

Elektropolieren

Dieses elektrochemische Verfahren reduziert die Oberflächenrauheit, entfernt Verunreinigungen, Mikrorisse und Gefügestörungen bei Teilen aus nichtrostenden Stählen. Das Werkstück wird in ein Tauchbad mit materialspezifischem Elektrolyten gegeben und bildet dort die Anode, von der nach Anlegen eines Gleichstroms eine dünne metallische Schicht abgetragen wird.

Elektropolieren wirkt im Mikrobereich und entfernt Rauheitsspitzen, wobei an Kanten ein erhöhter Abtrag entsteht – dadurch eignet sich das Elektropolieren auch für das Feinentgraten. Weil weder thermisch noch mechanisch beansprucht, gilt das Verfahren als strukturschonend.

Neben dekorativen Anwendungen finden elektropolierte Elemente beispielsweise Verwendung in der Chemie- und Lebensmittelindustrie, dem Behälterbau oder der Medizintechnik.

Eloxieren

Eloxieren gehört zu den verbreitetsten Methoden zur Oberflächenbehandlung von Aluminium-Werkstücken. Dabei handelt es sich um ein Anodisierungsverfahren, bei dem die Oberfläche des Bauteils gezielt elektrolytisch oxidiert wird – die oberste Schicht wandelt sich dabei in die stabile Oxidverbindung Al_2O_3 um. Durch Variation der Prozessparameter lassen sich die Schichtdicken zwischen 5 und 25 μm variieren sowie organisch, anorganisch oder elektrolytisch färben.

Die Oberflächenbehandlung findet in einem Elektrolysebecken statt, wobei das Werkstück die Anode darstellt und die Schwefel- oder Oxalsäurefüllung die Kathode bildet. Meist arbeitet man mit Gleichspannung, die für einen schwachen Stromfluss zwischen den beiden Elektroden sorgt. Die dabei entstehenden Wasserstoff-Ionen regen auf der Aluminium-Oberfläche eine elektrochemische Korrosion an, dabei frei werdender atomarer Sauerstoff reagiert mit dem metallischen Alu zur harten Oxidschicht.

In erster Linie dient das Eloxieren dazu, Aluminium-Werkstücken zu einer besseren Korrosionsfestigkeit zu verhelfen. Durch das Einbringen von Farbstoffen in die Al_2O_3 -Schicht ermöglicht Eloxieren zudem die dauerhafte Farbkennzeichnung von Bauteilen oder deren optische Aufwertung – beispielsweise durch eine schwarze Farbgebung.

Kugelstrahlen

Kugelstrahlen ist eine Methode zur Oberflächenveredelung, die Verunreinigungen, Mikrokavitäten und Grate beseitigt. Dabei wird kugeliges, rostfreies Edelstahl-Strahlgut in einer Muldenband-Strahlanlage über ein Wurfrad mit hoher kinetischer Energie auf die Bauteiloberfläche geschleudert.

Durch die dadurch hervorgerufene Umformung in der Bauteilrandschicht wird eine höhere Festigkeit erreicht und somit der Bildung von Korrosionszentren entgegengewirkt. Eine solche Behandlung bewirkt eine homogene, leicht raue und matte Oberfläche.

Pulverbeschichten

Spricht man vom Pulverbeschichten, landläufig auch als Kunststoffbeschichten benannt, dann ist meist das elektrostatische Verfahrensvariante gemeint, bei dem das Pulver, bestehend aus pigmentierten thermoplastischen Kunststoffen oder reaktiven Bindemitteln aus Epoxid-, Polyester- oder Polyacrylatharzen auf das Werkstück aufgebracht wird.

Innerhalb der Sprühdüse lädt sich das Pulver elektrostatisch negativ auf, fliegt entlang der Feldlinien zum geerdeten Werkstück und erreicht dabei auch dessen Rückseite. Die Elektrostatik reduziert den Overspray und sorgt für das Anhaften des Pulvers bis zu dessen thermischen Aufschmelzen.

Erst durch diesen Prozessschritt entsteht die eigentliche geschlossene und homogene Schicht, deren Dicke im Bereich zwischen 80 und 160 µm liegt. Die Schichten sind je nach Pulvertyp hoch beanspruchbar, wetter- sowie korrosionsfest und bieten eine breite Farbtonvielfalt. Pulverbeschichten ist wegen seiner einfachen Automatisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit weit verbreitet. Am häufigsten sind dabei schwarze Einfärbungen anzutreffen.

In einem Langzeit-Salzsprühnebeltest gemäß DIN EN ISO 9227 NSS:2017-07 durch ein unabhängiges Prüflabor konnte festgestellt werden, dass pulverlackierte Aluminium-Bauteile extrem korrosionsfest sind: selbst nach 504 Stunden ist keinerlei korrosive Veränderung des Normelementes zu erkennen.

Damit wird sogar die Sollzeit für die höchste Beständigkeitsklasse C5 der DIN 55633:2009-04 um beachtenswerte 24 Stunden überschritten.

Untersuchungsbericht 20190122:

Prüfzeit	Ergebnis
240 h	keine sichtbaren Veränderungen
360 h	keine sichtbaren Veränderungen
504 h	keine sichtbaren Veränderungen

Durchgeführt vom Institut für Galvano- und Oberflächentechnik Solingen GmbH & Co. KG am 27.03.2019

Verchromen

Chromschichten mit Dicken zwischen 8 und 10 µm dienen dekorativen Zwecken und werden bei Inocon als Glanz- oder Mattverchromung angeboten.

Das Verfahren läuft galvanisch ab. Chromionen werden von einer wässrigen Lösung auf Chromsäurebasis geliefert.

In der Regel sind kombinierte Schichten notwendig, bei denen Chrom stets die Deckschicht bildet. Bei Inocon nutzt man beispielsweise das Zweischichtverchromen mit Nickel als Erstsicht und Chrom als Deckschicht. Auch das Dreischichtverfahren kommt zum Einsatz, hier wird zunächst Kupfer, dann Nickel und schließlich Chrom abgeschieden.

Verzinken

Dieser Sammelbegriff steht für verschiedene Verfahren zur Applikation reiner Zinkschichten auf Stahl. In allen Fällen ist das Ziel, das Substrat möglichst lange vor der Korrosion zu bewahren.

Das bei Inocon am häufigsten vorzufindende galvanische Verzinken arbeitet mit einem Bad, in dem ein Elektrolyt die als Kathode fungierenden Werkstücke mit einer Anode aus reinem Zink verbindet.

Je nach Prozessparameter beträgt die auf diesem Weg abgeschiedene Schichtdicke sich zwischen 2,5 und maximal 25 µm. Das Verfahren, welches nach DIN 50979 standardisiert ist, eignet sich vor allem für den Korrosionsschutz von Kleinteilen.

Das an der Oberfläche vorliegende Zink ist je nach Umgebungsbedingungen auch selbst einer Korrosionsbelastung ausgesetzt und wird deshalb im Nachgang durch Passivieren zusätzlich gegen Zinkkorrosion (Weißrost) geschützt.

Dazu wird durch Behandeln mit geeigneten, **Chrom-VI-freien** Lösungen, eine Chromatschicht erzeugt, welche die die Korrosionsbeständigkeit des Zinküberzugs deutlich verbessert. Auch können in diesem Prozessschritt Einfärbungen eingebracht werden. Am häufigsten sind dabei bläulich oder schwarz transparente Einfärbungen anzutreffen.