

Forschungsberichte aus der Stiftung Institut für Werkstofftechnik  
Bremen

Band 45

**Nikolay Sotirov**

**Nachwärmebehandlung der laserstrahlgeschweißten  
Aluminiumlegierungen AlSi1MgMn und AlCu4Mg1**

D 46 (Diss. Universität Bremen)

Shaker Verlag  
Aachen 2009

**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.: Bremen, Univ., Diss., 2008

Copyright Shaker Verlag 2009

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8063-5

ISSN 1437-7659

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)

## Nachwärmebehandlung der laserstrahlgeschweißten Aluminiumlegierungen AlSi1MgMn und AlCu4Mg1

Das Laserstrahlschweißen von aushärtbaren Aluminiumlegierungen spielt heute eine bedeutsame Rolle in der Luftfahrtindustrie, Automobilindustrie, sowie für Schienenfahrzeuge.

Laserstrahlgeschweißte aushärtbare Aluminiumlegierungen weisen häufig einen Festigkeitsabfall im Bereich der Schweißgutzone und der Wärmeeinflusszone gegenüber dem unbeeinflussten Grundwerkstoff auf. Eine werkstoffgerechte Kombination zwischen Grundwerkstoff, Schweißzusatzwerkstoff und Schweißparametern, sowie eine geeignete thermische Nachbehandlung der Schweißverbindung erlauben ein Maßschneiden der Schweißnahteigenschaften und führen zur deren Verbesserung durch den Mechanismus der Ausscheidungshärtung.

Es wurden Schweißversuche mit den Aluminiumlegierungen AlSi1MgMn (EN AW-6082), AlSi1MgCuMn (EN AW-6056) und AlCu4Mg1 (EN AW-2024) sowie den Schweißzusätzen AlSi12 (EN AW-4047), AlSi7Mg, AlMg7Sc, AlSc2 und AlCu6Mn (EN AW-2319) durchgeführt.

Nach einer Warmauslagerung der gesamten im I-Stoß laserstrahlgeschweißten Verbindungen des Grundwerkstoffs AlSi1MgMn T4 mit den Schweißzusätzen AlSi12 und AlSi7Mg bei 180°C für 120 bzw. 480 Minuten kann eine nahezu konstante Härte von ca. 105-115 HV<sub>0,3</sub> sowohl in der Schweißgutzone als auch im Grundwerkstoff eingestellt werden. Aufgrund der kurzzeitigen Wärmeeinbringung beim Schweißprozess überaltert die Wärmeeinflusszone unwesentlich und ist ebenfalls auslagerungsfähig.

Die bedingt schmelzschweißgeeignete Aluminiumlegierung AlCu4Mg1 konnte heißrissfrei mit dem Schweißzusatz AlCu6Mn laserstrahlgeschweißt werden. Eine Kaltauslagerung der Schweißgutzone führt zu einer signifikanten Härtesteigerung, die aber unterhalb der Härte des Grundwerkstoffs bleibt.

Die Verwendung der Sc-haltigen Schweißzusatzwerkstoffe AlMg7Sc und AlSc2 führte ebenfalls zu aushärtbaren Schweißgütern. Allerdings waren die Härtesteigerungen im Schweißgut relativ gering, da die gelösten Sc-Gehalte nicht entsprechend hoch eingestellt werden konnten. Ziel weiterer Arbeiten sollte es daher sein, gelöste Sc-Gehalte im Schweißgut durch Zufuhr größerer Mengen hoch Sc-haltiger Schweißzusatzwerkstoffe bei gleichzeitig hoher Schweißgeschwindigkeit weiter zu steigern.