

Prozessbetrachtung und Prozessoptimierung bei der Hartchromabscheidung

Im Rahmen der Galvanotechnischen Seminare hatte das ZOG (Zentrum für Oberflächentechnik Schwäbisch Gmünd e.V.) zu einem eintägigen Seminar „Prozessbetrachtung und Prozessoptimierung bei der Hartchromabscheidung“ eingeladen. Am 27. September 2013 trafen sich in Fellbach bei Stuttgart 39 Hartverchromer.

Die Themen reichten von Möglichkeiten der Standzeitverlängerung der Elektrolyte, Reduzierung der Abfallmengen und -kosten, Energieeinsparungen, Verbesserung der Korrosionseigenschaften und Erkennen und Ausschluss von möglichen Fehlerursachen bis hin zu moderner Anlagentechnik. Darüber hinaus wurde den Teilnehmern der aktuelle Stand der REACH-Umsetzung vorgestellt. Unter der Leitung von Herrn Frank Friebe, technischer Kundenberater Bereich Elektroanalytische Elektroden der Umicore Galvanotechnik GmbH, führten alle Referate zu interessanten Diskussionen.

In seiner Begrüßung stellte Herr Erich Arnet, Geschäftsführer des ZOG, den Verein vor und erinnerte an die erfolgreiche Arbeit der letzten 25 Jahre. Das Vereinsziel verfolgt die Förderung der Galvano-

technik, in enger Zusammenarbeit mit einer Reihe von Instituten und Forschungseinrichtungen, Schulen und Fachschulen der Oberflächentechnik und der Stadt Schwäbisch Gmünd. Im Rahmen von ein- und mehrtägigen Fachveranstaltungen finden Fort- und Weiterbildung und die Vorbereitung auf Meister- und Technikerprüfungen statt. Pro Jahr finden ca. 50 Veranstaltungen statt, die sich auf die Bereiche Galvanotechnik (50 %), Schmuck und Design (25 %) und sonstige Themen (25 %) verteilen. Die Seminare dienen dem Erfahrungsaustausch und der Weiterbildung, um Entwicklung und Qualitätssicherung in der Galvanotechnik voran zu treiben.

In seinem Vortrag „Häufige Ursachen einer fehlerhaften Hartchromabscheidung“ beschrieb Herr Klaus Szameitat der Galvacon Industrieberatungen,





Klaus Szameitat

dass die Abscheidung von Chromschichten $> 1 \mu\text{m}$ als Hartverchromen bezeichnet werden. Die Elektrolyte sind im Vergleich zu anderen Galvanotechnischen Verfahren sehr einfach aufgebaut und bestehen im Wesentlichen aus Chromtrioxid und Schwefelsäure. Die wichtigsten Aufgaben des Galvaniseurs einer Hartchromanwendung bestehen in der Anlagentechnik und im Gestellbau. Weniger als 5 % der auftretenden Fehler sind in den Elektrolyten und der Prozessführung zu suchen. Über 95 % der Fehler sind Pustel- und Porenbildung. Die Ursachen hierfür sind zu 35 % auf Fehler im Grundmaterial und 60 % sind auf unsachgemäße Vorbereitung des Materials zurückzuführen. Aus seiner langjährigen Erfahrung mit Hartchromverfahren konnte Herr Szameitat berichten, dass unerwünschte Eisenbegleiter in der Stahlzusammensetzung (Mangan, Silizium, Phosphor, Schwefel, Stickstoff) einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Chromschicht haben. Die Verwertung von Schrott in der Stahlherstellung und Einschlüsse von Metallsulfiden führen in erster Linie zu Poren. Diese entstehen, wenn sich Fremdeinschlüsse während des Galvanisierungsprozesses auflösen. Weitere Fehler in Form von Pusteln sind auf Herstellungsverfahren und mechanische Vorbehandlung zurück zu führen. Allgemein lässt sich sagen, dass bei gleichen Rauheitswerten eine

Chromabscheidung auf geschliffenen Oberflächen zu besseren Ergebnissen führt als auf Walzprodukten oder gestrahlten Oberflächen. Wie in vielen anderen galvanischen Prozessen auch, lassen sich die Fehlerursachen erst nach Auftreten des Fehlers z. B. durch Querschliffe und REM (= Rasterelektronenmikroskop) oder EDX (= Röntgenmikroanalyse) bestimmen, so dass der Galvaniseur bei der Qualitätssicherung vor der Beschichtung auf seine Erfahrung zurückgreifen muss.

