

ENTFERNEN VON VERFÄRBUNGEN DURCH SCHWEIßEN AUF EDELSTAHL, UM KORROSION VORZUBEUGEN

Während des Schweißvorgangs von Edelstahl entsteht durch die Oxidation der Metalloberfläche die typische Verfärbung, wenn der Schutz in Form eines inerten Gases (wie Argon) fehlt. Natürlich kann diese Oxidation bei vorhandenem Sauerstoff auch während anderer Wärmebehandlungen von Edelstahl auftreten.

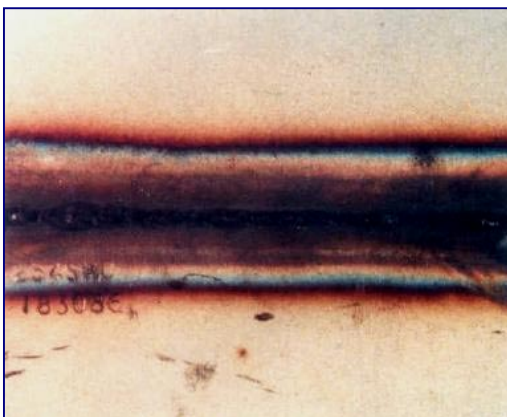
Zum einen führen diese Verfärbungen, auch thermische Oxide genannt, zu einem nicht akzeptablen Aussehen des Materials. Zum zweiten können die porösen thermischen Oxide den Prozess des Mediums verunreinigen. Drittens, und dies hat die deutlich negativsten Folgen, führen diese porösen thermischen Oxidschichten dazu, dass der Edelstahl für verschiedene Arten von Korrosion anfällig ist.

Der Korrosionswiderstand von Edelstahl ist abhängig von dem Vorhandensein einer dünnen, schützenden, passiven Chromoxidhaut auf der Metalloberfläche.

Als Folge der Wärmezufuhr, die beim Schweißen (oder anderen Wärmebehandlungen) entsteht, diffundiert Chrom aus den Metallkristallen in Richtung Oberfläche, wodurch in der unteren Metallbasis der Verfärbung eine dünne, chromarme Zone entsteht.

Dies ist eine wichtige Ursache für den verminderten Korrosionswiderstand. Dazu kommt, dass die porösen thermischen Oxide Chloride selektiv absorbieren können, wodurch eine örtliche Zunahme der Chloridkonzentration auftritt und der pH-Wert absinken wird.

Das untenstehende Foto zeigt eine Verfärbung einer GTAW-Schweißung auf Duplex X2CrNiMoN22-5-3.



Die vorhandene Verfärbung macht Edelstahl darum deutlich anfälliger für verschiedene lokale Formen von Korrosion, da ein homogener passiver Oxidfilm fehlt. Mögliche Formen dieser Korrosionen, die entstehen könnten sind:

- Lochfraßkorrosion
- Interkristalline Korrosion
- Spaltkorrosion
- Mikrobiologisch induzierte Korrosion

Um diesen Korrosionsformen vorzubeugen ist es wichtig, dass die Verfärbungen entfernt werden, bevor der Edelstahl einem aggressiven oder nassem Milieu ausgesetzt wird.

Für die Fälle, bei denen Materialien für Mittel verwendet werden, die einen reizenden Effekt wie Salpetersäure haben, kann eine Ausnahme gemacht werden. Man sollte immer einen Korrosionsspezialisten fragen, wenn man nicht sicher ist, ob die Verfärbung entfernt werden muss.



Das Entfernen einer Schweißverfärbung kann mittels mechanischer oder chemischer Oberflächenbehandlung oder einer Kombination aus beiden erfolgen.

Mechanische Oberflächenbehandlung

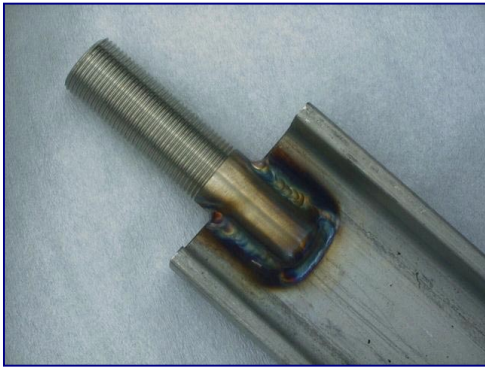
Edelstahl kann wie folgt mechanisch behandelt werden:

- Polieren
- Bürsten
- Perlstrahlen

Chemische Oberflächenbehandlung

Eine chemische Oberflächenbehandlung wird in der Regel mit einem Beizmittel auf Säurebasis durchgeführt, wie:

- Salpetersäure + Fluorwasserstoffsäure
- Schwefelsäure + Fluorwasserstoffsäure + Wasserstoffperoxid



Links: eine VA Rinne mit typischer Verfärbung. Rechts: Nach einer Beizbehandlung ist die Verfärbung entfernt, wodurch der Korrosionswiderstand vollständig wiederhergestellt wurde.

Vor einer Beizbehandlung muss die Oberfläche frei von Verschmutzungen wie Fett, Öl, Farben- und Tapetenresten u.a. sein. Wenn ein normales Beizmittel nicht funktioniert, kann es notwendig sein, ein Beizmittel in einer stärkeren Zusammensetzung zu gebrauchen. Eine derartige Behandlung muss gut beobachtet werden.

Bei Untersuchungen stellte sich heraus, dass, aus dem Blickwinkel der Korrosion betrachtet, einer chemischen Oberflächenbehandlung vor einer mechanischen Behandlung der Vorzug gegeben werden sollte. In diversen Veröffentlichungen wird angegeben, dass eine Beizbehandlung den Korrosionswiderstand von Edelstahl nach einer Schweißung vollständig wiederherstellt.

Um einem Überbeizen, z.B. durch das Vorhandensein einer dicken Oxidhaut, vorzubeugen, kann vorab eine mechanische Behandlung durchgeführt werden. Der Korrosionswiderstand sollte in vergleichbarer Form wiederhergestellt sein.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- Das Vorhandensein von thermischen Oxiden (Verfärbungen) beschleunigt die Auslösung verschiedener Arten von örtlicher Korrosionsbildung wie Lochfraß, -interkristalline und mikrobiologisch induzierte Korrosion.
- Um die Möglichkeit von Korrosion zu verringern, müssen thermische Oxide entfernt werden.
- Aus dem Blickwinkel der Korrosion betrachtet, sollte einer chemischen Oberflächenbehandlung vor einer mechanischen Behandlung der Vorzug gegeben werden.

Die folgenden 2 Technical Bulletins werden dieses Thema in Form zweier Fallstudien vertiefen.

Autor: Herr G. Notten (Senior Corrosion Engineer)
Vorschläge und/oder Fragen: e-mail: tb@vecom.nl