

## Ein neues Verfahren zur fotografischen Herstellung von Zifferblättern

### Das Seo-Foto-Verfahren, die Fotografie auf Aluminium

*Im Elektrochemischen Laboratorium der Siemens & Halske AG., Berlin, ist ein Verfahren ausgearbeitet worden, mit dem man auf fotografischem Wege Aluminiumzifferblätter und Aluminiumskalen herstellen kann. Auf der Berliner Ausstellung „Die Kamera“ waren bereits Zifferblätter, Skalen, Kurventafeln und ähnliches, die mit Hilfe des neuen Verfahrens hergestellt wurden, ausgestellt. Die Firma Siemens & Halske stellte uns freundlicherweise eine Beschreibung des neuen Verfahrens zur Verfügung. Wir veröffentlichen sie im folgenden und hoffen, damit den Uhren- und verwandten Fabriken eine verwertbare Anregung zu geben.*

Die Siemens & Halske AG., Abteilung für Elektrochemie, ist seit einer Reihe von Jahren mit der Ausarbeitung von Verfahren beschäftigt, welche bezwecken, das Aluminium oder seine Legierungen mit korrosions-sicheren oder elektrisch isolierenden oxydischen Schutzschichten zu versehen. Die Oxydation wird in geeigneten Elektrolyten unter der Einwirkung eines elektrischen Gleich- oder Wechselstromes ausgeführt. Diesem Vorgang entsprechend wurden die aus den Arbeiten hervorgegangenen Verfahren mit Siemens-Elektro-Oxydations- oder kurz Seo-Verfahren bezeichnet.

#### Die Eigenschaften der oxydischen Schutzschichten

Je nach den Arbeitsbedingungen, unter denen die Oxydation durchgeführt wird, fallen die Eigenschaften der oxydischen Schutzschichten auf ein und demselben Metall sehr verschieden aus. Dies gilt von der Schutzwirkung gegen chemischen Angriff (Korrosion), von der elektrischen Isolierfähigkeit und Durchschlagsfestigkeit, der Härte und der Porosität der Schicht, während die Haftfestigkeit der oxydischen Schicht auf der metallischen Unterlage bei sachgemäßer Arbeit in der Regel eine sehr gute ist. Die Qualität der Schutzschicht ist abhängig von der Natur des Elektrolyten, seiner Konzentration und Temperatur, der Stromart, der angelegten Spannung bzw. der Stromdichte und der Dauer der Behandlung. In allen Fällen ist starke Bewegung des Elektrolyten durch ein Rührwerk angebracht. Daß die Natur des zu behandelnden Metalls eine ausschlaggebende Rolle spielt, ist selbstverständlich, denn es kann nicht gleichgültig sein, ob Rein-Aluminium oder eine Legierung vorliegt, ob die Legierung viel oder wenig Schwermetall enthält usw. In manchen Fällen lassen sich Schichten von großer Härte, die an diejenige des Korunds heranreicht, und einen bemerkenswerten Schuß gegen mechanische Beanspruchung bietet, erzielen.

#### Die Porosität der Oxydschichten wird ausgenutzt

Allen elektrolytisch erzeugten Oxydschichten gemeinsam ist eine geringere oder größere Porosität, die sich hinsichtlich des Korrosionsschutzes störend bemerkbar macht, da die Poren Angriffsstoffen Zutritt zum Metall gewähren. Dem Übelstande ist, da die porösen Schichten Flüssigkeiten aller Art begierig aufnehmen, leicht dadurch abzuwehren, daß man die Poren schließt, indem man die Schicht mit Fetten, Ölen, Wachslösungen u. dgl. einreibt. Die Korrosionsbeständigkeit wird dadurch wesentlich erhöht.

