Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Festigkeitssteigerung beim Widerstandspunktschweißen von Aluminium

Förderkennzeichen: 49VF240044
Laufzeit: 02/2025 – 07/2027
Projektleiter: Alexander Maar, M.Eng.

Motivation

Im Fahrzeug- sowie Schienenfahrzeugbau werden für Blechanwendungen üblicherweise naturharte Legierungen der 5.xxx – Familie und aushärtbare Legierungen der 6.xxx-Familie eingesetzt. Durch den Wärmeeintrag beim Schweißprozess kommt es bei den Aluminiumlegierungen zu einer Minderung der Festigkeit im Bereich der Wärmeeinflusszone sowie der Fügezone. Naturharte Legierungen entfestigen durch die Wärmeeinbringung in verschiedenen Abstufungen durch Rekristallisation und Erholung in der Wärmeeinflusszone sowie durch einsetzende Grobkornbildung. Aushärtbare Legierungen verlieren vorwiegend ihre Festigkeit durch das Wachsen oder Wiederauflösen von Ausscheidungen. Die Auswirkungen dieser Effekte sind in Abbildung 1 dargestellt. Die Härtemessung (HV 0,5) zeigt eine Entfestigung im Bereich der Wärmeeinflusszone sowie über die gesamte Schweißverbindung eine im Vergleich zum Grundwerkstoff Verschlechterung der Härtewerte. Dies führt zu einem vorzeitigen Versagen der Verbindung bei einer ermittelten Scherzugkraft von ca. 4 kN. Durch den Einsatz geeigneter Schweißzusätze kann der Entfestigung entgegengewirkt werden. Durch die gezielte Zugabe von Eisenpartikeln in die Fügezone entstehen intermetallischen Phasen, die zu einer Verfestigung des Aluminiums in der Fügezone führen. Diese Ausscheidungen führen zu einem Anstieg der Scherzugfestigkeit um bis zu 1 kN ohne diese zu verspröden.

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH
Köthener Straße 33a; 06118 Halle/Saale
Telefon: (03 45) 52 46-0; Telefax: (0345) 52 46-4 12
E-Mail: mail@slv-halle.de; Internet: http://www.slv-halle.de

Mitglied im DVS -
Deutscher Verband für Schweißen
und verwandte Verfahren e.V.

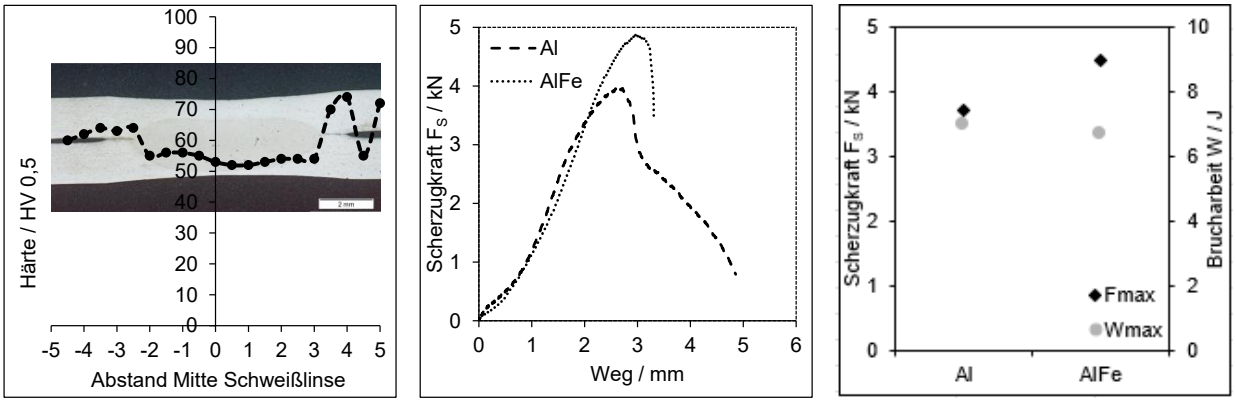

Abbildung 1: Härteverlauf an einer Punktschweißverbindung von 1,5 mm EN AW 6016 und Gegenüberstellung der Zugversuchsergebnisse mit und ohne Fe-Partikeln

Projektziel

Es gilt zu untersuchen, welche Schweißzusätze für die Anwendung beim Widerstandspunktschweißen geeignet sind und in welcher Größenordnung Festigkeitssteigerungen erzielt werden können. Zusätzlich sollen geeignete Zuführungstechnologien für die Zusätze in den Punktschweißprozess erarbeitet werden, um eine fertigungsgerechte Umsetzung zu ermöglichen.

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH
Köthener Straße 33a; 06118 Halle/Saale
Telefon: (03 45) 52 46-0; Telefax: (0345) 52 46-4 12
E-Mail: mail@slv-halle.de; Internet: http://www.slv-halle.de