

Zwei Sauer-Kupfer-Verfahren im Vergleich

Saure farbstoffhaltige Kupfersysteme für die Kunststoff- und Zinkdruckgussveredelung können sich in ihrer Mikrostreufähigkeit deutlich unterscheiden, wie die Untersuchung zweier Systeme zeigte.

In der dekorativen Galvanotechnik spielen saure Kupferelektrolyte aufgrund ihrer guten Einebnungsleistung eine entscheidende Rolle. Kupferschichten dienen auf metallischem Untergrund unter anderem der Verbesserung des Korrosionsschutzes. Weiterhin werden sie zum Ausgleich unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten vor allem in der Sanitärarmaturen- und Automobilindustrie eingesetzt. So bestehen Mehrschichtsysteme, bei denen Kupfer die Basisschicht darstellt, selbst anspruchsvolle Temperaturwechseltests. Aufgrund der ausgezeichneten Tiefenstreuung von sauren Kupferelektrolyten können auch Bauteile mit anspruchsvoller Geometrie beschichtet werden. Sowohl beim Galvanisieren von Zinkdruckguss als auch beim Beschichten von Kunststoffoberflächen eignet sich das System zur Kaschierung kleiner Fehler im Grundmaterial und garantiert somit eine makellose Optik des fertigen Produkts.

Untersuchung farbstoffhaltiger Systeme

Bei den nachstehenden Untersuchungen wurden ausnahmslos farbstoffhaltige und methanolfreie Systeme getestet. System A ist ein älteres System, das mit fünf einzelnen Zusätzen vornehmlich im Bereich der Kunststoffbeschichtung betrieben wird. System B (Rubin F 2000) ist ein neueres System, welches dagegen mit nur drei einzelnen Additiven arbeitet. Es wird hauptsächlich im Bereich der dekorativen Zinkdruckguss-Veredelung, aber auch bei der Kunststoffgalvanisierung eingesetzt. Die Konzentrationen der anorganischen Bestandteile unterscheiden sich geringfügig in den beiden Elektrolyten. Während System A mit höherem Kupfergehalt (51 g/l) aber niedrigerem Schwefelsäuregehalt (61 g/l) arbeitet, ist es bei System B genau umgekehrt. Hier wurde mit einem Kupfergehalt von 45 g/l und einem

Schwefelsäuregehalt von 85 g/l gearbeitet. Der Chloridgehalt betrug zwischen 130 und 150 mg/l.

Zur Überprüfung der Einebnung (Mikrostreufähigkeit) wurden eigene Normwinkelbleche geritzt, um eine definierte Topographie der polierten Messingoberfläche zu erzielen. Da die Rautiefenmessung nicht zum gewünschten Ergebnis führte, wurde zur Untersuchung der Einebnung bei den unterschiedlichen Einstellungen der Elektrolyte die Querschliffanalyse gewählt. Hiermit konnten optische und messtechnische Unterschiede eindeutig festgestellt werden.

Bei den beiden Systemen handelt es sich um in der Praxis verwendete Elektrolyte, die auf die Sollwerte der entsprechenden Betriebsanleitung eingestellt waren. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, erfolgte die Abscheidung gemäß der in *Tabelle 1* aufgeführten Arbeitsbedingungen.

Unterschiede in der Mikrostreufähigkeit

Durch stetige Weiterentwicklungen erzielt Rubin F 2000 im gesamten Spektrum seiner Sollwerte sehr gute Ergebnisse. So wurde mittels einer eigens dafür entwickelten Ritzvorrichtung die Einebnung des Bades im niedrigen Stromdichtebereich (Low Current Density, LCD) überprüft und mit älteren Verfahren verglichen.

Die Vorrichtung (*Bild 1*) gewährleistet eine reproduzierbare Ritztiefe und ermöglicht den Vergleich der einebnenden Fähigkeiten der untersuchten Elektrolyte. Bei den Querschliffen wurden nur die Abscheidungen in den beiden Schenkeln des Winkels betrachtet. Die plane Fläche wur-

