



Elektropolieren

Verfahrensbeschreibung für das elektrolytische Polieren
von Edelstahl

Juni 2008

1. Grundlagen

Das Elektropolieren von Edelstahl dient zur Vereinheitlichung der Oberfläche und damit zur Erzeugung eines hohen Glanzgrades und zur Entgratung von Schnitt- und Stanzkanten.

Modellhaft lassen sich die Vorgänge an der Oberfläche eines Werkstücks wie folgt darstellen:

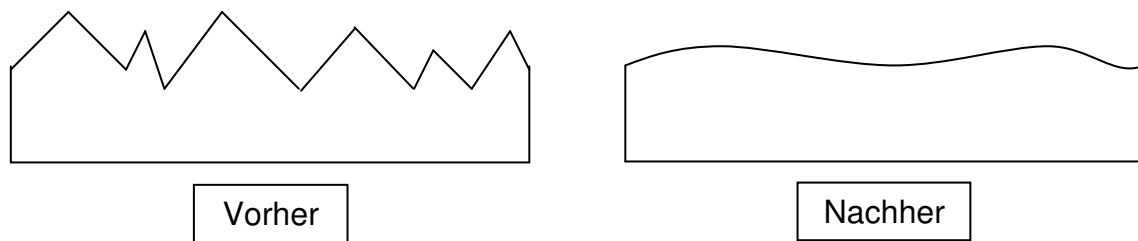


Abb. 1: Oberfläche von Edelstahl vor und nach dem Elektropolieren

An den äußeren Bereichen der Oberflächen entstehen die höchsten Stromdichten und der größte Oberflächenabtrag. Dadurch werden die Oberflächen von außen nach innen vereinheitlicht, bis zur Entstehung einer homogen glänzenden Oberfläche.

Entsprechend der Werkstoffwahl stellen sich die folgenden Bearbeitungsergebnisse ein:

- hohe Polierqualität
- hohe Abtragsrate
- Einebnung der Oberfläche, verbunden mit einer Reduzierung der Mikrooberfläche
- Glänzen und Glätten der Oberfläche
- Rautiefenreduzierung im Wechselbezug zum vorausgegangenen Herstellungsprozess
- Entgratung im Mikro- und Makrobereich
- metallische Reinheit und Passivität

2. Anwendung und Arbeitsbedingungen

Wannenmaterial:	PVDF oder Edelstahl (min. 1.4571) gummiert, temperaturbeständig im Bereich von 70-95°C
Konzentration:	100 %
Fe-Gehalt:	bis ca. 70-80 g/kg
Dichte (bei Raumtemperatur):	1,74-1,82 g/cm ³
Temperatur:	50-85 °C
Spannung:	8-20 V (Stromversorgung 20 Volt)
Stromdichte:	8-40 A/dm ²
Expositionszeit:	0,5-30 min

Ein wichtiger Parameter zur Erzeugung guter Glanzausbildung ist das Verhältnis der Kathodenoberfläche zur Anodenoberfläche (Ware). Je größer die Kathodenoberfläche, desto besser die erzielbare Glanzwirkung. Daher empfehlen wir ein Verhältnis von Kathodenoberfläche zu Anodenoberfläche von 1:1,5 bis 1:1.

3. Vorteile

Die Vorteile elektropolierter Oberflächen gegenüber mechanischer Bearbeitung sind vielfältig und meist eindeutig nachweisbar. In einem Arbeitsgang wird eine Kombination von Funktionseigenschaften erzielt, die sich wie folgt darstellt:

- verbesserte Korrosionsbeständigkeit
- metallische Reinheit und chemische Passivität
- optimales Reinigungsverhalten
- Partikelfreiheit und Pyrogenfestigkeit
- Qualitätskontrolle durch das Aufdecken von Bearbeitungs- und Materialfehlern
- Entgratung im Mikro- und Makrobereich
- stark verminderte Belagsneigung
- deutlich reduziertes Ausgasungsverhalten
- optimale Schweiß- und Lötbarkeit
- verminderte Reibung und weniger Verschleiß

