das Chrom(III)-beschichtete Bauteil lässt die bekannte bläuliche Tönung vermissen.



Für die Timeline wurde ein Projektplan mit den wesentlichen Faktoren erstellt.



Die Passivierung erzeugt auf der Oberfläche eine wenige Nanometer dicke Schicht, die das elektrochemische Potenzial der Chromschicht verändert und die Oberfläche versiegelt.

tenzial der Chromschicht verändert und die Oberfläche versiegelt. So können auch die hohen Automobilanforderungen erfüllt werden. Aufgrund des kostenintensiven Beschichtungsprozesses rechnet Willy Remscheid mit einer Preissteigerung von 8 bis 14 Prozent, je nach Bauteil.

### Herausforderung Genehmigungsantrag

Eine besondere Herausforderung bei solch einem Projekt stellt immer der Genehmigungsantrag dar, vor allem wenn man mit dem zu genehmigenden Verfahren noch keine Erfahrungen gemacht hat. Willy Remscheid empfiehlt allen Unternehmen daher, den Genehmigungsantrag sehr genau mit dem zuständigen BZR abzustimmen und gegebenenfalls auch gleich zwei Verfahren in den Antrag aufzunehmen. In dem Fall von Willy Remscheid lief die Antragsstellung schnell und problemlos ab, da das BZR Düsseldorf bereits Erfahrungen bezüglich Chrom(III) sammeln konnte. Gefor-

### Arbeitsbedingungen

Parameter	Arbeitsbereich	Optimum
Temperatur	52 – 60 °C	57°C
Stromdichte	5 – 9 A/dm <sup>2</sup>	7 A/dm <sup>2</sup>
pH-Wert	3,2 . 3,8	3,6
Spezifische Dichte	1,2 – 1,25	1,225
HSO EcoChrome III Salt	260 – 290 g/l	280 g/l
HSO EcoChrome III Part A	8 – 16 %	11%
Chrom	6,2 – 12,5 g/l	8,5 g/l
HSO EcoChrome III Whitener	8 – 15 ml/l	12 ml/l
HSO EcoChrome III Booster	1,5 – 8 ml/l	5 ml/l
HSO EcoChrome III Complexor	1,6 – 2,2 xCr	2 xCr
Oberflächenspannung (Balsendrucktensiometer bei 60°C)	40 – 65 mN/m	45 Mn/m

Tabelle 1 > Auszug aus den Parametern des dreiwertigen Chromverfahrens.

dert wurden schließlich die Anträge nach §15 und §40. In der weiteren Planung galt es, auch die Mitarbeiterqualifikationen zu berücksichtigen. Keiner im Haus hatte bisher Erfahrungen mit der Beschichtung aus einem Chrom(III)-Elektrolyten. Daher wurden gemeinsam mit dem Lieferanten Schulungen im eigenen Unternehmen und im Unternehmen des Partners durchgeführt.

### Überzeugende Optik

Nachdem Willy Remscheid einigen Kunden die Chrom(III)-beschichteten Bauteile vorgelegt hatten, waren die meisten positiv überrascht. Kaum einem ist das leicht veränderte Erscheinungsbild aufgefallen. Erst im direkten Vergleich wird der Unterschied zwischen der Chrom(VI)- und der Chrom(III)-Beschichtung deutlich: Das Chrom(III)-beschichtete Bauteil lässt die bekannte bläuliche Tönung vermissen. //

CASS-Prüfung	48 h i.O.
NSS-Prüfung	480 h i.O.
Russian Mud	i.O.
Ni Lässigkeit nach DIN 1811	< 0,03 mg/l

Tabelle 2 > Anforderungen, die das dreiwertige Chromverfahren nach der Passivierung erfüllt.

### Kontakte

**Willy Remscheid Galvanische Anstalt GmbH**  
Solingen  
info@willy-remscheid.de  
www.willy-remscheid.de

**HSO Herbert Schmidt GmbH & Co. KG**  
Solingen  
contact@hso-solingen.de  
www.hso-solingen.de