

Unterschiedliches Halbzeug = Unterschiedliche Gefügestruktur

Ein Phänomen führt bei der Abnahme von elektropolierten Behältern immer wieder zu Diskussionen, wenn auf der ansonsten hochglänzenden Oberfläche an Blockflanschen oder ähnlichen Schmiedeteilen grobkörnige Strukturen sichtbar werden, obwohl der Apparat in geschliffenem Zustand ein einheitliches Bild zeigt.

Die Ursache hierfür liegt in der gegenüber Blechen völlig unterschiedlichen Gefügestruktur von Schmiedeteilen.

Durch den elektrochemischen Abtrag wird das relativ grobe Korn freigelegt und aus der Oberfläche herausmodelliert.

Die auch in diesem Bereich elektropolierte Oberfläche wird in kleine Segmente unterteilt, die wiederum infolge ihrer unterschiedlichen Orientierung die Oberfläche zerklüftet erscheinen lassen. Wie man anhand von Profilausdrucken zeigen kann, ist auch hier die Mikrorauigkeit beseitigt, die messbaren Größen Ra, Rz jedoch stark erhöht. In Extremfällen kann sich die Ausgangsrauigkeit verzehnfachen, was jedoch keinesfalls eine zehnmal schlechtere Oberflächenqualität bedeutet:

Wie lässt sich dieses Phänomen vermeiden oder im Nachhinein beseitigen?

Ganz vermeiden lässt sich die beschriebene Erscheinung infolge des beim Elektropolieren von Apparaten notwendigen Abtrags von ca. 40 µm leider nicht. Lediglich bei sehr fein (Korn 400) vorgeschliffenen Oberflächen, die einen geringeren Materialabtrag erfordern, tritt sie nicht so stark auf. Eine Erhöhung der Rauigkeit ist aber auch in diesem Fall zu beobachten.

Nach unseren Erfahrungen ist es am besten, die Oberfläche zu belassen, wie sie ist. Falls dies aus irgendwelchen Gründen nicht möglich ist, empfiehlt sich als Kompromiss sehr fein schleifen und anschliessend eine erneute Elektropolitur mittels Tampon-Verfahren. Man erreicht hiermit zwar nicht ganz die Qualität einer im Bad behandelten Fläche, kann aber den Materialabtrag exakt steuern und das Verfahren beenden, sobald das Gefüge sichtbar wird und bevor die Rauigkeit nennenswert zunimmt.

Jede Inhomogenität der Oberfläche hat örtliche Potentialunterschiede zur Folge, wodurch Absorptionsvorgänge zwischen Wand und Produkt begünstigt werden. Ziel einer optimalen Oberflächenbehandlung muss es also sein, wenn möglich eine absolut homogene, metallisch reine Oberfläche zu erzeugen. Ein solcher Idealzustand ist erreicht, wenn die Oberfläche aus nahtlos aneinandergefügten Kristallflächen besteht. Abgesehen davon, dass mechanische Defekte wie Poren und Microrisse beim Schleifen meist nur zugeschmiert werden und damit latent noch vorhanden sind, ist die mikroskopische Struktur dieser Oberfläche noch weit vom Idealzustand entfernt.

Vor allem die für Anwendungen in der Steriltechnik entscheidende Mikrorauigkeit ist hier gerade nicht beseitigt. Dieser Effekt wird dagegen durch die Elektropolitur erreicht. Es liegt auf der Hand, dass eine Oberfläche, die lediglich eine gewisse Welligkeit besitzt, kaum Angriffspunkte für die Anhaftung irgendwelcher Partikel bietet, und zwar unabhängig von der messbaren Rauigkeit. Das Reinigungs- und Sterilisierverhalten wird somit sehr erleichtert.