

Einfluss von Walzhaut auf die Korrosionsbeständigkeit von austenitischen rostfreien Stählen

Stellungnahme zur Notwendigkeit gleichmäßiger Oberflächenausführungen von Behältern aus nichtrostenden austenitischen Edelstählen unter korrosiver Belastung

Die genormten Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen nach EN 10163-2 sowie weitere Normen (EN 10029, EN 10051 und EN 10163-1) lassen eine vergleichsweise hohe Schwankungsbreite der erzielten Oberflächen zu. Insbesondere lokale Unregelmässigkeiten / Ungängen können hierbei in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit bei nichtrostenden Stählen einen sehr hohen Einfluss haben.

Im Gegensatz hierzu zeigen unterschiedliche wissenschaftliche Veröffentlichungen, dass Oberflächen im Anlieferungszustand von Edelstahlblechen auch sehr hohe Korrosionsbeständigkeiten erzielen können. Insbesondere bei den häufig vertretenden Lieferzuständen 2B, 2D und 2R nach EN 10088-2 / EN 10088-3 können relativ hohe Beständigkeiten gegenüber Korrosion festgestellt werden, wie am Beispiel von Abbildung 1 exemplarisch zu erkennen ist. Dies ist vorwiegend auf die möglichst homogene und unter Idealbedingungen ausgebildete Passivschicht dieser Bleche zurückzuführen [1, 2, 3, 4].

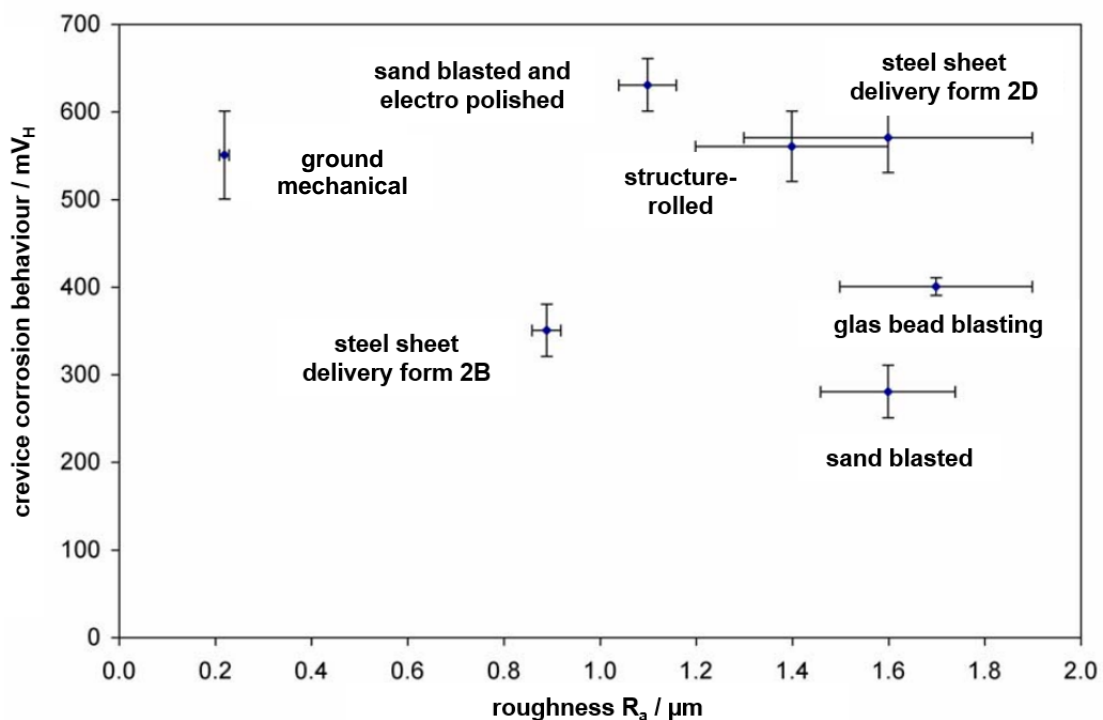


Abbildung 1: Gegenüberstellung der erzielten Korrosionsbeständigkeit gegenüber der jeweiligen Oberflächenrauheit für unterschiedliche Oberflächenzustände für den Werkstoff 1.4301 / AISI 304; Quelle: 3-Länder Korrosionstagung 2008 / Vienna Faller M., Gümpel P. [2]

