

Prüfung von Punktschweißverbindungen mit Laser-Thermografie

Florian JONIETZ¹, Philipp MYRACH¹, Hubert SUWALA², Michael RETHMEIER^{1,2},
Mathias ZIEGLER¹

¹ Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), 12200 Berlin

² Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK,
Pascalstraße 8-9, 10587 Berlin

Kurzfassung

Eine der wichtigsten Fügeverfahren des Automobilbaus ist das Widerstandspunktschweißen. Dessen Qualitätssicherung erfolgt bislang überwiegend durch stichprobenartige zerstörende Prüfung. Eine effektive thermografische Prüftechnik würde neben der Reduzierung der Prüfkosten auch eine Optimierung des Punktschweißverfahrens bedeuten, da prinzipiell jeder Schweißpunkt geprüft werden könnte und somit auch eine Reduzierung der Schweißpunktanzahl möglich wäre.

Die mechanische Belastbarkeit der Punktschweißverbindung hängt essentiell von der Größe der Schweißlinse ab, welche gleichzeitig auch eine Wärmebrücke zwischen den beiden Blechen darstellt. Als Wärmequelle verwenden wir einen aufgeweiteten Hochleistungsdiodenlaser. Dieser bietet gegenüber der Anregung mit Blitzlampen eine Reihe von Vorteilen die im Wesentlichen darauf beruhen, dass wir die zur Erwärmung notwendige Strahlungsenergie sowohl spektral als auch räumlich und zeitlich exakt steuern können. Wir stellen die Ergebnisse eines IGF-Vorhabens vor, in dem diese Technologie zum Einsatz kam. Die wichtigste Erkenntnis ist die Möglichkeit, die Prüfung bei einseitiger Zugänglichkeit und ohne eine Schwärzung der Probenoberfläche durchzuführen. Die hierzu notwendige Kompensation der Emissionsgradinhomogenität wird dargelegt. Schließlich erlaubt die Analyse des zeit- und ortsabhängigen transienten Wärmestroms während bzw. nach der Bestrahlung die Bestimmung der Größe der Schweißverbindung. Die Ergebnisse der thermografischen Prüfung wurden sowohl durch numerische Simulationen als auch zerstörende Prüfungen begleitet und validiert.

Ein ausführliches Manuskript ist dem Berichtsband zur DACH-Jahrestagung 2015, 11. – 13. Mai 2015 in Salzburg, Österreich zu entnehmen:

"Untersuchung von Punktschweißverbindungen mit aktiver Thermografie",
F. Jonietz, P. Myrach, H. Suwala, M. Rethmeier, M. Ziegler, DGZfP-Berichtsband BB 152,
Mi.3.C.4, ISBN: 978-3-940283-68-9

Das IGF-Vorhaben 17686 N der Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V. - FOSTA, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