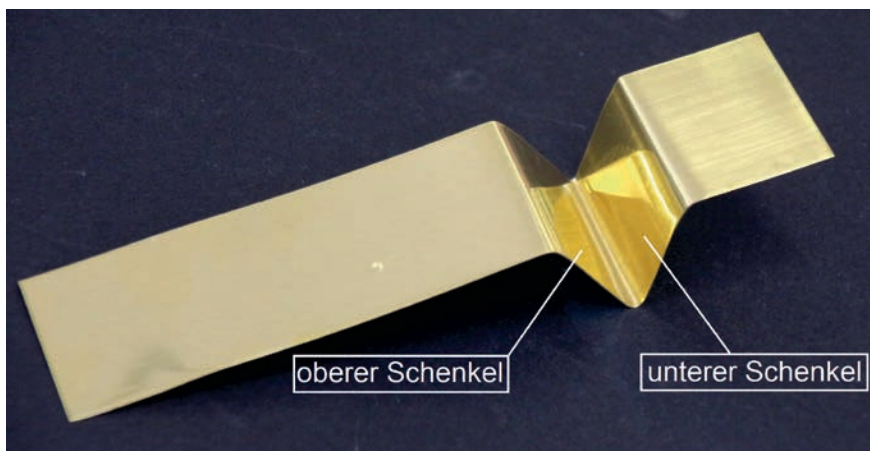


Bild 1 > Das Ritzen der Messingbleche erfolgte mit einer Diamantspitze und mit einer selbst gebauten Ritzvorrichtung. Die Anpressmasse betrug 125 g.

© Klesow

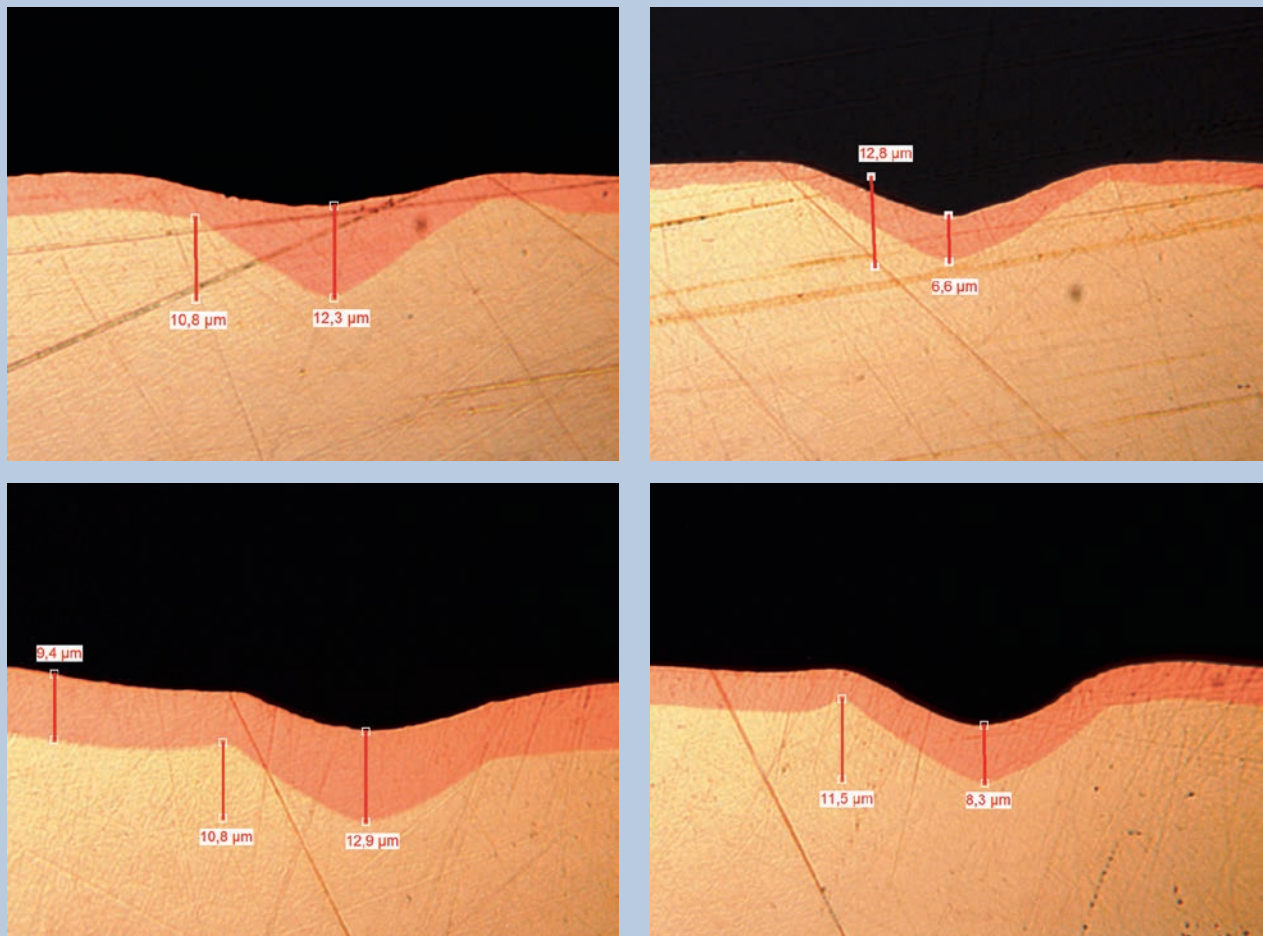


Bild 2 > Querschnitte des Normprüfbleches des Systems A (oben) und des Systems B (unten) (links: oberer Schenkel, rechts: unterer Schenkel im LCD). Beide Verfahren zeigten bei einer niedrigen Startdosierung und mittleren Verbrauchsdosierung ein vergleichbares Ergebnis bei der Mikrostreufähigkeit.

