

Hochleistungsbeschichtungen mit geringer Aufmischung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuerin: Prof. Dr. Annette Kipka

Experte: Felix Scheuter

Industriepartner: Wolfram Industrie GmbH, Winterthur

Hochleistungsbeschichtungen, z.B. aus Inconel®625 (Nickelbasislegierung) oder Triamet®A12 (Wolframbasislegierung) auf Baustahl, können mit Hilfe des Wolfram-Inertgas-Auftragschweissens (WIG) erzeugt werden. Dabei kommt es zur Vermischung von Grund- und Beschichtungswerkstoff. Das ist die sog. „Aufmischung“. Der Aufmischgrad soll möglichst gering sein. Es soll ein zerstörungsfreies Verfahren entwickelt werden, mit welchem der Aufmischgrad bestimmt werden kann.

Ausgangslage

Die Firma Wolfram Industrie GmbH ist neben der Herstellung von Produkten aus Wolfram oder Molybdän für das WIG-Schweissen auch in der Beratung und Entwicklung für Kunden tätig, welche ihren Schweißprozess optimieren wollen. Dazu gehören Beschichtungsverfahren mittels WIG-Schweissens. Diese erlauben die Herstellung von kostengünstigen Werkstoffen mit guter Dauerfestigkeit, Duktilität und Dämpfungsvermögen bei gleichzeitig hoher Verschleiss- und Korrosionsbeständigkeit. Die Qualität der Beschichtung hängt vom Aufmischgrad ab, der so klein wie möglich sein sollte. Die Optimierung des Beschichtungsprozesses erfordert geeignete Verfahren, mit denen der Aufmischgrad einfach und schnell beurteilt werden kann. Zurzeit kann die Aufmischung nur durch zerstörende Untersuchungsverfahren bestimmt werden.

Ziel

Entwicklung eines Verfahrens, mit welchem der Aufmischgrad von Beschichtungen, die durch WIG-Auftragsschweissen erzeugt wurden, beurteilt werden kann. Die Eignung des Verfahrens ist an nicht-ferritischen Beschichtungen aus Inconel®625 und Triamet®A12 auf einem ferritischen Stahl (S235) nachzuweisen. Mit Hilfe des Beurteilungsverfahrens sind Aussagen zum Zusammenhang zwischen Prozessparametern und Aufmischgrad abzuleiten.

Vorgehen

In orientierenden Versuchen wurde die Aufmischung an Proben aus dem allgemeinen Baustahl S235 mit Inconel®625- und Triamet®A12-Beschichtungen untersucht. Dazu kamen aufwändige lichtmikroskopische und REM-Untersuchungen, einschliesslich EDX-Analysen, an metallographischen Schliffen zur Anwendung. Anschliessend wurden Beschichtungsversuche mit gezielt variierten Schweißparametern, u.a. der Anzahl übereinander geschweisster Beschichtungslagen, durchgeführt. Die Aufmischung dieser

Proben wurde ebenfalls lichtmikroskopisch und im REM beurteilt. Für die zerstörungsfreie Beurteilung der Aufmischung wurden die Messung des Ferritgehaltes in den Schichten sowie die Wirbelstromprüfung ausgewählt. Die Ergebnisse wurden hinsichtlich Korrelationen zwischen den Ergebnissen der zerstörenden und der zerstörungsfreien Prüfung sowie der Schweißparameter beurteilt.

Ergebnisse

Die EDX-Analysen gestatten genaue und aufschlussreiche Aussagen zum Grad der Aufmischung in den Schichten (s. Abb. 1: Verlauf der Elementkonzentrationen an Fe, Ni, Cr und Mo in einer Beschichtung aus 2 Lagen Inconel®625). Die Anzahl Schweißlagen wurde als entscheidender Parameter für den Aufmischgrad und den Verlauf der Elementkonzentrationen ermittelt. Weder die Messung des Ferritgehaltes noch die Wirbelstromprüfung liefern Ergebnisse, die sich mit denen der EDX-Analysen in Korrelation bringen lassen. Die Messung des Ferritgehaltes in der Triamet®A12-Beschichtung lässt jedoch auf interessante metallurgische Effekte während des Auftragsschweissens schliessen. Das kann die Grundlage für weiterführende Untersuchungen bilden.



Alex David Adrian Bieri

079 378 51 15

alex.bieri98@outlook.com

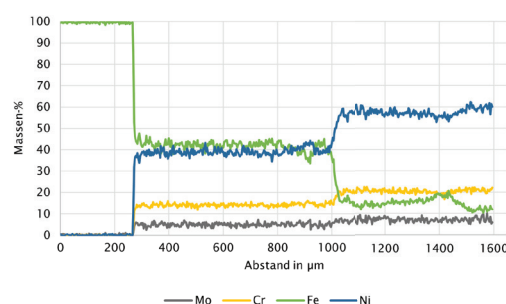


Abb. 1: Ausgewertetes Linienprofil EDX-Analyse, links Grundwerkstoff S235, rechts zwei Schichten Inconel®625