

Es geht auch cyanidfrei

Alkalische cyanidfreie Verzinkung in der Praxis

Innerhalb von zwei Tagen stellte der Dienstleister E. Kronenberger, E. Seligenstadt/Hessen, eine cyanidische Verzinkungslinie auf einen alkalischen cyanidfreien Elektrolyten um. Zum ersten Mal wurde das Konzept zur alkalischen cyanidfreien Verzinkung [1] der Firma SurTec aus Trebur komplett in einer bestehenden Anlage verwirklicht.

Das von Gabriele Kronenberger-Wolf, E. und Paul und Thomas Kronenberger geführte Unternehmen wurde 1951 gegründet. Heute arbeiten circa 120 Mitarbeiter in den Geschäftsbereichen E. Präzisionsschleifen, Hartchrom, Dekorativchrom und galvanische E. Verzinkung. E. Mit dem Bereich Hartchrom werden etwa 45 Prozent des E. Umsatzes E. erwirtschaftet. Zu den Spezialitäten von Kronenberger gehört das Hartverchromen E. von E. Walzen mit anschließender mechanischer Bearbeitung sowie die Erzeugung von Spiegelhochglanzchromschichten ($<0,05 \mu\text{m} R_x$), für zum Beispiel die Druck-, Faser- und Papierindustrie. Die galvanische E. Verzinkung schlägt mit circa 35 Prozent zu Buche. Bauteile und Werkstücke der Automobil- und Baubeschlagindustrie nehmen das größte Beschichtungsvolumen ein. Teile für die Hausgeräteindustrie und den Maschinenbau zählen ebenso zum Produktspektrum.

Qualität permanent verbessern

„Die Beschichtungsqualität permanent zu verbessern, ist seit der Firmengründung Teil unserer Philosophie“, sagt

Paul Kronenberger. Aufgrund dieser Denkweise arbeiteten die beiden seit vielen Jahren mit Verzinkungsanlagen, die mit cyanidischen Elektrolyten betrieben wurden und die hinsichtlich Glanz und Metallverteilung auf dem bestmöglichen Stand der Technik waren.

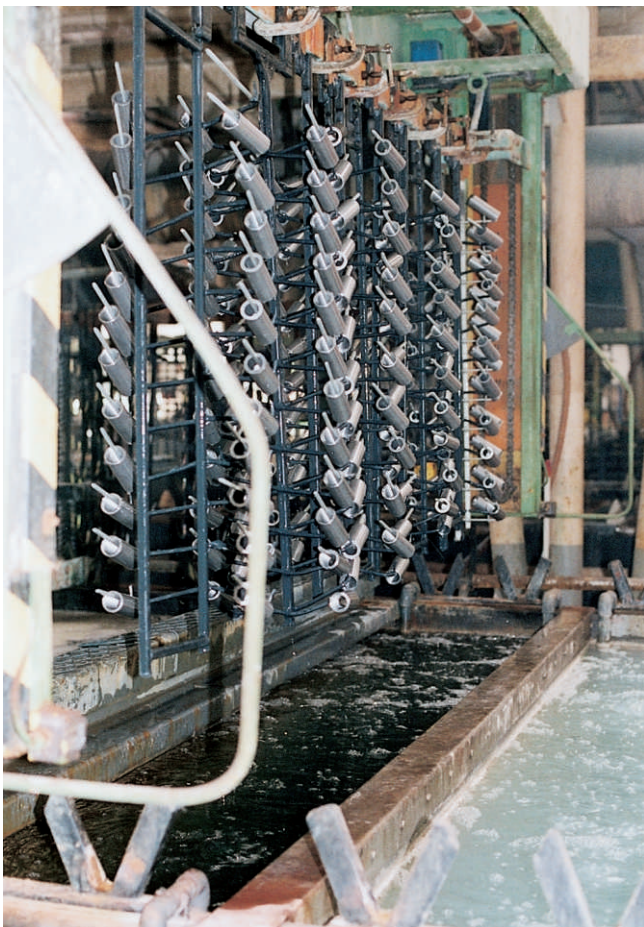
In der einen Verzinkungslinie werden vorwiegend flache Teile mit den Abmessungen 1200 mm Höhe, 3000 mm Breite und 180 mm Tiefe galvanisch verzinkt. Der zweite Verzinkungsautomat ermöglicht die Beschichtung von Bauteilen mit einer Tiefe bis zu 400 mm, einer Höhe von 1000 mm und einer Breite von 2900 mm. Anschließend werden die verschiedenen Teile in den Chromatierungen schwarz, gelb und blau nachbehandelt.

