

Entwicklung einer Bearbeitungsoptik zum robusten Laserstrahlhartlöten von feuerverzinkten Stahlblechen

Development of a processing head for reliable laser welding of hot-dip galvanized steel sheets

Projektträger | Fördermittelgeber: ZIM – Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Executing Organisation: ZIM – Central Innovation Program SME of the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy

Aufgabenstellung

Robuste Fügeprozesse sind insbesondere im Karosseriebau eine zwingende Voraussetzung für eine wirtschaftliche Fertigung in Deutschland. Das gelingt heute beispielsweise durch Laserstrahlhartlöten elektrolytisch verzinkter Bleche. Diese werden zunehmend durch feuerverzinkte Bleche ersetzt, welche aufgrund eines deutlich kleineren Prozessfensters und starker Prozessschwankungen nicht mit einer konventionellen Prozessführung mit dem Laserstrahl gelötet werden können. Eine vielversprechende Lösung hierfür ist das Löten mit einer Multi-Kern-Lichtleitkabeltechnologie. Dabei erfolgt vorlaufend über zwei Teilstrahlen ein Zinkabtrag und mit einem Hauptstrahl der Lötprozess. Nachteil ist, dass ein Toleranzausgleich bei Einsatz von Optiken mit Nahtführung kaum mehr möglich ist. Eine Schwenkachsbeugung, die zum Toleranzausgleich erfolgen muss, führt zu einer Verdrehung der Teilstrahlen. Folge ist ein nur noch stark eingeschränktes Prozessfenster. Diesem Nachteil soll durch eine synchron zur Schwenkachsbeugung erfolgende Teilstrahl-Verdrehung innerhalb der Optik entgegengewirkt werden. Ein Rotationsmodul soll als Lösung innerhalb des Projektes realisiert und untersucht werden.

Task

Reliable joining processes in car body constructions are a mandatory requirement for economical production in Germany. Today this is achieved, for example, by laser brazing of electrolytically zinc-dipped steel sheets. Those materials are increasingly being replaced by hot-dipped sheets, which cannot be laser brazed by conventional process control due to smaller process windows. A promising solution is the brazing with a multi-core fiber technology. Three laser beams are transported simultaneously, two being used for zinc removal, the third one for the brazing process itself. The disadvantage is the aggravated tolerance compensation as the currently used joint-guiding method leads to a turn of the fiber and therefore a misalignment of the two laser beams towards each other. As a result the process window is still very limited. The goal is to overcome this drawback by introducing a beam-rotation with the pivoting motion. A respective optics module will be developed and realized within the project.