idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Dr.rer.pol. Dipl.-Kfm. Ragnwolf Knorr

16.06.1998

http://idw-online.de/de/news5281

Forschungsprojekte
Maschinenbau, Werkstoffwissenschaften
überregional

Laserstrahlumformen von Aluminium:Einflüsse auf Mikro- und Makrostruktur

Wie stark ein Werkstoff beansprucht werden kann, wie reißfest er zum Beispiel an einer Krümmungsstelle ist, hängt mit der Mikrostruktur des Gefüges zusammen, den Charakteristika, die auf mikroskopischer Ebene zu finden sind. Werden Aluminiumlegierungen mittels Laserstrahlen geformt, verändern sich solche Mikrostrukturen, wobei Variationen in der Leistungsstärke des Lasers, im Strahldurchmesser oder der Dauer der Einwirkung zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Alle diese Einflußgrößen in einen Gesamtzusammenhang einzugliedern, ist das Ziel des Forschungsvorhabens "Untersuchung der erreichbaren mechanischen Eigenschaften von Aluminiumwerkstoffen bei Laserkurzzeiterwärmung" am Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Manfred Geiger) der Universität Erlangen-Nürnberg. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat die Förderung dieses Projekts im Rahmen des Schwerpunktprogrammes "Kurzzeitmetallurgie" um zwei Jahre verlängert.

Diese Weiterfinanzierung ermöglicht es, das bis jetzt gewonnene Wissen über laserinduzierte Makro- und Mikrostrukturänderungen und über deren Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften der untersuchten Aluminiumwerkstoffe zielgerichtet und effektiv fortzusetzen. Das Projekt, das im Mai 1997 begonnen hatte und nun insgesamt für eine Laufzeit von drei Jahren bewilligt ist, verfügt neben den Personalmitteln für die Sachbearbeiterin, Dipl.-Ing. Marion Merklein, auch über Sach- und Personalmittel für eine studentische Hilfskraft.

Das langfristige Ziel des Projektes ist es, eine Korrelation zwischen den mechanischen Eigenschaften und der mikrostrukturellen Entwicklung in laserstrahlumgeformten Aluminiumwerkstoffen in Abhängigkeit der verwendeten Laserbearbeitungsparameter herzustellen. Als mechanische Kennwerte werden z.B. Zugfestigkeiten und Härteverläufe ermittelt und mit der Entwicklung des Gefüges und der Mikrostruktur in Beziehung gesetzt. Beispielhaft für Bearbeitungsparameter sollen die Laserleistung, der Fokusdurchmesser, die Vorschubgeschwindigkeit und der Betriebsmodus (Dauer- und Strichbetrieb) genannt werden. Eine geeignete Variation und Kombination dieser Parameter gewährleistet unterschiedliche Eindringtiefen und Wärmeeinflußzonen. Als dritter Aspekt dieser Arbeit wird das Verhalten verschiedener technischer Aluminiumlegierung und deren Einfluß auf den oben geschilderten Sachverhalt erforscht. Von besonderem Interesse ist die Klasse der teilchengehärteten Legierungen, da deren Festigkeit stark von den thermischen Belastungen abhängt, die beim Laserstrahlumformen auftreten.

In der Zeit des Leichtbaus ist die Thematik dieses Forschungsvorhabens hochaktuell. Eine der Aluminiumlegierungen, die hier untersucht wird, ist ein typischer Außenhautwerkstoff im Automobilbau.

Schäden am Werkstoff?

Bevorzugt wird das Laserstrahlumformen im Bereich des Rapid Prototyping, beim Richten geschweißter Verbindungen und beim Justieren von elektronischen Mikrokomponenten angewendet. Dabei kommen die drei klassischen Lasertypen, der Nd:YAG-Festkörperlaser, der CO_2-Laser und der Excimerlaser, annähernd gleich häufig zum Einsatz.

Die grundlegende Frage, ob Werkstoffschäden beim Laserstrahlumformen auftreten, ist allerdings bis heute nicht eindeutig geklärt. Das Projekt soll darüber Aufschluß geben und die Möglichkeiten der thermischen Formgebung mittels Laserstrahlen aufzeigen.

* Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Manfred Geiger, Dipl.-Ing. Marion Merklein, Lehrstuhl für Fertigungstechnologie, Egerlandstraße 11, 91058 Erlangen, Tel: 09131/85 -7140, -8314, Fax: 09131/36403