

# Elektromobile Fahrzeug-Plattform – Teilprojekt: Fügen von Aluminium

## Electric vehicle platform – Subproject: Joining of Aluminum

Projektträger / Fördermittelgeber: Projektträger Bayern | Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi)

Executing Organization: Project Management Agency Bavaria | Bavarian Ministry of Economic Affairs and Media, Energy and Technology (StMWi)

### Aufgabenstellung

Für die Umsetzung der Elektromobilität steht der Leichtbau zur Steigerung der Reichweite im Vordergrund. Hinsichtlich der Einführung von Elektromobilen, z.B. 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 ab.

### Vorgehensweise

Bislang konnte gezeigt werden, dass mit einer Reduzierung des Fokusbereichs von 600 µm auf 340 µm eine Verringerung der Heißrissbildung beim Laserstrahlschweißen der hochfesten Aluminiumlegierung EN AW-7075 erzielt werden kann. Um die Auswirkung einer weiteren Verkleinerung des Fokusbereichs auf die Heißrissbildung zu untersuchen, werden Schweißversuche mit einem Fokusbereich von 200 µm unter Variation der Streckenenergie mit und ohne Zusatzdrähte an 2 mm dicken Blechen im Stumpfstoß bei vollständiger Durchschweißung durchgeführt. Mittels einer metallografischen Analyse der Schweißnähte werden die vorhandenen Heißrisslängen addiert und die Summe durch die analysierte Nahtlänge von 20 mm geteilt, wodurch sich eine relative Heißrisslänge ergibt. Darüber hinaus werden Zugversuche zur Bestimmung der Zugfestigkeit durchgeführt.

### Ergebnisse

Es zeigt sich, dass eine Erhöhung der Streckenenergie ohne Zusatzdraht Heißrisse reduziert, und diese ab 24 kJ/m gänzlich vermieden werden können. Mit Zusatzdrähten kann die Heißrissbildung erst ab 53 kJ/m vermieden werden (vgl. Diagramm links). Ohne Zusatzdraht ist die Festigkeit allerdings am geringsten, da diese aufgrund des Volumenverlusts in den Nähten unterschätzt wird. Mit Zusatzdraht wird dies kompensiert, wobei mit Kupferzusatz tendenziell die höchste Zugfestigkeit erzielt werden kann.

### Task

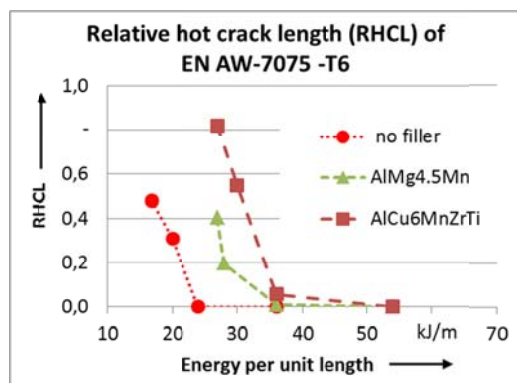
Especially with regard to widely establish electro mobility, light weight construction must support a higher range of vehicles. This project aims to afford a platform for electronic driven urban commercial vehicles including consequent light weight construction. Hence, laser beam welding of high strength aluminum will be developed, which is suitable for series production.

### Approach

Up to now, it is known that by reducing focus diameter from 600 µm to 340 µm, hot cracking of aluminum alloy AA 7075 can be decreased. Hence, investigations regarding the influence of further decreased focus diameters are carried out at 2 mm blanks in butt weld with full penetration by using a focus diameter of 200 µm with and without filler material and a variation of energy per unit length. Furthermore, metallographic analyses are implemented to determine the relative hot crack length in weld seams. By means of tensile tests the ultimate tensile strength (UTS) is measured.

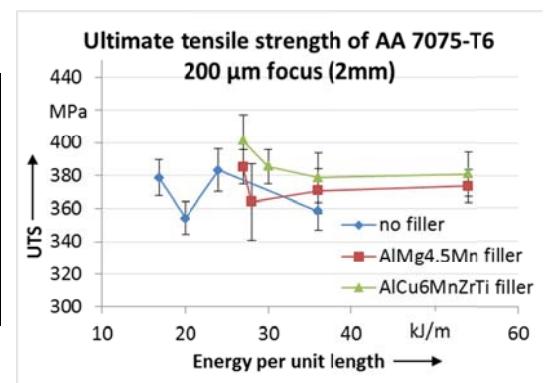
### Results

By increasing energy per unit length hot cracking can be reduced and above 24 kJ/m completely avoided without filler material. With the use of filler material hot cracking can be suppressed above 53 kJ/m (see diagram left). Ultimate tensile strength of samples without filler wire reach lowest level due to volume loss which results in underestimated tensile strength. This can be compensated with filler material and hence higher values of UTS are measured. Highest values of tensile strength can be reached with copper containing filler in tendency.



Relative Heißrisslänge in Abhängigkeit der Streckenergie  
Relative hot crack length over energy per unit length

addition	EI [kJ/m]	PI [kW]	vl [m/min]
-	17	2,8	10
-	20	2	6
-	24	1,6	4
-	36	1,2	2
wire	27	3,6	8
wire	28	2,8	6
wire	36	2,4	4
wire	54	1,8	2



Zugfestigkeit in Abhängigkeit der Streckenenergie  
Ultimate tensile strength over energy per unit length