

Alternative zu Bleianoden

Dimensionsstabile Anoden in der Hartverchromung

In der Hartverchromung bieten dimensionsstabile Anoden verschiedene Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen wie Bleianoden. Längerfristig wirken sich vor allem der deutliche niedrigere Stromverbrauch, reduzierte Ausfallzeiten und Entsorgungskosten aus.

Weltweit haben sich Regierungen Umweltschutz als eines der obersten Ziele auf ihre Fahnen geschrieben. In Europa sorgt REACH dafür, dass die Richtlinien weiter verschärft werden. In den USA ist der öffentliche Druck sehr stark, Anbieter entdecken „Green Production“ als Marketinginstrument und Differenzierungsmerkmal zu Wettbewerbern. Auch in Asien hat das Thema längst Einzug gehalten. Wer etwa in China produzieren will, sieht sich mittlerweile mit Umweltschutzvorschriften auf westlichem Niveau konfrontiert.

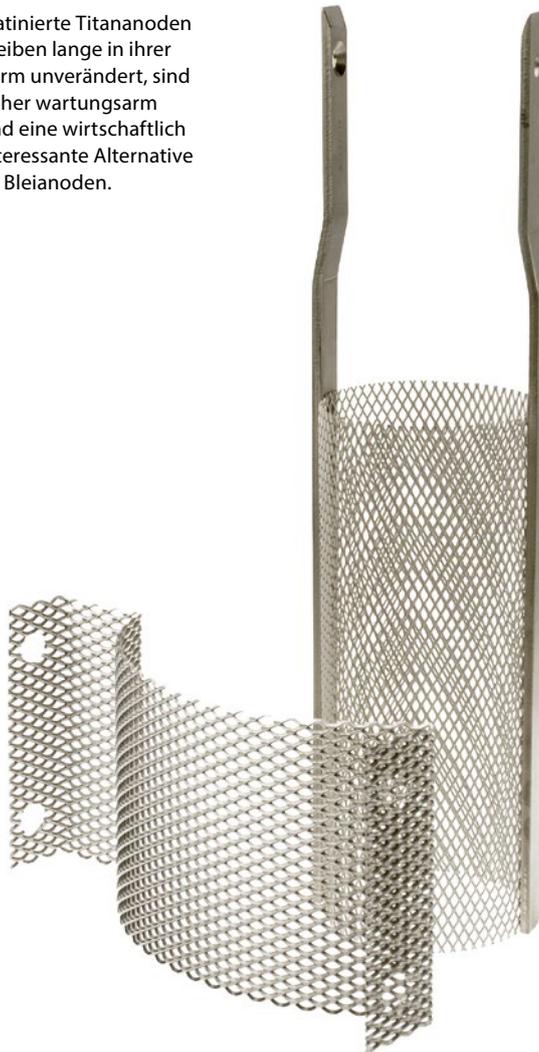
Auch Entscheider in der Galvanotechnik müssen diesen Trend berücksichtigen und langfristig die richtigen Entscheidungen bei Investitionen in Anlagentechnik treffen. In der Hartverchromung bieten dimensionsstabile Anoden deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen. Bislang sind Bleianoden auch in der Hartverchromung noch das Maß aller Dinge. Blei wird aber vermutlich früher oder später ersetzt werden müssen. Bislang gelten verschiedene Argumente für Bleianoden: Sie liefern ordentliche, wenn auch nicht überragende Ergebnisse. Der zweite Vorzug liegt in einer günstigen Anschaffung. In einem wettbewerbsintensiven Massenmarkt wie der Verchromung scheuen viele Anbieter hohe Einstiegsinvestiti-

onen. Doch die Frage ist, ob die Rechnung vor allem langfristig solide bleibt.

