

Legierungssysteme für Fülldrähte zum MSG-Schweißen von Aluminium-Knet- und Druckgusslegierungen

Kurztitel: Aluminium-Fülldrähte

Laufzeit: 04/09 – 12/11

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Jörg Herrmann

Aluminium hat sich als Konstruktionswerkstoff im industriellen Einsatz bewährt. Die mit speziellen Eigenschaften entwickelten Legierungen bieten für viele Anwendungen des Maschinen- und Fahrzeugbaus geeignete Lösungen. Forderungen in Richtung höherfester Aluminiumwerkstoffe setzen voraus, dass die Schweißnaht und die Wärmeeinflusszone die gleiche Festigkeit wie der Grundwerkstoff besitzen. Poren sind die, besonders in Schweißverbindungen aus Aluminiumdruckguss, am häufigsten auftretenden Unregelmäßigkeiten. Anlass für das Forschungsvorhaben ist es, die Porenbildung und Entfestigung beim MSG-Schweißen von Aluminium-Knet- und Druckgusslegierungen durch gezielte metallurgische Beeinflussung der Schweißnaht und angepasste Schweißtechnologie wirksam zu bekämpfen. Die Fülldrahttechnik bietet die Möglichkeit, maßgeschneiderte Zusatzwerkstoffe zu entwickeln, welche die geforderten Eigenschaften legierungsseitig garantieren.

Die Untersuchungen erfolgen in einem arbeitsteiligen Prozess zwischen den Forschungsstellen Lehrstuhl Fügetechnik (LFT) der BTU Cottbus, CeWoTec gGmbH Chemnitz und SLV Halle GmbH. Der LFT übernimmt die Untersuchungen zur Entwicklung eines Fülldrahtes und zur Schweißtechnologie für Druckgusslegierungen sowie die Gesamtkoordination des Projekts. Die beiden anderen Projektpartner bearbeiten die Untersuchungen zur Fülldrahtentwicklung zum Schweißen von Knetlegierungen und Mischverbindungen. Aufgrund der Verfügbarkeit von neuen Lichtbogenschweißstromquellen und der Erfahrung bei der schweißtechnischen Verarbeitung von Aluminiumwerkstoffen werden Schweißversuche mit verschiedenen MSG-Lichtbogenprozessen durchgeführt. Zusätzlich muss der thermische Prozess des Lösungsglühens mit nachfolgendem Auslagern in-situ oder als Nachbehandlungsprozess realisiert werden, um auch die Entfestigung im Nahtbereich zu beheben. Die Untersuchungen leisten einen Beitrag zur Entwicklung neuer Produkte und neuer Schweißtechnologien für das Verbindungsschweißen von Al-Druckguss- und Knetwerkstoffen. Über die Fülldrahttechnik soll eine gute Verarbeitbarkeit mittels verschiedener MSG-Varianten gesichert werden. Porositätsmessungen geben Aufschluss über die Effizienz der Legierungssysteme hinsichtlich der Porenreduzierung. Die mechanischen Eigenschaften werden indirekt über Härtemessungen und Zugversuche bewertet. Auslagerungsversuche ergeben Aussagen zu den möglichen festigkeitssteigernden Effekten. Nach Ermittlung geeigneter Legierungskonzepte für Al-Druckguss- und Knetlegierungen werden die schweißtechnische Verarbeitung und die Eigenschaften von Fülldrahtschweißungen untersucht. Zum Nachweis der Schweißnahteigenschaften sind mechanische Festigkeitsuntersuchungen von Schweißverbindungen sowie des Schweißguts und der WEZ geplant. Untersuchungen zur Kalt- und Warmauslagerung sollen Aussagen zum erfolgreichen Lösungsglühn während des Schweißprozesses im Schweißgut und in der WEZ erbringen.