

Forschungsberichte aus der Stiftung Institut für Werkstofftechnik
Bremen

Band 46

Rainer Kocik

**Analyse und Bewertung der mechanisch-
technologischen Eigenschaften von geschweißten
Mischverbindungen aus Aluminium und Titan**

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., 2009

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 978-3-8322-8467-1

ISSN 1437-7659

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

Analyse und Bewertung der mechanisch-technologischen Eigenschaften von geschweißten Mischverbindungen aus Aluminium und Titan

Dissertation von Rainer Kocik

Kurzfassung

Das Potenzial von Mischverbindungen aus Titan und Aluminium besteht insbesondere dort, wo die Eigenschaften des monolithischen Aluminiums den spezifischen Anforderungen eines Bauteils nicht oder nur unzureichend gerecht werden und daher heute vielfach mangels Alternative Titanwerkstoffe zum Einsatz kommen. Für die Luftfahrzeugindustrie stellt daher das stoffschlüssige Fügen von Titan und Aluminium durch Schmelzschweißen entsprechend der Anbindung über die flüssige Phase des Aluminiums einen Meilenstein in der Entwicklung metallischer Komponenten dar. Potentielle Anwendungen ergeben sich in Bereichen mit erhöhter Temperaturbelastung, mit erhöhten Korrosionsanforderungen oder auch in Bereichen mit erhöhten mechanischen Anforderungen. Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Anteils faserverstärkter Kunststoffe im modernen Flugzeugbau sind zudem derartige Mischbauweisen als Bindeglied zu Aluminiumstrukturen denkbar.

Die Vorgehensweise unterteilt sich in die drei Phasen Projektdefinition, Voruntersuchungen und Versuchsdurchführung mit -bewertung. Während der ersten Phase, die die Bereitstellung eines reproduzierbaren Prozesses verfolgt, werden wesentliche Voraussetzungen für die spätere Versuchsgestaltung und die Interpretation der Ergebnisse geschaffen. Die zweite Phase beinhaltet verschiedene Voruntersuchungen, die zur Gestaltung des Versuchsprogramms wie auch zur Interpretation des Versuchsergebnisses beitragen. So können anhand eines Simulationsmodells die Zusammenhänge von Prozessführung und werkstoffkundlichen Eigenschaften veranschaulicht werden. Die Untersuchung und Interpretation der Verbindungseigenschaften unter den Aspekten quasistatische und zyklische Beanspruchung sowie Schadenstoleranz-Verhalten ist Gegenstand der dritten Phase.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass beim Schweißen von Mischverbindungen aus Titan und Aluminium beachtliche mechanisch-technologische Verbindungseigenschaften erreicht werden können. Auch wenn die Bildung intermetallischer Phasen durch den gewählten prozesstechnischen Ansatz physikalisch bedingt nicht unterdrückt wird, kann die Verbindungsfestigkeit wie auch das Verzugspotenzial durch das Zusammenspiel von Grundwerkstoffen, Prozess und Bauweise positiv beeinflusst werden.

Dass diese Herausforderungen als beherrschbar bewertet werden, belegen aktuelle Entwicklungen im Bereich der Luftfahrtindustrie. Als Beispiel ist die zur Flugzeugrumpfstruktur gehörige Sitzschiene zu nennen, die als geschweißte Mischbauweise die Vorteile der Grundwerkstoffe Titan und Aluminium in außergewöhnlicher Weise kombiniert und derzeit hinsichtlich ihres Potentials für die industrielle Serienfertigung bewertet wird.