

Schriftenreihe Fügechnik Magdeburg

Band 1/2007

Pavel Sovetchenko

**Herstellung beschichteter Mehrblechverbindungen
im Karosseriebau mit Hilfe der Hochleistungs-
lasertechnik**

Shaker Verlag
Aachen 2007

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.: Magdeburg, Univ., Diss., 2007

Copyright Shaker Verlag 2007

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-6106-1

ISSN 1616-7376

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Dissertation

„Herstellung beschichteter Mehrblechverbindungen im Karosseriebau mit Hilfe der Hochleistungslasertechnik“

von Dipl.-Ing. Pavel Sovetchenko

Zusammenfassung

Das Ziel der Arbeit bestand darin, das Schweißen von Mehrblechverbindungen aus oberflächenveredelten Dünnsblechen mit der Hochleistungslasertechnik zu untersuchen, wobei insbesondere verzinkte Bleche zum Einsatz kamen. Grundlegendes Kriterium bildete die Gewährleistung eines stabilen Prozessablaufs bei ausreichender Abfuhr der gasförmigen Beschichtungsbestandteile.

Als typischer Vertreter der Mehrblechverbindungen wurde der Dreifachüberlappstoß untersucht. Die Untersuchungen wurden vorwiegend mit zwei Lasersystemen durchgeführt: einem diodengepumpten Nd:YAG-Laser DY 044 (4,4 kW) und einem axial schnellgeströmten CO₂-Laser TLF 12000 (12,0 kW).

Als erstes wurden Voruntersuchungen zum Einfluss der Versuchsbedingungen, wie die Lage der Zinkschicht im Stoß, Spaltbreite, Spannvorrichtung etc., auf das Schweißergebnis durchgeführt. Zur Prozessbeschreibung wurde auch ein qualitatives Prozessmodell entwickelt.

Im zweiten und dritten Teil der Arbeit fanden Untersuchungen zur Herstellung von Dreifachüberlappverbindungen mit einem Nd:YAG- und CO₂-Laser statt. Ergänzend wurden einige Maßnahmen zur Steigerung der Nahtqualität, wie Doppelfokus, Strahlrotation und magnetische Prozessbeeinflussung untersucht.

Im letzten Teil der Arbeit erfolgte die Prüfung der Schweißergebnisse durch statische Zug- und Schwingversuche sowie Korrosionsprüfungen.

Ein fehlerfreies Schweißen von verzinkten Blechen DC04+ZE war nur mit einem voreingestellten Spalt >0 möglich.

Es zeigte sich, dass sich die DC04+ZE-Feinbleche mit dem CO₂-Hochleistungslaser (TLF 12000) unter gegebenen Prozessbedingungen besser schweißen lassen als H220Y+ZE-Mg-Feinbleche. Dagegen zog der Einsatz des Nd:YAG-Lasers (DY 044) zum Schweißen der ZE-Mg-beschichteten Bleche deutlich bessere Schweißergebnisse nach sich. Das Hauptproblem lag hier aber im Auftreten von Mikrorissen in der WEZ und im Schweißgut. Nach den Ergebnissen der REM-Analyse sind diese Mikrorisse mit einer Zn-Legierung gefüllt.

Die durchgeführten Untersuchungen zum Laserstrahlschweißen mit magnetischer Beeinflussung des Schmelzbades zeigten, dass prinzipiell die Möglichkeit zur Beeinflussung der Schweißergebnisse beim Laserschweißen von ZE-Mg-beschichteten Dreifachüberlappstößen gegeben ist.

Alle Schweißungen erreichten im statischen Zugversuch nahezu die Festigkeit der entsprechenden Grundwerkstoffe, trotz der ungünstigen Verbindungsgeometrie.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden neue Prozessstrategien entwickelt, die eine prozesssichere und wirtschaftliche Herstellung von Schweißungen vor allem im Karosseriebau sowie anderen Bauteilen aus beschichteten Feinblechen ermöglichen.