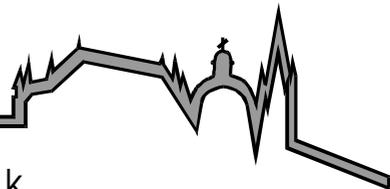


**Michael Mavany**

---

**Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen  
mit kleinen Streckenenergien für  
Dünoblechanwendungen**



Aachener Berichte Fügetechnik  
Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. U. Reisgen

Band 3/2013

Shaker Verlag

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2013)

Copyright Shaker Verlag 2013

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2272-8

ISSN 0943-9358

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

Bedingt durch die immer knapper werdenden Ressourcen und die dadurch weiter steigenden Energiekosten müssen neue Konzepte im Bereich des Leichtbaus von Fahrzeugen erarbeitet werden. Eines dieser Konzepte ist das Verbauen von dünneren, festeren Blechen. Dies benötigt jedoch eine Anpassung der Fügetechnik. Eine Fügetechnologie, die Einzug in den Fahrzeugbau gefunden hat, ist das Laserstrahlschweißen. Durch das Erstellen von Liniennähten anstelle der konventionellen Punktschweißungen kann die Stabilität der Verbindung deutlich erhöht werden. Jedoch ist aufgrund der geringen Spaltüberbrückbarkeit beim Laserstrahlschweißen oftmals eine aufwändige und kostenintensive Spanntechnik erforderlich. Eine Besonderheit auf die bei der Auswahl der Spanntechnik ebenfalls Rücksicht genommen werden muss, sind Oberflächenbeschichtungen. Beim Verschweißen von verzinkten Blechen ist einerseits ein Spalt notwendig, um eine Zinkentgasung zu gewährleisten. Ferner ist es nicht möglich beim Laserstrahlschweißen einen Einfluss auf die Metallurgie der Schmelze zu nehmen.

Eine wirtschaftliche Möglichkeit Spalte zu überbrücken und einen Einfluss auf die Metallurgie zu ist das Laser-MSG-Hybridschweißen. Jedoch wird durch den Lichtbogen die Energieeinbringung gegenüber dem Laserstrahlschweißen mit Zusatzdraht erhöht. Dies resultiert in einem größeren Verzug. Gleichzeitig gibt es für Blechdicken unter 1,5 mm noch keinen stabilen Laser-MSG-Hybridschweißprozess. Aus der Industrie kam daher der Wunsch auf, die Energieeinbringung beim Laser-MSG-Hybridschweißen zu reduzieren. Hierdurch soll der Verzug minimiert werden und eine geringere thermische Schädigung von Beschichtungen erfolgen. Zusätzlich soll das Laser-MSG-Hybridschweißen ebenfalls für Blechdicken kleiner 1 mm qualifiziert werden. Hierbei ist die Spaltüberbrückbarkeit entscheidend, um durch Spalte entstehende Schweißfehler und damit zu Ausschuss zu vermeiden.

Durch diese Arbeit wurde die Streckenenergie, und damit die Wärmeeinbringung beim Laser-MSG-Hybridschweißen gesenkt. Hierzu wurden zwei unterschiedliche Strategien in der zum Laser-MSG-Hybridschweißen verwendeten Lichtbogentechnik verfolgt. Zum ersten wurde, der Laserstrahl mit einem niederenergetischen, geregelten Kurzlichtbogen gekoppelt. Von Seiten der Schweißstromquellenhersteller wurden in der jüngsten Vergangenheit verschiedene Regelungen entwickelt um die Energieeinbringung beim Schweißen mit einem Kurzlichtbogen zu senken. Diese unterschiedlichen Regelstrategien wurden hinsichtlich ihrer Eignung zum Laserstrahl-

MSG-Hybridschweißen untersucht. Die zweite Strategie die verfolgt wurde, bestand in der Reduzierung des Drahtdurchmessers der Schutzgaselektrode. Durch die Reduktion des Drahtdurchmessers konnte die benötigte Stromstärke reduziert werden, um den Draht aufzuschmelzen. Dieses senkte erneut die Streckenenergie. Daher wurde ein Laser-MSG-Hybridschweißprozess mit dünnsten Drahtelektroden generiert.