de bei der Betrachtung nicht berücksichtigt, weil hier der hergestellte Ritz immer zu 100 Prozent eingeebnet war. Beide Systeme zeigen bei einer durchschnittlichen Einstellung der Organik und Dosierung der benötigten Additive ein vergleichbares Ergebnis bei der Mikrostreufähigkeit (Bild 2). Erhöht man jedoch die Zugabe der organischen Komponenten und

Parameter

Zeit	20 min
Stromdichte	5 A/dm ²
Temperatur	27 °C +/- 1 °C
Bewegung	luftbewegt, 2 reihig
Pumpenleistung	1000 l/h
Fläche des Winkelblechs	0,7 dm ²
Ausrichtung des Winkelblechs	parallel zu den Kupferanoden
Elektrolytvolumen	3 Liter

Tabelle 1 > Abscheidungsparameter der Untersuchung.

die amperestundenabhängige Dosierung der erforderlichen Additive, wird ein Unterschied der Mikrostreufähigkeit beider Systeme deutlich (Bild 3).

Das System A hat im LCD mit höherer Verbrauchsdosierung geringfügige Probleme mit der Performance: Die Einebnung war unzureichend und es bildeten sich Mängel wie Schatten und milchige Verfärbungen (Bild 4). Es zeigt sich ein deutlich sichtbarer Kantenaufbau, das heißt die Kupferabscheidung hat sich zu Gunsten des ho-

hen Stromdichtebereichs verschoben, der LCD ist inhibiert.

Fazit der Untersuchung

Zusammenfassend ist zu sagen, dass durchaus Unterschiede zwischen sauren, farbstoffhaltigen Kupfersystemen existieren. Um diese Unterschiede herauszuarbeiten, müssen sich Untersuchungen mitunter in die Grenzbereiche der Verfahren bewegen.

Kriterium	älteres Verfahren	Rubin F 2000
Anzahl der Zusätze	5	3
Einebnungsleistung	gut	sehr gut
Kantenaufbau	stark	gering
Abscheidung im LCD – Bereich bei hoher Dosierung der Zusätze	gering	sehr gut
Struktur der abgeschiedenen Schicht	gut	gut
Neigung zur Dendriten-Bildung	hoch	gering

Tabelle 2 > Wesentlichen Unterschiede der beiden Sauer-Kupfer-Verfahrenen.

