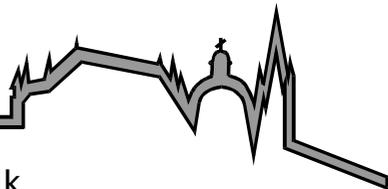


Lars Kabatnik

**Plasma-Pulver-Schweißen
verschleißbeständiger Schichten
auf Aluminiumwerkstoffe**



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

Band 7/2002

Shaker Verlag
D 82 (Diss. RWTH Aachen)

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Kabatnik, Lars:

Plasma-Pulver-Schweißen verschleißbeständiger Schichten auf
Aluminiumwerkstoffe/Lars Kabatnik.

Aachen: Shaker, 2002

(Aachener Berichte Fügetechnik; Bd. 2002,7)

Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 2002

ISBN3-8322-0374-5

Copyright Shaker Verlag 2002

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-0374-5

ISSN 0943-9358

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Kurzfassung

Zielsetzung dieser Arbeit war die oberflächennahe Modifikation von Aluminiumwerkstoffen, wobei die Schichtdicken bzw. die Tiefenausdehnungen in den Werkstoff mehrere Millimetern aufweisen. Hierzu wurde das Plasma-Pulver-Schweißverfahren mit den Verfahrensvarianten Auftragen, Legieren und Dispergieren sowie deren Kombination eingesetzt. Übergeordnetes Ziel war die Ausweitung des Einsatzpotentials von Aluminiumlegierungen auf Applikationen mit hoher Verschleißbeanspruchung, bei denen eine hohe Schichthärte gewährleistet sein muß und Schichtdicken von mehreren Millimetern gefordert werden.

Versuche zum Auftragen und Legieren wurden mit den Hauptlegierungselementen Kupfer, Nickel und Silizium durchgeführt. Das Dispergieren wurde exemplarisch mit Wolframkarbiden untersucht.

Aufgetragene Schichten des Systems Aluminium-Silizium erreichen eine maximale Schichthärte von 100 HV. Durch Zulegieren von Elementen wie Eisen, Nickel oder Magnesium und Ausbildung intermetallischer Phasen läßt sich dieser Wert auf über 150 HV steigern. Eine Verdopplung dieses Wertes bei einlagigen Beschichtungen erzielen Werkstoffe auf Basis Aluminium-Kupfer-Nickel.

Mit dem Auftragen lassen sich einlagige Schichten mit Dicken bis zu 6 mm erzielen, wobei die Schichtausbildung wesentlich von der Zusammensetzung des Schweißpulvers, dem Pulvermassenstrom und der Streckenenergie beeinflusst wird.

Rißfreie Schichtsysteme mit Härtewerten über 400 HV erfordern einen gradierten Schichtaufbau. Diese Gradierung läßt sich sowohl mikroskopisch durch Ausbildung einer ausgeprägten Diffusionszone zwischen Grundwerkstoff und Auftragschicht bzw. zwischen einzelnen aufgetragenen Schichten als auch makroskopisch durch mehrlagige Beschichtungen erzielen.

Dispergierte Wolframkarbide verbessern das Verschleißverhalten der Aluminiumgrundwerkstoffe bei abrasiver Verschleißbeanspruchung erheblich. Mit abrasiven Verschleißtests in Stift-Scheibe-Konfiguration konnte ein um den Faktor 10 verbessertes Verschleißverhalten im Vergleich zu den Grundwerkstoffen nachgewiesen werden.

Das Verschleißverhalten aufgetragener bzw. legierter Schichten wurde sowohl unter abrasiven als auch adhäsiven Verschleißbedingungen getestet.

Abschließend wird das Anwendungspotential der Schichtsysteme an Beispielen des Automobilbaus sowie des Werkzeugbaus aufgezeigt.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Arbeit wird es möglich sein, neue Anwendungsgebiete für Plasma-Pulver-Schweißverfahren zu erschließen. Durch Anwendung dieser Verfahren in Kombination mit geeigneten Schweißlegierungen wird das Anwendungspotential von Aluminium und seinen Legierungen signifikant erweitert.