Über die Möglichkeiten, die Qualität der Chromschichten über den hohen Verschleißschutz hinaus durch „Kombinationsschichten für die Hartchromabscheidung“ mit anderen galvanischen oder chemischen Schichten zu verbessern, referierte Dr. Klaus Leyendecker der Umicore Galvanotechnik GmbH. Die Schwächen dicker Chromschichten sind unzureichender Korrosionsschutz und Rissbildungen. Eine Erhöhung der Schichtstärke führt zwar zu geringfügig besseren Korrosionseigenschaften, erhöht aber gleichzeitig die Rissbildung. Hierauf beruht der Gedanke, Hartchromschichten mit anderen galvanischen oder chemischen Schichten zu kombinieren. Untersucht wurden die Kombinationspartner Kupfer, Kupferlegierungen (= Bronze), Nickel und Nickellegerungen (z. B. Nickel-Phosphor) in unterschiedlichen Kombinationen. Die erste



Dr. Klaus Leyendecker

Schicht übernimmt in einer Kombination den Korrosionsschutz. Darüber liegt die Chromschicht mit ihren gewünschten Eigenschaften. Beim Vergleich der möglichen Schichten und Schichtkombinationen kommt man zu dem Schluss, dass Nickel-Phosphor hervorragende Korrosionsbeständigkeit bewirkt und, kombiniert mit Chrom, die Eigenschaften Härte und Abriebbeständigkeit vereint. Ob eine chemische oder elektrolytische Abscheidung der Nickel-Phosphor



Frank Friebel

Schicht gewählt wird, hängt von den technischen Möglichkeiten ab.

Welche Möglichkeiten moderne Techniken in der Prozessoptimierung und Abfallreduzierung bei der Hartverchromung bieten, beschrieb Herr Frank Friebel in seinem Referat. Standardmäßig werden Bleianoden bei der Hartverchromung eingesetzt. Die Verwendung von Bleianoden birgt eine Reihe von Nachteilen. Blei löst sich bei der Galvanisierung auf und bildet Bleichromat Schlamm, welcher als toxisch klassifiziert ist und Störungen im Elektrolyten zur Folge haben kann. Veränderungen im Elektrolyten und an den Anoden sind mit einem großen Wartungsaufwand und unvermeidbaren Anlagenstillständen verbunden. Der Verwendung von platinieren Titan Anoden mit einer Reihe technischer und wartungstechnischer Vorteile stehen hohe Investitionskosten gegenüber. Die Form der Anoden kann optimal den zu verchromenden Teilen angepasst werden. Die hohe Lebensdauer der Anoden und die Rückgewinnung nicht verbrauchten Platins sprechen ebenfalls für das Verfahren. Herr Friebel stellte darüber hinaus das Verfahren zur Herstellung dieser Elektroden vor und bietet im Namen der Fa. Umicore GmbH interes-



Hansueli Blaser

sierten Kunden Finanzierungsmöglichkeiten in Form von Leasing an.

Die Themenreihe wurde durch ein optimiertes Reinigungs- und Rückgewinnungsverfahren für Hartchromelektrolyte „Chrombadregeneration mittels Ionenaustauscher“ durch Herrn Hansueli Blaser, Geschäftsführer der Blaser AG Malters, fortgesetzt. Herr Blaser berichtete, dass er seit 34 Jahren seine Chrombäder durch Reinigungsverfahren von Fremdmetallen und anderen Fremdstoffen befreit und so die zurückgewonnene Chromsäure wieder einsetzen kann. Im Jahr 2011 hat er sein Verfahren in Zusammenarbeit mit der ProWaTech AG und den bis dahin gewonnenen speziellen Kenntnissen und Erfahrungen neu konzipiert und mit einer modernen Anlagensteuerung ausgestattet. Herr Blaser hat mit der Investition in eine bedienungsarme Chromsäure-Reinigung für sein Unternehmen Ökologie und Ökonomie in Einklang gebracht. Er rechnete vor, dass sich die Investitionskosten bereits nach sieben Jahren durch Einsparung von Chromsäure, Entsorgungskosten und Reduzierung des Bedienungsaufwandes von 2 auf 0,5 Manntage pro Woche amortisieren.



