

**SCHRIFTENREIHE GALVANOTECHNIK
UND OBERFLÄCHENBEHANDLUNG**

Das Tampongalvanisieren

von Dr. Marvin Rubinstein

mit 143 Abbildungen und 22 Tabellen



EUGEN G. LEUZE VERLAG · D-7968 SAULGAU/WÜRTT.

Verlag der Fachzeitschrift „Galvanotechnik“

Vorwort

Nachdem die Industrie und vor allem der Wartungs- und Reparaturssektor in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten entdeckt hatten, daß es möglich ist, galvanische Schichten nicht nur im Tauchverfahren, sondern auch durch „Bestreichen“ aufzubringen, hat das früher nur zum Ausbessern fehlerhafter Schichten benutzte Tampon-, Pinsel- oder Bürstverfahren eine erhebliche Weiterentwicklung erfahren. Es wurde eine Serie von Hochleistungselektrolyten entwickelt, die das schnelle Abscheiden von Metallen und Legierungen mit definierten und steuerbaren chemischen und physikalischen Eigenschaften ermöglichen. Verfeinert wurden auch die Werkzeuge und Vorrichtungen zum Auftragen der Schichten und eine durchrationalisierte Anlagentechnik brachte die Methode auf das Niveau eines industriellen Verfahrens.

Inzwischen hat das Tampongalvanisieren weite Anwendung zur Reparatur und zum Ausbessern von beschädigten und verschlissenen Teilen in der Luft- und Schifffahrt, im Eisenbahnwesen, in der Druck- und chemischen Industrie, im Bergwerksbetrieb, in der Militärtechnik und auf vielen anderen Gebieten gefunden. Zu den neuesten Einsatzgebieten gehört die Leiterplatten-Fertigung und -Instandsetzung sowie die Fertigung kleiner Serien und von Prototypen gedruckter Schaltungen.

Bis vor kurzem gab es in der Literatur keine zusammenfassende Übersicht dieses Verfahrens und seiner Anwendungsmöglichkeiten. Deshalb rief die in der Fachzeitschrift „Galvanotechnik“ in den Jahren 1982 bis 1985 veröffentlichte Aufsatzserie von Dr. Rubinstein großes Interesse nicht nur in der galvanischen Fachwelt, sondern vor allem bei den Nutzern dieses Verfahrens in den erwähnten Industriezweigen hervor.

Um allen Interessenten, vor allem aber Ingenieuren, Technikern und leitenden Mitarbeitern in diesen Branchen, in denen die „Galvanotechnik“ üblicherweise nicht regelmäßig gelesen wird, zusammenfassende Unterlagen über das Tampongalvanisieren und seine Anwendung zur Hand zu geben, hat sich der Eugen G. Leuze entschlossen, die Aufsatzreihe als Buch zu verlegen. Die einzelnen Aufsätze wurden als Kapitel übernommen und weitere kleinere Änderungen durchgeführt, die die Buchform erforderlich macht.

Bei der Übersetzung mußte auf den Umstand Rücksicht genommen werden, daß die Terminologie dieses sehr spezifischen Gebietes zum größten Teil im angelsächsischen Raum entstanden ist. Es wurde daher versucht, möglichst zutreffende deutsche Ausdrücke zu finden und notfalls wurden Termine beschrieben. Dr. Rubinstein nennt das Verfahren „Selective (brush) Plating“, um eine der Anwendungsmöglichkeiten zu verdeutlichen. Aus Verständlichkeitsgründen wurde im Deutschen dagegen der Ausdruck „Tampongalvanisieren“ gewählt, der die Verfahrensdurchführung kennzeichnet und das Verfahren unserer Meinung nach besser beschreibt.