4. Anwendungsgebiete

Unter Ausnutzung genannter Vorteile finden elektropolierte Oberflächen vor allem in folgenden Bereichen Anwendung:

- Chemischer und pharmazeutischer Apparate- und Anlagenbau
- Getränkeindustrie, Brauereibedarf, Lagertanks
- Lebensmittelindustrie und Biotechnologie
- Steril- und Medizintechnik
- Elektronikindustrie
- Automobilindustrie
- Vakuumtechnik
- Papierindustrie
- Kerntechnik
- Umwelttechnik
- Architektur und Bauindustrie
- Haushaltswarenindustrie
- Konsumgüterindustrie (Möbel, Lampen, Autozubehör, u.a.)

5. Das Verfahren

Entfettung	<ul style="list-style-type: none">- entfernt organische Verschmutzungen wie Öle und Fette- eine Entfettung der Teile ist nur dann erforderlich, wenn die Ware regelmäßig stark verölt ist- zum Einsatz kommen alkalische oder saure Entfettungsmittel
Beizen	<ul style="list-style-type: none">- entfernt stabile Metalloxidbeläge, wie z. B. Schweißnahtoxide- zum Einsatz kommen, je nach Stärke der Beläge, chemische oder elektrolytische Beizverfahren
Elektropolieren	<ul style="list-style-type: none">- entgrated und ebnet die Oberfläche ein
Nachtauchen	<ul style="list-style-type: none">- sichert die resultierende Passivität nach dem Elektropolieren und liefert nach der Abschlussspüle saubere sowie schlierenfreie Oberflächen
VE-Spülen	<ul style="list-style-type: none">- dient zur Verhinderung von Trocknungsrückständen (Wasserflecken)

6. Verfahrensschemata

Pos	Prozess	Produkt	Temperatur	Konzentration	Exp. - Zeit	Abwasser
1	Entfettung	SurTec 117	60-80°C	5-7 %	10-15 min	Phosphate, Tenside
2	Spülen	-	20°C	-	1 min	-
3	Spülen + Sprühkranz	-	20°C	-	1 min	-
4	Beizen, chemisch	SurTec 432	RT-40°C	100 %	5-15 min	Nitrat, Fluoride
		SurTec 433	RT-40°C	100 %	5-15 min	Sulfate, Fluoride
5	Spülen	-	20°C	-	1 min	-
6	Spülen + Sprühkranz	-	20°C	-	1 min	-
7	Elektropolieren	SurTec 459	60-80°C	100 %	10-20 min	Sulfate, Phosphate
8	Sparspüle	-	20°C	-	1 min	-
9	Nachtauchlösung	SurTec 542	20°C	20 %	1-3 min	-
10	Spüle	-	20°C	-	1 min	-
11	Spülen + Sprühkranz	-	20°C	-	1 min	-
12	VE-Spülen (Kreislaufwasser)	-	50-60°C	-	5 min	-

Pos	Prozess	Produkt	Temperatur	Konzentration	Exp. - Zeit	Abwasser
1	Entfettung	SurTec 117	60-80°C	5-7 %	10-15 min	Phosphate, Tenside
2	Spülen	-	20°C	-	1 min	-
3	Spülen + Sprühkranz	-	20°C	-	1 min	-
4	Beizen, elektrolytisch, anodisch	SurTec 431	RT	20 %	5-15 min	Sulfate, Phosphate, Tenside
5	Elektropolieren	SurTec 459	60-80°C	100 %	10-20 min	Sulfate, Phosphate
6	Sparspüle	-	20°C	-	1 min	-
7	Nachtauchlösung	SurTec 542	20°C	20 %	1-3 min	-
8	Spüle	-	20°C	-	1 min	-
9	Spülen + Sprühkranz	-	20°C	-	1 min	-
10	VE-Spülen (Kreislaufwasser)	-	50-60°C	-	5 min	-

7. Produkte und Leistungen

in Zusammenarbeit mit Befeld - Systeme GmbH

- Prozesschemikalien
- Verfahrenstechnologie
- Verfahrensplanung
- Gleichrichtergeräte
- Steuerungen
- Mess- und Regeleinrichtung
- Messdatenerfassung