

Elektromobile Fahrzeug-Plattform – Teilprojekt: Fügen von Aluminium

Platform for electro mobility – Subproject: joining of Aluminum

Projekträger | Fördermittelgeber: Innovations- und Technologiezentrum Bayern (ITZB), Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi)
Executing Organization: Innovation and Technology Center Bavaria (ITZB), Bavarian Ministry of Economic Affairs and Media, Energy and Technology (StMWi)

Aufgabenstellung

Leichtbaukonstruktionen im Automobilbau sind notwendig, um das Gewicht eines Fahrzeugs und damit den Energiebedarf während des Betriebes zu senken. Insbesondere für die Umsetzung der Elektromobilität steht der Leichtbau im Vordergrund, um eine ausreichend hohe Reichweite der Elektrofahrzeuge zu gewährleisten. Hinsichtlich der Einführung von Elektromobilen als Nutzfahrzeuge im kommunalen Umfeld soll das vorliegende Projekt eine Fahrzeugplattform bereitstellen, worin konsequenter Leichtbau umgesetzt wird. Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer serientauglichen, laserbasierten Füge-technik von hochfesten Aluminiumlegierungen, Aluminiumschäumen und Aluminiumverbundplatten ab.

Vorgehensweise

Zur Ermöglichung des Leichtbaus mit Aluminium sollen artgleiche sowie artungleiche Schweißverbindungen der Legierungsgruppen 5xxx, 6xxx und 7xxx untersucht werden. Um die Heißriss- und Spritzerbildung dieser Legierungen zu unterbinden, sollen die Erstarrung sowie der Energieeintrag während des Schweißens beeinflusst werden. Dies wird durch eine örtliche und zeitliche Leistungsmodulation unter Verwendung eines Single Mode Faserlasers in Verbindung mit einer Scanneroptik bei einem resultierenden Fokussdurchmesser von 40 µm realisiert. Zunächst werden Mischverbindungen der Legierungen EN AW-5182 und EN AW-7075 an 1 mm dicken Blechen im Stumpfstoß untersucht.

Ergebnisse

Die Auswertung der Schweißversuche zeigt, dass eine homogene Anbindung der beiden Legierungen möglich ist. Die Nähte (Bild links) weisen keine Auswürfe oder Risse auf und beinhalten wenige Poren. Die Ergebnisse aus einer Zugprüfung zweier Proben (siehe Bild rechts) zeigen, dass die Festigkeit der Schweißnähte reproduzierbar über dem Niveau des Grundwerkstoffs der 5xxx-Legierung liegt, da alle Proben im Grundwerkstoff versagen.

Task

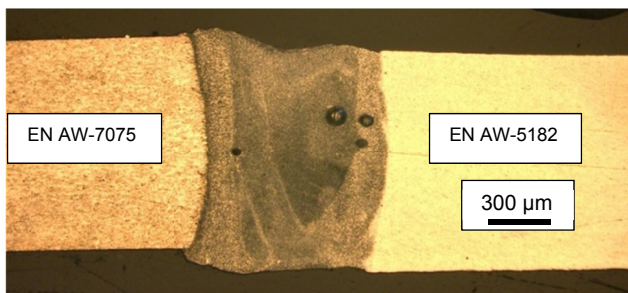
In order to reduce weight and energy consumption of vehicles, light weight construction is currently of interest in automotive industry. Especially with regard to widely establish electro mobility, light weight construction must ensure a sufficient range of vehicles. This project aims to afford a platform for electronic driven urban commercial vehicles including consequent light weight construction. Hence, a laser based technology for joining high strength aluminum, aluminum foam sandwiches and aluminum composite panels will be developed, which is suitable for series production.

Approach

To enable light weight construction with aluminum alloys, similar and dissimilar joints of 5xxx, 6xxx and 7xxx alloys are aimed to investigate. In order to avoid hot cracking and spatter formation during welding, energy input and solidification shall be influenced. Therefore laser power modulation with a single mode fiber laser in combination with fast beam deflection by galvanometer scanner and focusing lens generating a 40 µm spot diameter is used. First experiments with dissimilar joints of EN AW-5182 and EN AW-7075 with sheet thickness of 1 mm were performed as butt joint.

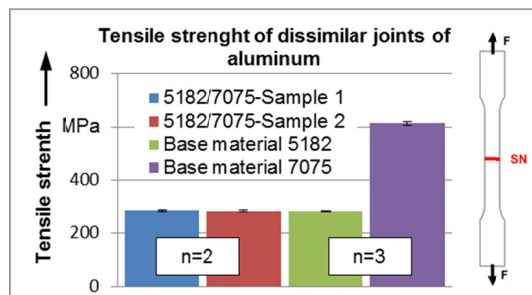
Results

Cross sections of weld seam (see picture on the left) display besides low porosity homogenous connection of both materials without cracks or spatters. Tensile tests of two welded samples (see picture on the right) demonstrate reproducibly mechanical strength of weld seams at higher level than base material of EN AW-5182, because fracture always occurs at base material.



Querschnitt einer Schweißnaht der Mischverbindung aus EN AW-7075 und EN AW-5182

Cross section of a weld seam of mixed joint of EN AW-7075 and EN AW-5182



Zugfestigkeit von Schweißnähten der Mischverbindungen aus EN AW-7075 und EN AW-5182 im Vergleich zur Festigkeit der Grundwerkstoffe

Mechanical strength of weld seams using joint of EN AW-7075 and EN AW-5182 compared to strength of base materials