„Die enorm gestiegenen Qualitätsanforderungen und der Preisdruck führten dazu, daß wir mit dem cyanidischen Bad an die Grenzen gestoßen sind“, erinnert sich Manfred Weissenberger, Betriebsleiter Chrom und Zink bei Kronenberger. Gemeinsam mit Paul und Thomas Kronenberger wurden Alternativen begutachtet und diskutiert – wobei der Umweltfreundlichkeit E. eine E. besondere Bedeutung zukam.

Es geht auch ohne Cyanid

Auf der Suche nach einem geeigneten Verfahren weckte das Konzept zur alkalischen cyanidfreien Verzinkung der Firma SurTec aus Trebur besonderes Interesse. Nach intensiven Gesprächen und detaillierter Planung wurde an einem Wochenende ein Großversuch unter Praxisbedingungen durchgeführt. „Die Mitarbeiter von SurTec waren als einzige bereit, ihr Konzept vor Ort zu testen“, sagt Thomas Kronenberger. Die mit dem cyanidfreien Elektrolyten erzielten Beschichtungsergebnisse überzeugten, und Kronenberger entschied sich für eine komplette Umstellung der Anlage.

Der Ruf cyanidfreier alkalischer Zinkelektrolyte ist traditionell schlecht und das, obwohl sie ungiftig, wenig korrosiv, insgesamt niedrig dosiert und damit ko-



stengünstig sind. Das liegt zum einen an der Gefahr der verzögerten Flitterbildung, also der schlechten Haftfestigkeit des abgeschiedenen Zinks und der Schwierigkeit, die Additive analytisch zu erfassen. Zum anderen begründet sich der Sachverhalt auf den häufig auftretenden, gravierenden Schwierigkeiten mit der anschließenden Chromatierung,

nungen und Flitterbildung führt. Bei Verwendung gemischter Anoden ist die Stromverteilung extrem ungleich.

Die bei Kronenberger eingesetzten vernickelten Anoden lösen sich im Zinkbad nicht auf. Die Nickelanoden sind zusätzlich mit einer katalytischen Beschichtung versehen, wodurch die Sauerstoffüberspannung gesenkt wird. Die

Elektrolyte. Die neue Generation von Additiven sorgt für:

- ▶ eine sehr gute Metallverteilung,
- ▶ einheitliche Schichten mit homogener Textur und demzufolge einheitlicher Chromatierung,
- ▶ Flitterfreiheit sowie
- ▶ eine hohe Anbrennungsgrenze.

Bei Kronenberger entschied man sich für einen Kaliumelektrolyt. Dadurch ist eine wesentlich bessere Leitfähigkeit gegeben, wodurch die Metallverteilung weiter optimiert wird. Die niedrigere Zellspannung bewirkt einen geringeren Energieverbrauch. Mit dem Kaliumelektrolyten lassen sich hellere Zinkschichten abscheiden, und es treten kaum Störungen durch Carbonat auf. Von besonderer Bedeutung für den Anlagenbetreiber ist die höhere Stromausbeute.

Mit einem neu entwickelten Gerät ist es erstmalig möglich, den Badzustand insgesamt und nicht nur einzelne Faktoren zu analysieren. Der ZinkOperator von SurTec ermöglicht eine automatische Online-Prozeßregelung und deren Dokumentation. Die elektrochemische Messung enthält alle Informationen eines Hullzellenblechs und mehr. Das Gerät dosiert die organischen Additive, steuert das Zinklöseabteil und kontrolliert die Alkalität.

Nicht mehr als zwei Tage

Aufgrund der intensiven Zusammenarbeit zwischen Anlagenbetreiber und Fachfirma konnte die Umstellung einer Verzinkungsanlage innerhalb von zwei

vor allem mit der Gelbstichigkeit von Blauchromatierungen.

Für diese Probleme sind vor allem zwei Ursachen verantwortlich: Der Einbau von Fremdatomen in die Zinkschicht und die Über- beziehungsweise Fehldosierung der Glanzzusätze [1].

Um die aufgezeigten Hauptfehlerquellen – Fremdmalleintrag und Steuerung der Additive – in den Griff zu bekommen, ist ein integriertes System aus inerten vernickelten Anoden, katalytischen Lösekörben, geänderter Additivchemie und elektrochemischer Badkontrolle erforderlich. „Bei Kronenberger haben wir zum ersten Mal konsequent alle Erkenntnisse integriert“, sagt Dr. Rolf Jansen von SurTec, „und wir erreichen eine optimale Metallverteilung und Stromausbeute.“

Das Konzept im Detail

Bisher wurden in cyanidfreien alkalischen Zinkbädern sogenannte inerte Eisenanoden ausschließlich oder in Kombination mit löslichen Anoden eingesetzt. Dadurch findet ein merklicher Eiseneintrag statt, der eine gelbstichige Blauchromatierung erzeugt und bei höherer Konzentration zu inneren Span-

von SurTec entwickelte Schicht verbessert die Stromverteilung, führt zu einer niedrigen Zellspannung und einem geringeren Organikverbrauch.