Verdeckte Kosten bei Entsorgung und Wartung

Die Nachteile von Bleianoden sind den meisten Anwendern bekannt. Sie sind in der Entsorgung und Wartung alles

Platinierte Titananoden bleiben lange in ihrer Form unverändert, sind daher wartungsarm und eine wirtschaftlich interessante Alternative zu Bleianoden.



andere als kostengünstig. Zudem entsteht ein verdeckter Aufwand, der gerne unterschätzt wird: Bleianoden sind nicht dimensionsstabil, sie verformen sich. Eine einheitliche Schichtdickenverteilung ist demnach nur bei einem hohen Wartungsaufwand gewährleistet. Auch dann ist mechanische Nachbearbeitung durch Schleifen oder Polieren üblich. Zudem ist die Qualität der Schichten durchaus steigerungsfähig.

Angesichts der Umweltdiskussion ist das alles aber nicht der gravierendste Mangel. Während des Verchromungsprozesses entsteht chemisch an der Anode passives Bleichromat. Bleichromatschlamm, der sich am Beckenboden der Bäder sammelt, ist gefährlich und erfordert entsprechende Entsorgungsmaßnahmen. Diese sind zeitaufwendig und teuer. Diesem Gefahrstoff sind auch die Mitarbeiter bei den Reinigungsarbeiten im Bad und während der Entsorgung ausgesetzt. In Baden-Württemberg fallen aktuell etwa 1500 Euro pro Tonne allein als Entsorgungsgebühr an.

Bei der Vollkostenbetrachtung einer Verchromung müssen Ausfallzeiten in eine Wirtschaftlichkeitsberechnung einbezogen werden. Doch welche Alternativen gibt es am Markt? Etwa platinierte Titan-Anoden (Pt/Ti) haben seit langem einen guten

© Umicore Galvanotechnik

Ruf, sind seit Jahrzehnten in der Hartverchromung praxiserprobt und werden in zahlreichen Anwendungsfeldern eingesetzt. Es gibt nicht viele Argumente gegen platinierete Anoden, aber eines, das vor allem Einkäufer immer wieder gerne bemühen: Sie sind in der Anschaffung deutlich teurer als herkömmliche Bleianoden.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung platinierter Anoden

Bei einer genaueren Betrachtung wird jedoch recht bald deutlich, dass platinierete Anoden nicht nur qualitativ erhebliche Vorteile bieten. Längerfristig wirken sich vor allem der deutlich niedrigere Stromverbrauch durch geringere Sauerstoffüberspannung und die höhere Leitfähigkeit der Bauelemente sowie die minimierten Ausfallzeiten und Entsorgungskosten aus. Eine eindeutige Aussage zur Amortisationszeit ist nur für den jeweiligen Anwendungsfall möglich. Aber schon nach etwa zwei Jahren kann der Break-even-Point erreicht sein.

Gerade wer zylindrische Teile zu verchromen hat, begeht einen Fehler, wenn er sich nicht intensiv mit dimensionsstabilen Anoden beschäftigt. Angesichts der Umweltdiskussion und langfristiger Anlageninvestitionen gilt es, die am Markt verfügbaren Technologien zu prüfen.

Optimales Kosten-/Nutzenverhältnis

Eine wirksame Methode zur Verchromung mit optimalem Kosten-Nutzen-Verhältnis sind dimensionsstabile Anoden auch wegen ihrer wiederverwendbaren Bauteile. Mittelfristig sind die laufenden Kosten bei Bleisystemen deutlich höher, denn Pt-/Ti-Anoden können erneut platinieret werden. Eine Gutschrift des Restedelmetalls in Höhe von etwa zehn Prozent ist üblich. Zudem entfallen erneute Kosten für wiederverwendbare Baugruppen wie Rahmen und Stromzuführungen. Dadurch sinken die Kosten bei einer Replatinierung um 40 bis 50 Prozent. Technologisch bieten platinierete Formanoden gegenüber Anoden aus Blei viele Vorteile. So besitzen die hochreinen Platinschichten, etwa auf Titan als Grund-

substrat, eine hohe Korrosionsbeständigkeit. Das führt zu einer enormen Verlängerung der Lebensdauer und damit verbunden zu deutlich längeren Wartungszyklen und minimierten Stillstandszeiten. Zudem sind die Anoden viel leichter als Modelle aus Blei. Sie lassen sich so schneller ein- und ausbauen.