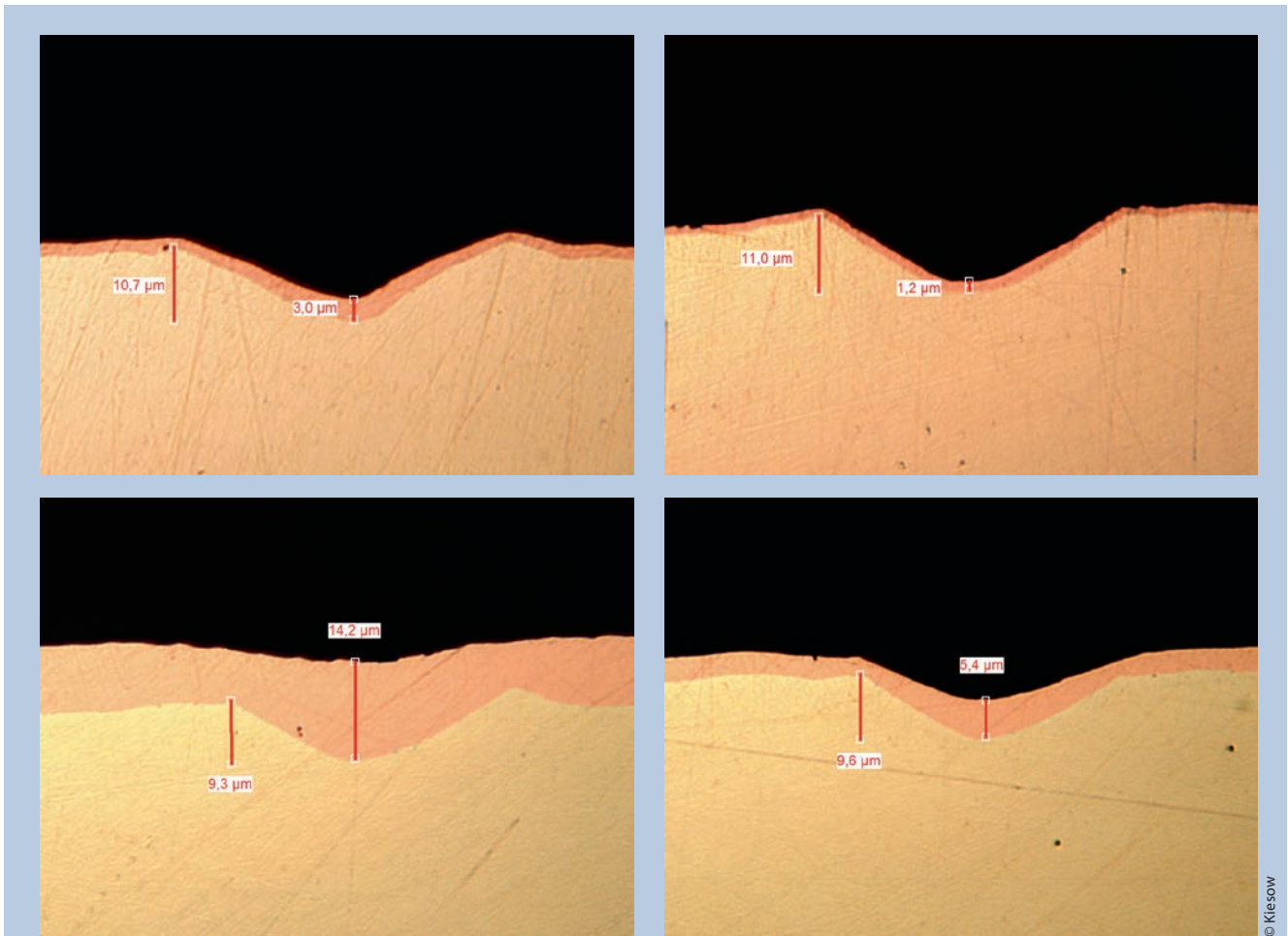


Bild 3 > Querschliffe des Normprüfbleches des Systems A (oben) und des Systems B (unten) (links: oberer Schenkel, rechts: unterer Schenkel im LCD). Bei erhöhter Zugabe der organischen Komponenten und der amperestundenabhängigen Dosierung der erforderlichen Additive zeigt sich ein deutlicher Unterschied der Mikrostreufähigkeit beider Systeme.

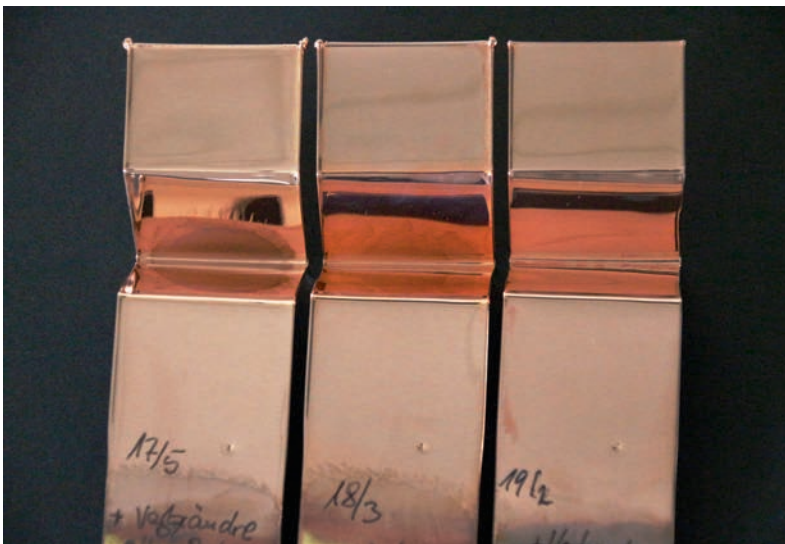


Bild 4 > Die Bleche 17/5 und 18/3 zeigen die Abscheidung aus dem älteren Verfahren, 19/2 wurde im neueren Verfahren beschichtet. Bei einer hohen Verbrauchsdosierung der organischen Zusätze zeigen sich sowohl beim Kantenaufbau als auch bei der Performance im LCD deutliche Unterschiede.

Die minimierte Anzahl an Zusätzen im Rubin F 2000 ermöglicht eine benutzerfreundlichere Anwendung. Ein Kantenaufbau sowie die Bildung von Dendriten konnte nicht mehr beobachtet werden. Da die organischen Additive untereinander verträglich sind, lässt sich das System A problemlos auf Rubin F 2000 umstellen. Nach einigen Ah/L Belastungen des umgestellten Elektrolyten stellen sich die Vorteile gut sichtbar ein. Das neuere Verfahren kann das System A sowohl im Bereich der Kunststoff- als auch bei der Zinkdruckgussveredlung ersetzen. //

Kontakt

Kiesow Dr. Brinkmann GmbH & Co. KG
 Detmold, Tel. 05231 76040
 g.schöngen@kiesow.org, www.kiesow.org