Andrea Thoma-Böck

Mit dem Thema „Aktuelle Entwicklung in der Hartchromabscheidung“ referierte Frau Andrea Thoma-Böck, Geschäftsführerin der Thoma Metallveredlung GmbH, über die Entwicklung einer Neuanlage bei der effiziente Energienutzung, Verringerung der Elektrodenwiderstände, Verwendung moderner Aggregate und optimale Stromführung eine entscheidende Rolle spielten. Mit der Neuanlage wurden unter der ökonomischen Überschrift „Sparen“ und dem ökologischen Oberbegriff „Mensch und Umwelt“ die Herausforderungen Verbesserung der Arbeitssicherheit, Einsparung von Ressourcen, Optimierung der Produktionsprozesse, Minimierung von Expositi-



Dr. Malte-Matthias Zimmer

onszeiten umgesetzt. Zur Durchführung des Projekts konnten Gelder der DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) und die Unterstützung des Fraunhofer Instituts für Produktionstechnik eingeworben werden.

Dr. Malte-Matthias Zimmer, Geschäftsführer der EUPOC GmbH, löste mit seinem Referat zur „Umsetzung REACH“ und dem aktuellen Stand am Beispiel der Chromate eine heftige Diskussion aus. Herr Zimmer legte in anschaulicher Weise die Komplexität von REACH und die Auswirkungen für KMUs dar. REACH verfolgt kein Chemikalienver-

bot, sondern vielmehr ein Verbot mit Erlaubnisvorbehalt. Seit Inkrafttreten der REACH-Verordnung im Jahr 2007 startete die EU-Kommission einen Bewertungsprozess, dessen Ziel es ist festzulegen, ob und welche Verbesserungen vorgenommen werden können. Der Bericht hierzu wird 2013 veröffentlicht. Eine Antragstellung für CrO₃ muss bis März 2016 erfolgt sein. Die Teilnehmer lernten, dass der Umgang mit den Erlaubnisverfahren umfangreich und kompliziert ist und im unternehmerischen Alltag von KMUs nicht leistbar ist. Schnell wurde klar, dass die Unternehmen nur eine Chance haben, wenn sie sich in einem Verbund z. B. der VECCO zusammenschließen. So konnten die VECCO und die EUPOC in gemeinsamer Arbeit eine Klage vor dem Europäischen Gerichtshof einreichen. Herr Zimmer forderte alle Teilnehmer auf, sich mit einer Eingabe an der Klage zu beteiligen und wies auch hierbei auf den gebotenen Termindruck hin.

Das Fazit: Ökologische und Ökonomische Herausforderungen gepaart mit modernen technischen Möglichkeiten zeigen am Beispiel des Hartchromverfahrens, eines der ältesten und bekanntesten galvanischen Verfahren, die Chancen in der modernen Galvanotechnik auf. Gemäß der alten Weisheit „Gemeinsam sind wir stark“ wird sich die Branche nicht nur den härteren wirtschaftlichen Bedingungen stellen, sondern auch der neuen Herausforderungen von REACH. Am Ende des Seminars würde jeder die Frage ob Hartchrom bei REACH eine Zukunft hat, gerne mit „Ja“ beantworten. –Dr. Elke Moosbach-

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Von Prof. Dr. Wolfgang Hasenpusch. Erste Auflage 2009. 664 Seiten mit 198 Abbildungen. Preis € 105,- inkl. 7 % MwSt. und Versand in Deutschland. ISBN 978-3-87480-247-5.

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zählen zu den grundlegenden Managementaufgaben im Betrieb. Ohne sichere Arbeitsplätze und gesundheitliche Vorsorge kann heute kein Betrieb mehr überleben und sich nachhaltig entfalten.

Dieses Buch enthält grundlegende Informationen zum Thema, geht aber auch auf einzelne Bereiche wie die Organisation der betrieblichen Arbeitssicherheit, die Gefährdungsbeurteilung und die Berufsgenossenschaften ein.

Eugen G. Leuze Verlag

Karlstraße 4 · D-88348 Bad Saulgau · Tel. 0 75 81/48 01-0 · Fax 0 75 81/48 01-10
buchbestellung@leuze-verlag.de · www.leuze-verlag.de