

# Technical Bulletin

provided by



Copyright by Henkel 2003. 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.

## OBERFLÄCHENDEFEKTE AN FUNKTIONELLEN EDELSTAHL OBERFLÄCHEN IM PHARMA APPARATEBAU ENTSTEHUNG, BEURTEILUNG UND BESEITIGUNG

Aufsatz Nr. 9 / Rev. 00

Dr.-Ing. Georg Henkel  
Dipl.-Ing. Benedikt Henkel

*The component's  
value is assured  
by its surface*



## OBERFLÄCHENDEFEKTE AN FUNKTIONELLEN EDELSTAHL OBERFLÄCHEN IM PHARMAAPPARATEBAU - ENTSTEHUNG, BEURTEILUNG UND BESEITIGUNG

Medienberührte, funktionelle Edelstahloberflächen haben die Aufgabe, korrosionstechnisch unbedenklich sowie porontief 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.

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. rauhe, 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.

---

Die Beurteilung der Defekte erfolgt ausnahmslos nach folgenden Kriterien:

- \*) Verschlechterung des Korrosionswiderstandes
- \*) Beeinflussung der Medienprodukte durch Partikeleinschleppung, Pyrogenisierung
- \*) Beeinträchtigung der Sterilisierbarkeit bzw. der rückstandsfreien Reinigung

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 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 Rauigkeitsforderung nicht widersprechen, bei Medienlösungen im allgemeinen akzeptiert werden. Defekte mit nicht zugänglichen bzw. einseharen "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.

Für weitere Auskünfte stehen wir Ihnen gern zur Verfügung

# Technical Bulletin

## Procedures for the treatment of metal surfaces

- ▶ Electrochemical polishing
- ▶ Electrochemical and chemical deburring
- ▶ Chemical polishing
- ▶ Chemical pickling
- ▶ Passivation
- ▶ Derouging and professional repassivation

All services can be carried out on the premises of the customer

## Development and supply of

- ▶ chemicals for pickling, electropolishing and passivation of metal surfaces
- ▶ chemicals for derouging and repassivation of stainless steel surfaces
- ▶ turnkey constructions/equipments for the chemical and electrochemical surface treatment of metals

## Technical consultation

- ▶ for the surface treatment of
  - Stainless steel (i.e. 1.4435 / 1.4404 / 316l, 1.4539 / 904l, etc.)
  - Nickel and Nickel Alloys (i.e. Alloy 59, Hastelloy, Inconel)
  - Aluminium
  - Copper
  - Niobium
  - Titanium
  - Zirkonium
  - C-steel
- ▶ for apparatus, tubes and fittings in the food, beverage, chemical, cosmetic and pharmaceutical industries, bio and medical technology, plant, refrigeration and heat technology
- ▶ for surface treatment specifications for apparatus and tube systems
- ▶ concerning corrosion of stainless steel

## Further services

- ▶ Colouring of stainless steel
- ▶ Clean room treatment
- ▶ Waste water technology
- ▶ Research & Development

**We are member of VDMA, EHEDG und ISPE**

For further information please contact us

[info@henkel-epol.com](mailto:info@henkel-epol.com)  
[www.henkel-epol.com](http://www.henkel-epol.com)



Certified according to EN ISO 9001:2000  
Certificate no : A06/0007



HENKEL Beiz- und Elektropolieretechnik  
GmbH & Co. KG  
Stoissmühle 2  
A – 3830 Waidhofen / Thaya  
Tel : + 43 (0) 28 42 / 543 31 - 0\*  
Fax : + 43 (0) 28 42 / 543 31 - 30  
[info@henkel-epol.at](mailto:info@henkel-epol.at)  
[www.henkel-epol.com](http://www.henkel-epol.com)

HENKEL Beiz- und Elektropolieretechnik  
GmbH & Co. KG  
An der Autobahn 12  
D – 19306 Neustadt-Glewe  
Tel : + 49 (0) 387 57 / 66 - 0\*  
Fax : + 49 (0) 387 57 / 66 - 122  
[info@henkel-epol.com](mailto:info@henkel-epol.com)  
[www.henkel-epol.com](http://www.henkel-epol.com)

HENKEL Kémiai és Elektrokémiai  
Felületkezelő Kft  
H – 9172 Györzámoly, Központi Major  
Tel : + 36 (0) 96 / 352 - 035  
Fax : + 36 (0) 96 / 585 - 035  
[info@henkel-epol.hu](mailto:info@henkel-epol.hu)  
[www.henkel-epol.com](http://www.henkel-epol.com)

*The component's  
value is assured  
by its surface*

