

BAM-Dissertationsreihe, Band 39

Dipl.-Ing. Karen Stelling

Laserstrahl-Plasma-Hybridschweißen austenitischer Stähle

ISBN 978-3-9812354-2-5

Als eine neue Verfahrensvariante unter den Laserstrahl-Lichtbogen-Hybridschweißverfahren wird das Laserstrahl-Plasma-Hybridschweißen für die Werkstoffgruppe der austenitischen Stähle entwickelt. Neben der Entwicklung eines Hybridschweißkopfes, der für die Kopplung von Plasmalichtbogen und Laserstrahl in einer gemeinsamen Prozesszone ausgelegt ist, liegt ein Schwerpunkt auf der Ermittlung des Einflusses wichtiger Schweißparameter auf das Schweißergebnis und fertigungsrelevanter Kenngrößen wie der erzielbaren Spaltüberbrückbarkeit.

Unter Einsatz eines pulverförmigen Zusatzwerkstoffes, der über den Plasmabrenner in die Prozesszone überführt wird, werden dazu Schweißnähte am Stumpfstoß sowie im Überlappstoß angefertigt.

Aufbauend auf Ergebnissen aus Schweißversuchen wird ein Modell erstellt, das zu einem besseren Verständnis der Vorgänge im gemeinsamen Schmelzbad von Plasmalichtbogen- und Laserstrahlprozess beitragen soll, indem es die Auswirkung einzelner Schweißparameter auf das Schweißergebnis, wie zum Beispiel die Porenbildung, und somit indirekt die im Schmelzbad wirkenden Kräfte qualitativ einbezieht. Als Basis für die Erstellung des Modells dienen röntgenographische Aufnahmen, metallographische Untersuchungen als auch Hochgeschwindigkeitsaufnahmen des Hybridschweißprozesses.

Weiterhin bilden metallurgische Aspekte bzw. die sich einstellenden Erstarrungsgefüge dieser Stähle einen weiteren Untersuchungsschwerpunkt in dieser Arbeit. Die im Schweißgut der Hybridnähte vorliegenden Erstarrungsmodi werden ermittelt und unterschiedliche prozessrelevante Einflüsse auf das Gefüge identifiziert. Darüber hinaus werden der Ferritgehalt sowie die Härte in den unterschiedlichen Zonen des Schweißnahtgefüges bestimmt.

Mit der vorliegenden Arbeit liegen Ergebnisse vor, die zur effizienteren Gestaltung von Schweißprozessen im Blechdickenbereich von 5 mm bis 8 mm beitragen können und gleichzeitig auf werkstoffspezifische Besonderheiten der austenitischen Stähle beim Laserstrahl-Plasma-Hybridschweißen mit einem pulverförmigem Zusatzwerkstoff hinweisen.