Beizen | Elektropolieren | Passivieren

Whitepaper

Oberflächendefekte an funktionellen Edelstahloberflächen im Pharmaapparatebau – Entstehung, Beurteilung und Beseitigung/ Aufsatz 009 / Rev. 00

Dipl.-Ing. Dr. Georg Henkel

© HENKEL 2017. All rights reserved. | Data shown is typical and should not be construed as limiting or necessarily suitable for design. Actual data may vary from those shown herein.

henkel-epol.com

Medienberührte, funktionelle Edelstahloberflächen haben die Aufgabe, korrosionstechnisch unbedenklich sowie porentief hygienisch und reinigungsfreundlich und partikelfrei zu sein. Diese Forderung im Sinne der sterilen und neutralen Produktionssicherheit wie der Reinigungsverlässlichkeit gilt für Apparate wie Rohrsysteme aus Edelstahl gleichermaßen.

Lokale Unregelmäßigkeiten im Material, wie vor allem in der Schweißnaht, sind aufgrund der technischen Werkstoffe nicht gesichert zu vermeiden (Materialdefekte) bzw. durch technische Vorbearbeitungsfehler bedingt - in jedem Falle sind Sie durch Rauheitsvorschriften routinekontrollmäßig kaum bzw. nicht zu erfassen.

Defektbeispiele.

In der Praxis äußern sich diese Defekte, welche man vor allem durch das fachgerechte elektrochemische Polieren relativ einfach detektieren kann, in folgender Form:

1. materialbedingt

1.1. raue, streifenförmige Partien als Walzspuren;

1.2. Faltungen oder Dopplungen als Walzfehler;

1.3. Fremdmaterialinseln als Walzspuren;

2. bedingt durch mechanische Bearbeitung

2.1. Mikrorisse durch Umformungen;

2.2. Grataufwerfungen mit singulären Flächen;

3. schweißtechnisch bedingte Defekte

3.1. Hohlräume infolge Nichtdurchschweißung;

3.2. lokale Porenbildung in Verbindung mit 3.1.;

3.3. lokale Verbrennungen durch ungleichmäßige Schweißpartner;

3.4. Mikrorisse infolge lokaler Seigerungen;

3.5. Metallkarbidverunreinigungen auf der Naht (Überhitzungsprodukte);

Dieser Auszug aus häufig beobachteten Fehlern mit Bezug auf die Entstehung und die Detektion durch visuelle Beobachtungen wie durch (lokale) Eluierung mittels Deionat nach dem Elektropolieren lässt vermuten, dass eine wesentliche Einschränkung der Defekte durch Erhöhung der Arbeitssorgfalt zu erreichen ist.

Kriterien zur Defektbeurteilung.

Die Beurteilung der Defekte erfolgt ausnahmslos nachfolgenden Kriterien:

- Verschlechterung des Korrosionswiderstandes

- Beeinflussung der Medienprodukte durch Partikeleinschleppung, Pyrogenisierung

- Beeinträchtigung der Sterilisierbarkeit bzw. der rückstandsfreien Reinigung

Mikroskopische Toträume und deren Auswirkungen auf die Oberflächenqualität.

Grundsätzlich bedeutet die Schaffung von mikroskopischen Toträumen, wie Risse, Spalten, Kavernen etc., eine nicht mehr kalkulierbare Veränderung der wesentlichen Kenngrößen der Oberflächenqualität und damit eine Unsicherheit der Produktionsbedingungen.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich die Forderung, dass für sensible Anwendungen all die detektierten Fehler zu reparieren sind, welche die Bildung von lokalen mikroskopischen Toträumen haben detektieren lassen.

Lokale Diffusionseffekte können Auswirkung auf Produktqualität haben.

Lokale Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche wie Poren, Riefen etc., welche für den Reinigungsprozess zugänglich sind, also in der Tiefenausdehnung einsehbar (auspoliert) und kleiner als Breite oder Länge sind können, sofern sie der Rauhigkeitsforderung nicht widersprechen, bei Medienlösungen im Allgemeinen akzeptiert werden. Defekte mit nicht zugänglichen bzw. einsehbaren “Untiefen”, wie Mikrorisse, Poren, Dopplungen, können nicht akzeptiert werden, da infolge lokaler Diffusionseffekte unkontrollierbare Austauschprozesse ablaufen, wodurch die Produktqualität nachteilig beeinflusst werden kann.

Die Beseitigung derartiger Defekte ist einer allfälligen Kaschierung in jedem Falle vorzuziehen, und erfolgt in der Regel durch lokales Verschleifen bzw. lokales Schweißen und Schleifen mit nachfolgender elektrochemischer Polierung bis die Defekte gemäß Endkontrolle nachhaltig entfernt sind.

In diesem Zusammenhang ist es von Bedeutung, die Sorgfalt der Materialauswahl ebenso zu erhöhen, wie auch konstruktive sowie fertigungstechnische Verbesserungen anzustreben, um den notwendigen Reparaturaufwand zur Erzielung pharmatechnisch unbedenklicher Oberflächenqualität zu minimieren.

Wenn Sie Fragen zu diesem Whitepaper oder zu unseren Dienstleistungen haben, sprechen Sie uns an.

Österreich
HENKEL Beiz- und Elektropoliertechnik Betriebs GmbH
Stoissmühle 2
A - 3830 Waidhofen / Thaya

Tel. +43 (0) 2842 543 31-0
Fax. +43 (0) 2842 543 31-30
E-Mail: info@henkel-epol.at

Deutschland
HENKEL Beiz- und Elektropoliertechnik GmbH & Co. KG
An der Autobahn 12
D - 19306 Neustadt-Glewe

Tel. +49 (0) 38757 66-0
Fax. +49 (0) 38757 66-122
E-Mail: info@henkel-epol.com

Ungarn
HENKEL Kémiai és Elektrokémiai Felületkezelö Kft.
H-9027 Györ, Ipari Park
Tibormajori út 18.

Tel. +36 (0) 96 510 110
Fax. +36 (0) 96 510 119
E-Mail: info@henkel-epol.hu