

Das Verfahrensprinzip

Die Oberfläche bestimmt das Aussehen, die Funktion und die Lebensdauer metallischer Bauteile. Deshalb entscheidet die Oberflächentechnik über das Kosten-Nutzen-Verhältnis.

Elektrochemisches Polieren und Entgraten (Elektropolieren) verbessert wie kein anderes Verfahren der Oberflächentechnik eine Reihe von Eigenschaften metallischer Oberflächen entscheidend. Einfach und kostengünstig werden in einem Arbeitsgang hochwertige funktionelle Oberflächen für die unterschiedlichsten Anforderungen erzielt.

POLIGRAT entwickelt und liefert seit über 40 Jahren Hochleistungs-Elektropolierverfahren, die weltweit industriell eingesetzt werden.

POLIGRAT-Verfahren zum elektrochemischen Polieren und Entgraten stellen im Prinzip eine Umkehrung des galvanischen Prozesses dar.

Unter Einwirkung von Gleichstrom wird in einem speziellen Elektrolyt von der anodisch geschalteten Werkstückoberfläche Metall abgetragen. Der Abtrag erfolgt belastungsfrei und erstreckt sich bevorzugt auf die Mikrorauheiten. Die Oberfläche wird im Mikrobereich glatt und glänzend. Man spricht deshalb von „Elektropolieren“. Strukturen im Makrobereich bleiben erhalten, werden aber an ihrer Oberfläche unabhängig von ihrer Form geglättet und verrundet. Kanten und Ecken werden stärker abgebaut, was eine zuverlässige Fein- und Feinstentgratung im gesamten Oberflächenbereich bewirkt (Elektrochemisches Entgraten).

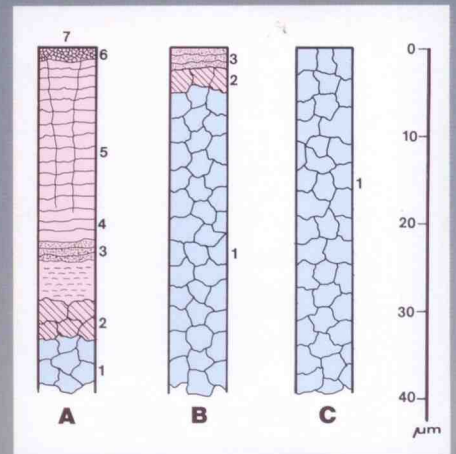
Die Ergebnisse sind mit hoher Genauigkeit reproduzierbar, so daß auch eng tolerierte Werkstücke sicher zu bearbeiten sind. Elektropolieren setzt an der Oberfläche des Werkstücks Sauerstoff frei. Es besteht deshalb keine Gefahr von Wasserstoffversprödung.

Das Verfahrensergebnis

Elektropolierte und mechanisch bearbeitete Metalloberflächen unterscheiden sich grundlegend.

Mechanische Bearbeitung wie Drehen, Bohren, Schleifen und Polieren schädigt das Gefüge der oberflächennahen Werkstoffschichten und verändert deren Eigenschaften nachteilig. Hohe Temperaturen und starke Verformungen während der Bearbeitung führen zu Rissen, Strukturveränderungen, Kristallzertrümmerung und Spannungen in diesen Bereichen. Verunreinigungen aus Werkzeugabrieb und Kühlmitteln haben Korrosion und Verschleiß zur Folge. Je nach Bearbeitungsintensität wird die Oberfläche bis zu einer Tiefe von 50 µm verändert.

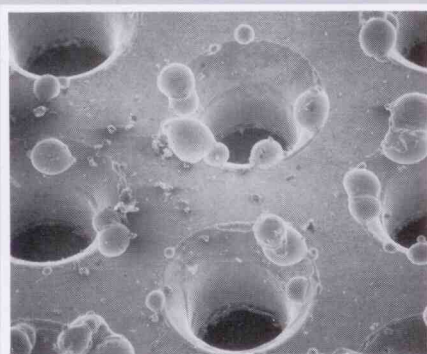
Im Gegensatz dazu baut Elektropolieren den Werkstoff ohne mechanische, thermische und chemische Belastung ab. Elektropolieren beseitigt geschädigte Werkstoffschichten und macht die unverfälschten Eigenschaften des Werkstoffs nutzbar.



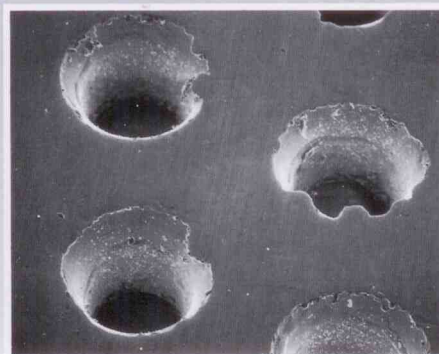
Einfluß der Oberflächenbearbeitung auf die Tiefe der mechanisch veränderten Schicht
 A Geschliffen B Gehont C Elektropoliert
 1 Austenit
 2 Austenit und kalt verformter Ferrit
 3 Kalt verformter Ferrit
 4 Kalt verformter Ferrit und verformter Austenit
 5 Verformter Austenit
 6 Stark verformte Körner mit oxidischen Einschlüssen
 7 Verschiedene Oxide
 (nach J. Wulff, The Metallurgy of Surface Finish, Cambridge/Mass.)



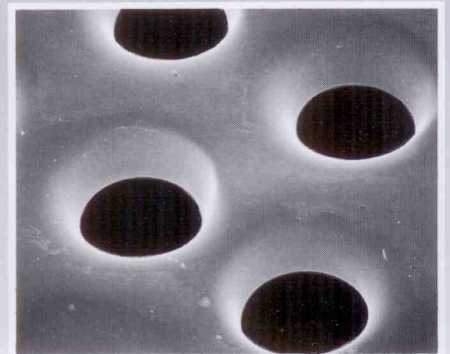
Elektropolieren eines Siebkorbes aus Cr-Ni-Stahl zur Feinentgratung und Glättung der Oberfläche.



Oberflächen eines Filterbleches WN 1.4301, Vergrößerung 50fach. Ausgangszustand



Geschliffen zur Grobentgratung



10 min elektropoliert