Als Löseabteile werden üblicherweise Stahlkörbe eingesetzt, deren Wirkungsgrad gering ist. Aufgrund dessen sind die Abteile groß und die Umpumpraten entsprechend hoch. Mitunter besteht lediglich ein kleiner Konzentrationsunterschied zwischen Löseabteil und Aktivbad. Das mit dem SurTec Wasserstoffkatalysator [2] ausgestattete Zinklöseabteil ermöglicht eine 100mal schnellere Auflösung des Zinks und erlaubt dadurch eine kleinere Auslegung. Die notwendige Korboberfläche läßt sich exakt berechnen, und der gewünschte Zinkgehalt im Elektrolyten kann problemlos eingestellt werden.

Flitterbildung, fehlfarbige Chromatierungen und Abwasserprobleme aufgrund harter Komplexbildner waren früher typisch für cyanidfreie alkalische

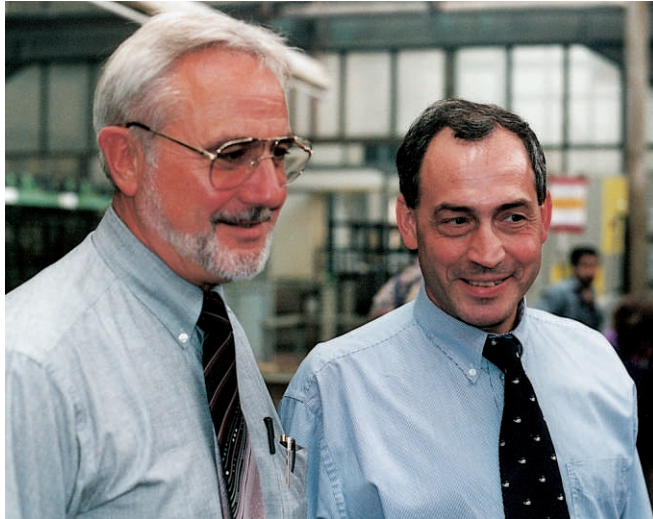


Bild 1. Die mit dem cyanidfreien Elektrolyten erzielten Beschichtungsergebnisse überzeugten Paul Kronenberger (rechts) und Manfred Weissenberger



Bild 2. Das mit dem Wasserstoffkatalysator ausgestattete Zinklöseabteil erlaubt aufgrund der schnelleren Auflösung eine kleinere Auslegung

Bild 3. Pro Schicht fahren circa 120 Warenträger durch die beiden Verzinkungsanlagen



Monaten vorbereitet werden. Am 16. Juli diesen Jahres war es soweit: „Der alte Zinkelektrolyt lief bis Freitag morgen um 6.00 Uhr“, erinnert sich Paul Kronenberger. „Am Abend war die Anlage leer, und über Nacht haben wir gereinigt und den neuen Kaliumelektrolyten reingepumpt.“ Am nächsten Tag liefen vier Warenträger zur Probe durch die Anlage, und anschließend wurde produ-

ziert. „Es gab absolut keine Schwierigkeiten in der Umstellungsphase“, sagt Manfred Weissenberger.

Fingerspitzengefühl

Matthias Opper von der Firma SurTec betreute die Anlage in den ersten vierzehn Tagen. Gemeinsam mit der Belegschaft aus der Produktion entwickelte er

für fast jedes Bauteil ein neues Arbeitsfenster. Pro Schicht fahren circa 120 Warenträger durch die beiden Verzinkungsanlagen, die von etwa zehn Arbeitern betreut werden. Gearbeitet wird von Sonntagabend bis Samstagmittag.

Derzeit laufen das cyanidhaltige und das cyanidfreie Verfahren parallel. Es hat sich gezeigt, daß insbesondere bei Bauteilen komplexer Oberflächengeometrien mit der cyanidfreien alkalischen Verzinkung einwandfreie Beschichtungen erzielt werden. Bei Kronenberger ist die Entscheidung gefallen, die zweite Verzinkungslinie umzustellen.

Literatur

- 1 Jansen, R., Preikschat, P.: Cyanidfreie alkalische Verzinkung - Neue Konzepte, metalloberfläche 51 (1997) 6, S. 430-434
- 2 Jansen, R., Preikschat, P.: Metalle schneller auflösen - Ein neuer Wasserstoffkatalysator, metalloberfläche 53 (1999) 1, S. 37-39

Fotos: Redaktion mo

(ae)