Im Rahmen der Weiterverarbeitung lassen sich infolge von Umform- und Fügeprozessen Schwachstellen der vor Korrosion schützenden Passivschicht auf den Oberflächen von Bauteilen nicht vermeiden. Im Bereich von Schweißnähten und deren Wärmeinflusszone ergeben sich somit Bereiche mit stark unterschiedlicher Korrosionsbeständigkeit, welche eine lokale Nachbehandlung erfordern. Zur Erzielung bester Korrosionsbeständigkeit ist es erforderlich, die Schweißnähte und die

beeinflussten Zonen grundsätzlich von Schlackenresten, Schweißspritzern, Anlauffarben oder anderen Oxidationsprodukten zu reinigen. Die Behandlung kann durch Bürsten, Schleifen, Polieren, Strahlen oder Beizen erfolgen. Je homogener die erzielte Oberfläche, desto größer ist die Korrosionsbeständigkeit [5, 6].

Infolge dieser Nachbehandlungen und bedingt durch die Bauteilgeometrie am Beispiel von Behältern, ergibt sich für die Innenbearbeitung die Herausforderung eine entsprechend gleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit zu erzielen. Eine rein lokale Nachbehandlung der Schweißnähte könnte zwar in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit ausreichend sein, mögliche Unterschiede in der Topologie und Mikrostrukturen könnten aber dennoch zu unterschieden in der erzielten Oberflächenspannung der Bauteile führen.

Um die anwendungsspezifischen Bauteileigenschaften aber auch die daraus resultierenden Korrosionsbeständigkeit zu erreichen, wird eine auf die gesamte Bauteiloberfläche möglichst gleichmäßige Oberflächenqualität empfohlen. Insbesondere für die Innenbearbeitung von Behältern wird eine solche flächige Bearbeitung auch als effizienter angesehen.

Um somit eine möglichst hohe Korrosionsbeständigkeit, in Abhängigkeit der jeweiligen Stahlgüte bzw. Legierungslage, zu erzielen, ist eine möglichst homogene Oberflächenausführung für den gesamten Behälter anzustreben. Ungenzen an der Bauteiloberfläche sind in jeder Form zu vermeiden.

Die Anwendung diese Oberflächenausführungen wie in den Lieferbedingungen nach DIN EN 10163-2 festgelegt, ermöglicht somit nicht das volle ausschöpfen der erzielbaren Korrosionsbeständigkeit des Grundwerkstoffes. Eine einheitliche Nachbearbeitung um entsprechende Oberflächenartefakte des Lieferzustandes von der Oberfläche zu entfernen und eine möglichst hochwertige Bauteiloberfläche zu erzielen, wird somit empfohlen. Wie Abbildung 1 zu erkennen, kann eine entsprechend hohe Korrosionsbeständigkeit insbesondere durch final elektropolierten Oberflächen erzielt werden.

Quellen

- [1] T.L. Ladwein, P- Gümpel; The Influence of Functional Surface Properties of Stainless Steels on Corrosion; NACE Corrosion; Paper No. 04223, (2004)
- [2] M. Faller, P. Gümpel; Einfluss einer mechanischen Bearbeitung auf das Korrosionsverhalten von nichtrostenden Stählen; Tagungsband 3-Länder-Korrosionstagung; Wien (2008)
- [3] J. Göllner; Elektrochemisches Rauschen bei der Korrosion; Materials and Corrosion 55, pp. 727-734 (2004)
- [4] P. Gümpel, A. Hörtnagl; Influence of the surface condition on corrosion behavior of stainless steel; Materials and Corrosion 67, No. 6, p. 607-620 (2016)
- [5] Informationsstelle Edelstahl Rostfrei; Rauheitsmaße bei Oberflächen von nichtrostendem Stahl, Merkblatt 984, Düsseldorf, 1. Auflage 2016
- [6] Informationsstelle Edelstahl Rostfrei; Schweißen von Edelstahl Rostfrei, Merkblatt 823, Düsseldorf, 1. Auflage 2016

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arnulf Hörtnagl'.

Arnulf Hörtnagl / November 2019