1 Geschichtliches, Vorteile und Nachteile

1.1 Einleitung

In der Vergangenheit wurde das Tampongalvanisieren ausschließlich zum Ausbessern fehlerhafter Überzüge benutzt. Man nannte es auch *Pinsel-, Berührungs-, Kontakt- oder Punktgalvanisieren*. Solange es ausschließlich dem erwähnten Zweck diente, überschritt es die Bedeutung eines sehr beschränkt anwendbaren Verfahrens nicht.

Galvanotechniker benutzten es gelegentlich, um ihren Chef oder einen Kunden zu täuschen, während Laien darin einen Kunstgriff zum „veredeln“ von Humpen, Schmuck oder Tafelsilber sahen. Die Einrichtung war primitiv und der Elektrolyt wurde entweder einem normalen Bad entnommen oder aufgrund von Angaben in Handbüchern oder ähnlicher Literatur zusammengestellt.

Das „alte“ Tampongalvanisieren gehört heute der Vergangenheit an. Ältere Aufsätze wie z. B. im *Metal Finishing Guidebook* beschreiben eine veraltete Technik, die nur zu den oben beschriebenen Zwecken verwendet werden kann.

In den letzten 20 Jahren hat sich die Situation radikal geändert. Die bisher beschriebenen Methoden sind nur noch in etwa 10% der Fälle anwendbar; 90% aller Anwendungsfälle, in denen heute Überzüge auf genau abgegrenzte Flächen aufgebracht werden müssen, werden von modernen Verfahren bestritten, die sich sowohl in der Durchführung als auch in der Wartung und Instandhaltung von den bisherigen unterscheiden.

Verfahren, die für diese Zwecke geeignet sind, zeichnen sich durch hohe Abscheidungsgeschwindigkeiten aus; sie arbeiten in einem weiten Stromdichte- und Temperaturbereich; die Haftfestigkeit, metallurgischen und mechanischen Eigenschaften der Überzüge entsprechen den an sie gestellten hohen Anforderungen.

Um den Unterschied zwischen dem alten „*Berührungsgalvanisieren*“ und dem mo-

deren Hochleitungsverfahren herauszustellen, benutzt der Autor schon seit mehreren Jahren die Bezeichnung „*Selektivgalvanisieren*“. Sie birgt selbstverständlich die Gefahr der Verwechslung mit dem Selektivgalvanisieren im galvanischen Bad, bei dem mit Abdeckungen oder nach der Methode des teilweisen Eintauchens gearbeitet wird. Trotzdem spricht für diese Bezeichnung, daß sie schon zwanzig Jahre lang üblich und auf jeden Fall besser ist als die vorausgegangene.

Die ersten drei oder vier Kapitel der Serie beschäftigen sich mit dem eigentlichen Tampongalvanisieren: den angewandten Methoden, den Vor- und Nachteilen, den Einrichtungen und Chemikalien, der Vorbehandlung und eigentlichen Abscheidung. In den weiteren Kapiteln wird die Anwendung auf folgenden Gebieten beschrieben: Luft- und Seefahrt, gedruckte Schaltungen, hydraulische Einrichtungen, Transporteinrichtungen, Druckgewerbe, Formen für Glas und Kunststoff, Papierindustrie, Eisenbahn, Bergbau, Einrichtungen für Erdölbohrungen, dekorative Anwendungen usw.

1.2 Die Praxis des Tampongalvanisierens

Auf den ersten Blick sieht die Praxis des *Tampongalvanisierens* dem Schweißen ähnlicher als dem Galvanisieren. Das Werkstück ist durch ein flexibles Kabel mit dem kathodischen Ausgang einer Stromquelle verbunden. Das ebenfalls flexible anodische Kabel hat an seinem freien Ende meistens einen Bananenstecker, der in eine Vorrichtung zum Tampongalvanisieren eingeschoben wird. In diesen Vorrichtungen, auch Sonden genannt, sind Anoden verschiedener Größe und Form angeordnet.

Die Anoden sind mit einer Abdeckung aus Polyester (Dacron) versehen, oder mit einem Ballen aus Baumwolle oder einem anderen absorbierenden Material umwickelt;

