

Wirbelstrombasierte Charakterisierung der Legierungs- und Abkühleinflüsse auf die Lebensdauer hochtemperaturgelöteter Stahl/Hartmetall-Verbindungen

H. Kanagarajah¹, J. L. Otto¹, M. Jennes², F. Walther¹

¹ TU Dortmund, Lehrstuhl für Werkstoffprüftechnik, Dortmund, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

² Löttechnik Burkhard GmbH & Co.KG, Kaufbeuren, Bayern, Deutschland

In der Agrarwirtschaft sowie im Erd- und Bergbau werden Pflüge und Tunnelbohrer verwendet, um Erde zu lockern bzw. Gesteine aufzubrechen. Um die Widerstandsfähigkeit der Werkzeuge zu erhöhen, werden gemäß Abbildung 1 Hartmetallplatten als zusätzlicher Verschleißschutz auf die aus Stahl bestehenden Grundkörper gelötet. Allerdings wirken sich Sprödphasen innerhalb der Lötverbindung negativ auf die mechanischen Eigenschaften aus. Hohe Eigenspannungen, die während des Abkühlprozesses aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten entstehen, führen ebenfalls zu einer Reduzierung der Lebensdauer.

Im Beitrag werden die Einflüsse verschiedener Lote und Abkühlkurven auf die Lötverbindungen vorgestellt und dargelegt, inwiefern die erzeugten Mikrostrukturen zur Erhöhung der Lebensdauer beitragen. Beide Faktoren beeinflussen die Bildung und Verteilung von Sprödphasen. Zusätzlich wirkt sich insbesondere der Abkühlprozess auf die Entstehung von Eigenspannungen aus. Mittels Rückstreuungselektronenkontrast (BSE) wird die Sprödphasenverteilung der Lötnaht charakterisiert und mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) die chemischen Zusammensetzungen der Lötverbindungen analysiert. Die Lötverbindungen werden mit der Wirbelstromprüfung charakterisiert und die generierten Messdaten mit der Mikrostruktur korreliert. Aufgrund des zerstörungsfreien Prüfablaufs ermöglicht die Wirbelstromprüfung eine ressourcenschonende und zeiteffiziente Qualitätssicherung.



Abbildung 1: Pflugschare ohne (links) und mit (rechts) aufgelöteter Hartmetallplatte