

Einfluss der Werkstückoberfläche auf die Prozessstabilität beim WIG-Schweissen

Studiengang : BSc in Maschinentechnik

Betreuerin : Prof. Dr. Annette Kipka

Industriepartner : Wolfram Industrie GmbH, Winterthur

Für anspruchsvolle industrielle Anwendungen, z.B. der Lebensmittelindustrie oder der Energieerzeugung ist das Wolfram-Inertgasschweissen (WIG) ein unverzichtbares Verfahren. Die Wolfram Industrie GmbH, ein Spezialist auf diesem Gebiet, ist mit ihrem Forschungszentrum an jeder denkbaren Variablen des Prozesses interessiert. Diese Bachelorarbeit zielt darauf ab, die bisher wenig untersuchten Einflüsse verschiedener Werkstoff-Oberflächen systematisch zu analysieren.

Ausgangslage

Neben der Bereitstellung von Schweissprodukten bietet die Wolfram GmbH auch Beratungsdienste für Fachleute an und verfügt über umfassendes Wissen im Bereich des WIG-Schweissens. Während prozessseitige Parameter wie Schutzgas, Spannung und Stromstärke gut erforscht sind, wurde dem Einfluss werkstoffseitiger Parameter, insbesondere der Oberflächenzustände, bisher wenig Beachtung geschenkt. Bekannt ist, dass die Oberflächenspannung des Schmelzbades eine Rolle spielt. Jedoch müssen verschiedene Beschichtungen von Oxiden, Passivierungsschichten und Oberflächenrauheiten noch umfassend untersucht werden.

Ziel

In der Industrie vorkommende Oberflächenzustände von Werkstoffen, die für WIG-Schweissen eingesetzt werden, sind zu identifizieren und deren Einfluss auf die Prozessstabilität und Schweissnahtqualität zu untersuchen. Möglichkeiten zur Optimierung des Schweissprozesses auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse sind abzuleiten.

Vorgehen

Typische in der Industrie vorkommende Oberflächenzustände auf Baustahl und austenitischem Edelstahl wurden identifiziert. Proben aus dem Edelstahl 1.4307 (X2CrNi18.9) und dem unlegierten allgemeinen Baustahl S355 wurden hergestellt, indem verschiedene Oberflächenzustände (z.B. sandgestrahlt, elektropoliert, verzündert, gebürstet u.a.) erzeugt wurden. Die Oberflächenzustände wurden hinsichtlich Rauheit, Oberflächenspannung und Struktur charakterisiert. Die Proben wurden für Schweissexperimente genutzt und unter reproduzierbaren Bedingungen mit einem Schweissroboter Blind- und Stumpfnähte erzeugt. Die Schweissnahtgüte wurde mikro- und makroskopisch untersucht und bewertet. Dazu mussten geeignete Beurteilungskriterien (Schweissnahtbreite, -tiefe u.ä., s. Abb. unten) definiert werden. Zum Einsatz kamen Metallografie, Rasterelektronen-

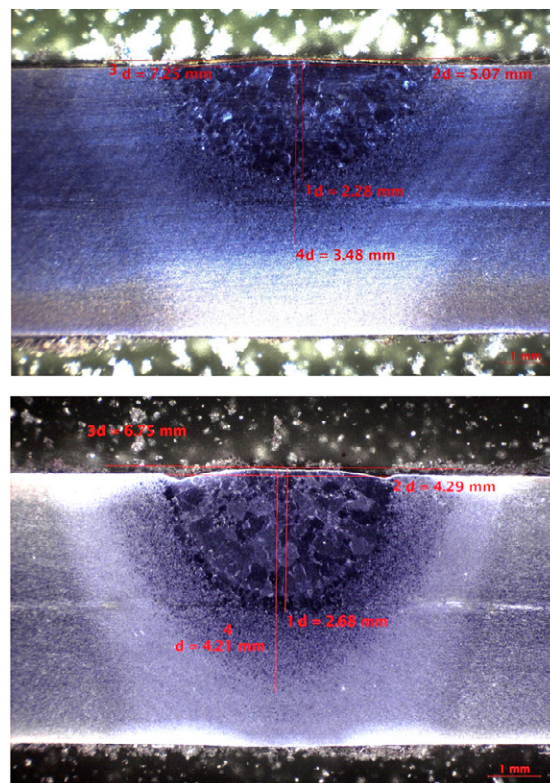
mikroskopie und EDX-Analysen (energiedispersive Röntgendiffraktometrie).

Ergebnisse

Die Untersuchungen ergaben, dass der Oberflächenzustand einen messbaren Einfluss auf die Schweissnahtqualität hat. Insbesondere verzünderte Oberflächen zeigten eine signifikante Verschlechterung der Schweissnahtgüte, ebenso Rückstände von Bearbeitungsverfahren wie Sand- oder Glasperlenstrahlen. Die anderen untersuchten Oberflächenzustände beeinflussten das Schweißergebn weniger stark. Die Ergebnisse tragen zu einem besseren Verständnis der Prozessstabilität und zur Optimierung des WIG-Schweissens bei.



Johannes Lorenz Oskar Kunz
johannes.kunz@raonet.ch



Schweissnahtbreite und -tiefe (Querschliff) Baustahl S355, oben Anlieferungszustand unten verzünderte Oberfläche