Um dimensionsstabile Pt-/Ti-Anoden herzustellen, ist die Beschichtung mit Hochtemperaturelektrolyse optimal. Auf Refraktärmetalle – wie zum Beispiel Titan oder Niob – werden Platin oder andere Edelmetalle aufgetragen.

Optimierte Qualität durch Hochtemperaturelektrolyse

Bei der Hochtemperaturelektrolyse wird in einer 550 °C heißen Salzsäure mit etwa 1 bis 3 % Platin der Schichtauftrag auf der Anode erzeugt. Stromdichten zwischen 1 und 5 A/dm² erlauben bei einer Beschichtungsspannung von 0,5 bis 2 V Abscheidungsraten zwischen 10 und 50 µm/h. Die zu beschichtende Ware wird dazu über eine Schleuse in ein geschlossenes System mit Argon gebracht, wo sich die Salzsäure befindet.

HTE-beschichtete Anoden sind Produkten, die in wässrigen Elektrolyten mit Platin beschichtet wurden, deutlich überlegen: Die Reinheit der Schicht beträgt mindestens 99,9 Prozent und ist damit wesentlich höher als in wässrigen Lösungen. Duktilität, Haftfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit sind deutlich erhöht, die inneren Spannungen minimal.

Auch die aufgetragenen Endoberflächen bestechen durch eine deutlich höhere Qualität: Die Schichtdickenverteilung des Auftrags ist – aufgrund der Formstabilität der Anoden – viel gleichmäßiger.

Verbesserte Schichtdickenverteilung

Pt-/Ti-Anoden können zudem einen weiteren Vorteil ausspielen, denn sie sind einzeln konstruierte, maßgeschneiderte Lösungen. Eine ausführende Beratung stellt sicher, dass die Produkte einerseits für ein Maximum an Bauteilformen und anderer-

seits möglichst passgenau gebaut werden, um die Schichtdickenverteilung gezielt zu steuern und so eine verbesserte Schichtverteilung zu erzielen.

Streckgitterförmige Zylinderanoden sind hierbei üblich. Um die Oberfläche zu maximieren, werden Konstruktionen mit einer optimierten Maschenweite verwendet. Die Streckmetall-Anoden erlauben einen besseren Gasabtransport sowie verstärkte Elektrolytbewegung, sodass eine höhere Beschichtungsstromdichte bei geringeren Abständen zwischen Anode und Kathode möglich wird.

Viele Anwendungsfelder für platinierete Anoden

Viele Branchen machen sich die Vorteile mit Hochtemperaturelektrolyse platinierter Anoden zunutze. Auch die Lampen- und Leuchtenindustrie setzt darauf: Auf Molybdän-Drähten und -bändern wird von Umicore Galvanotechnik seit langem Platin aufgetragen. Jährlich werden so 700 Kilometer Bänder und Drähte in Schwäbisch Gmünd für Special-Lighting-Anwendungen beschichtet.

Auch für viele andere industrielle Anwendungsfelder ist diese Form der Galvanotechnik interessant. In der Halbleiter- und Leiterplattentechnik sind Pt-/Ti-Anoden ebenso zuhause wie im Automotive-Sektor oder der Wasseraufbereitung. ■



Thomas Ebert (Bild links)

Bereichsleiter elektrokatalytische Elektroden und Kontaktmaterialien

Frank Friebe (Bild rechts)

internationaler Vertrieb elektrokatalytische Elektroden und Kontaktmaterialien,
Umicore Galvanotechnik GmbH, Schwäbisch Gmünd
Tel. 07171 60701,
galvano@eu.umicore.com
www.umicore-galvano.com