

Whitepaper

Darstellung der verschiedenen Herstellverfahrensschritte betreffend der technischen Eigenschaften von modernen Legierungen und deren sich einstellenden Oberflächeneigenschaften durch die Bearbeitung

© HENKEL 23.03.2020. 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.

Die Fertigungsweise beeinflusst das Korrosionsverhalten von Edelstählen.

Die Beurteilung des Korrosionsverhaltens von Bauteilen aus austenitischen Edelstahllegierungen ist nicht nur von der Bestätigung der Legierungskomponenten (Schmelzzeugnis) abhängig bzw. kann nicht nur durch die Anwesenheit der Legierungselemente als gesichert angenommen werden, sondern wird im Sinne der Halbzeugherstellung bzw. der nachfolgenden Bauteilherstellung durch die verschiedenen notwendigen Fertigungsverfahren maßgeblich beeinflusst. Diese Beeinflussung betrifft sowohl den strukturellen Aufbau des Legierungsgefüges wie vor allem auch die durch die Fertigungsverfahren erzeugte Oberflächenqualität der Bauteile.

Urformverfahren führen zu inhomogenen Gefügestrukturen.

Urformverfahren wie Gießen und Stranggießen erzeugen i. A. wenig homogene Gefügestrukturen und Oberflächenzustände mit einer Vielzahl von eingeschlossenen Verunreinigungen, die die Korrosionswiderstandseigenschaften i. A. deutlich mindern.

Spanlose warm- oder kaltplastische Umformverfahren wie Schmieden, Walzen, Ziehen, Biegen, Pressen etc. lassen sehr gut homogenisierte Walkgefügestrukturen erzielen, wobei speziell kaltplastische Verfahren meist auch recht gute und korrosionsbeständige Edelstahloberflächen erzeugen lassen, wobei nach dem Lösungsglühen abschließende chemische Beiz- oder elektrochemische Polierverfahren die kaltplastisch gefertigte Edelstahloberfläche hinsichtlich Korrosionswiderstandsverhalten i. A. noch weiter verbessern.

Spanabhebende Verfahren verschlechtern Korrosionswiderstand.

Spanabhebende Fertigungsverfahren wie Drehen, Bohren, Fräsen, Schleifen verändern die „inneren“ Gefügestrukturen eines Bauteils nicht mehr wesentlich. Allerdings werden die Edelstahloberflächen durch die Einbringung von mechanischen Spannungen (Energie) und das gezielte Verschmieren von Defekten durch den Aufbau einer klassischen Beilby-Schicht aus korrosionstechnischer Sicht eindeutig verschlechtert. Dies gilt i. A. auch für Edelstahloberflächen, die durch Strahlbehandlung (Sand, Edelstahl-Kies, Glas etc.) bearbeitet worden sind.



Rohrinnenoberfläche aus Werkstoff 1.4301 mit 400er Körnung glasperlengestrahlt.

Lösungsglühen führt je nach umgebender Atmosphäre zu variierenden Oberflächenverhältnissen

Glühoperationen (Lösungsglühen), die in inerter (Ar, He), reduzierender (H₂) Atmosphäre bei korrekter Temperatur über die richtige Haltezeit durchgeführt wurden und auch der Abkühlprozess in fachmännischer kontrollierte Weise erfolgt ist, erlauben eine optimale Homogenisierung und Erholung der Legierungsgefügestruktur und schaffen auch Oberflächenverhältnisse, die keine Verschlechterung zum Vorzustand erwarten lassen.

Glühoperationen in oxidierender (Luft) oder aber nitrierende (N₂) Atmosphäre verändern die Edelstahloberfläche nachhaltig und müssen anschließend z.B. durch chemisches Beizen sorgsam gereinigt werden, um anschließende Korrosionswirkungen an der Edelstahloberfläche sicher zu vermeiden.

Bei Schweißoperationen nach WIG/MIG ist neben dem Nahtbereich v. a. auch auf den WEZ-Bereich beidseitig der Naht zu achten. Schweißgefügebereiche sind prinzipiell Gussgefüge mit allen begleitenden Nachteilen. Die WEZ ist speziell (wie die Nahtraupe) auch betreffend der Oberflächenverhältnisse einer besonderen Kontrolle zu unterziehen. Eisenoxidreiche Anlauffarben auf der Raupe und im WEZ-Bereich sind anschließend z.B. durch chemisches Beizen sorgsam zu reinigen. Schlackebelegungen der Schweißraupe sind meist Aufschwemmungen aus dem aufgeschmolzenen Grundmaterial und dürfen einen bestimmten Belegungsgrad der Raupe (z.B. < 1 % der Raupenoberfläche) nicht übersteigen.

Schweißanlauffarben führen zu Korrosion.



WEZ im Vergleich v. l. n. r. unbehandelt, gebeizt und elektropoliert 100-fach vergrößert

Dieser Grenzbetrag ist bei besonders unreinen AOD/VOD-Schmelzen aus 316L oft nicht einzuhalten und kann durch den Schweißprozess/Schweißer meist nicht beeinflusst werden.

Nicht ausreichend entfernte Schweißnahtanlauffarben bzw. zu starke lokale Schlackebelegungen können im Betriebseinsatz des Bauteils die Korrosionswiderstandseigenschaften des Bauteils mitunter wesentlich mindern.

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

Korrespondierender Autor ist Herr Benedikt Henkel.

Österreich

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

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

Ungarn

HENKEL Kémiai és Elektrokémiai Felületkezelő Kft.
H-9027 Győr, Ipari Park
Tibormajori út 18.

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