Praktisch wird die Porosität seit einer Reihe von Jahren ausgenutzt, um die Schicht mit geeigneten organischen Farbstofflösungen anzufärben. Ist das Aluminiumoxyd von zahlreichen Poren und Kapillaren kolloidalen Größenordnung netzartig durchsetzt, so wird der Farbstoff, dank der großen Oberfläche des Netzwerkes, vom Aluminiumoxyd reichlich adsorbiert, wodurch intensive Farbwirkungen erzielt werden. Neuerdings ging man dazu über, der porösen Schicht auch anorganische Farbstoffe einzuverleiben: Die Schicht wird nacheinander mit

zwei Lösungen getränkt, die, miteinander reagierend, einen gefärbten Niederschlag in den Poren zurücklassen.

#### Das Aluminiumoxyd trägt lichtempfindliche Stoffe

Der jüngste Schritt in der Neuzubereitung der Porosität oxydischer Schichten auf Aluminium führte zu dem Seo-Foto-Verfahren. Statt gefärbter Verbindungen werden lichtempfindliche Stoffe in das Netzwerk von Kapillaren eingeführt und dort festgehalten. Damit ist zum ersten Male seit Bestehen der Fotografie ein anorganisches Kolloid, das Aluminiumoxyd, unmittelbar als Träger für lichtempfindliche Stoffe an die Stelle der bisher gebräuchlichen organischen Kolloide, wie Gelatine, Albumin, Kollodium u. dgl., getreten.

#### Wie die Seo-Fotos hergestellt werden

Die Imprägnierung geschieht in ähnlicher Weise wie beim Anfärben mit anorganischen Farben. Der Vorgang sei an einem Beispiel kurz erläutert: Das mit einer oxydischen Schicht versehene Aluminiumblech wird nacheinander in Lösungen von Ammoniumchlorid und Silbernitrat getaucht und nach jedesmaligem Tauchen abgeschleudert, um den oberflächlich am Blech haftenden Flüssigkeitsüberschuß zu entfernen. Nach kurzem Trocknen an warmem Orte ist das Blech gebrauchsfertig und kann entweder wie ein Tageslichtpapier belichtet, fixiert und getönt oder nach entsprechend kurzer Belichtung entwickelt und fixiert werden.

Analog der Arbeitsweise mit Chlorsilber verfährt man bei der Imprägnierung mit Brom- und Jodsilber, Eisen-salzen und anderen lichtempfindlichen Stoffen. Die meisten in der fotografischen Technik bekannten Vorgänge (Belichten, Entwickeln, Fixieren, Tönen, Umkehren usw.) lassen sich ohne weiteres oder mit geringen Abweichungen auf das Seo-Foto-Verfahren übertragen. Man ist demnach in der Lage, die Seo-Foto-Abzüge in zahlreichen Farb- und Tonabstufungen auszuführen.

Da eine organische Trägerschicht fehlt, zeichnen sich die Seo-Fotos durch große Haltbarkeit aus. Es wurde schon erwähnt, daß die Oxydschicht einen guten Schuß gegen Korrosion und mechanische Verletzung gewährt. Das sachgemäß hergestellte, goldgetönte Seo-Foto ist ferner absolut lichtbeständig und, da es nur aus anorganischen Stoffen besteht, wasser-, wasser- und feuerfest. Die Feuerbeständigkeit geht so weit, daß das Bild oder die Beschriftung nach dem Zusammenschmelzen des Aluminiums bei etwa 660° auf der ungeschmolzenen Seo-Schicht noch deutlich sichtbar und leserlich zurückbleibt. Das Seo-Foto erscheint nach dem Erhitzen auf so hohe Temperatur intensiv rot bis blauschichtig rot gefärbt. Vorher durchläuft das Bild eine ganze Reihe von Farben, vom Schwarzbraun bis zum hellen Braun. Dieser Farbenwechsel ist auf Änderungen der Teilchengröße des fein verteilten Goldes zurückzuführen.

Hervorzuheben ist endlich die Beständigkeit der Seo-Fotos gegen organische Lösungsmittel, wie Alkohol, Äther, Benzol u. dgl.