

Laser Remote Welding (LRWS)

Kooperationspartner

Die 1991 gegründete **SITEC Industrietechnologie GmbH**, Chemnitz, entwickelt und fertigt mit 150 Mitarbeitern kundenspezifische Montage-Systeme in Kombination mit innovativen Technologien, modulare Laseranlagen und EC-Entgrateanlagen sowie EC-Entgratevorrichtungen.

Forschungsschwerpunkt des Fraunhofer **Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU)** in Chemnitz, ist die Entwicklung intelligenter Produktionsanlagen, verbunden mit der Optimierung der diesbezüglichen Fertigungsprozesse. Das Institut beschäftigt 173 Mitarbeiter.

Förderprojekt (PRO INNO II, Projektform KF, Laufzeit 02/2005–07/2006)

In der Karosserieproduktion des Automobilbaus werden Stahlbleche vor allem durch Widerstandspunktschweißen mit robusten Roboteranlagen sehr haltbar verbunden. Als problematisch für den kontinuierlichen Produktionsbetrieb haben sich beim Punktschweißen allerdings der starke Verschleiß und die Verschmutzung der Elektroden erwiesen. Hinzu kommt, dass sich dieses Schweißverfahren kaum für Aluminium und Leichtmetall-Bleche eignet. Deshalb werden seit Jahren neue effektivere Verfahren für diesen Bereich untersucht. Das so genannten Remote Welding - ein aussichtsreicher Kandidat für den Automobilbau - ermöglicht das Verschweißen von Bauteilen mit einem Laser aus größerem Abstand. Der Laserstrahl wird dabei auf die Nahtstelle der zu verschweißenden Materialien fokussiert. Im Fokuspunkt werden sehr hohe Leistungsdichten erreicht, die das zu bearbeitende Material bis zum Schmelzpunkt erwärmen. Das flüssige Metall verläuft und verschweißt. Neben den speziellen physikalisch-technischen Eigenschaften (geringe Strukturbeeinflussung, hohe Genauigkeit) ist vor allem die sehr gute Integrationsfähigkeit dieses Schweißverfahrens in automatisierte Montageanlagen mit kurzen Taktzeiten interessant.

Zielstellung des PRO INNO-Projektes war die Entwicklung eines hochdynamischen Laser Remote Welding Systems (LRWS) für großflächige Objekte mit einer völlig neuartigen mechatronischen Lösung zur zweidimensionalen Winkelverstellung eines Spiegels im Strahlengang.

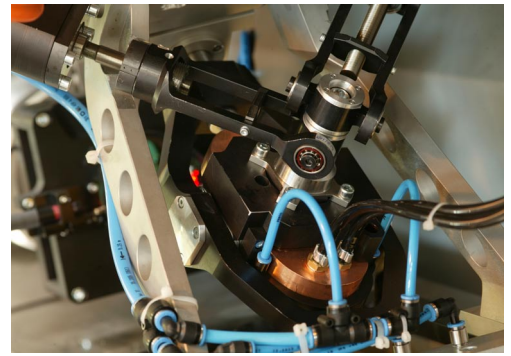
Der Part von SITEC an der Gesamtentwicklung lag in der Erarbeitung der Technologie und der Anlagentechnik, das IWU untersuchte unterschiedliche Methoden zur Kalibrierung, u.a. der



Gesamtansicht der geöffneten Box mit Spiegel- und Linsenschlitten auf der Translationsachse

Selbstkalibrierung, der neuen parallelkinematischen Positioniereinheit und entwickelte Algorithmen und Software für die KETOP-Bedienoberfläche der Laserbahnsteuerung.

Ergebnis der rund zweijährigen Forschungs Kooperation ist ein System, das sich durch eine bisher nicht gekannte Schweißdynamik auszeichnet. Im Gegensatz zu herkömmlichen remote-Systemen, bei denen die Spiegel zur Strahlführung über sequentiell angeordnete Antriebe bewegt werden, sorgt bei dem neuen System eine Parallelkinematik, die sich zur Vergrößerung des Arbeitsraumes auf einer Translationsachse befindet, für eine deutlich höhere Dynamik des Schweißprozesses. Wesentliche Elemente des Systems sind einerseits die Stabkinematik mit den Aktoren, dem Übertragungselement und den kardanischen Lagern zur Spiegelführung und andererseits die Algorithmen zur Koordinatentransformation aus den primären Geometrie- und Technologiedaten in die simultane Bewegungsführung - sowohl der zwei winklig angeordneten Achsen der Parallelkinematik als auch der beiden Antriebe auf einer Linearachse.



Detailansicht der Parallelkinematik des Scannerspiegels mit Antrieb

Bei einer maximalen Brennweite der Fokussierlinse von 1600 Millimetern steht ein großer Arbeitsraum bei relativ geringem Grundflächenbedarf der Anlage zur Verfügung. Der Fokuspunkt lässt sich auf über 600 m/s² beschleunigen. Dies ermöglicht extrem schnelle Punkt-zu-Punkt-Bewegungen. Erreicht wird dieser Dynamikgewinn zum einen durch die neue Parallelkinematik und zum anderen durch deutlich geringere bewegte Massen in der Positioniereinheit. Zum Einsatz kommen CO₂-Laser hoher Strahlqualität im Leistungsbereich bis derzeit 6 kW. Die Programmierung des Systems kann im teach-in-Verfahren mit einem Pilotlaser geringer Leistung - ähnlich dem bei Präsentationen eingesetzten Laserpointer - erfolgen. Die für die jeweilige Bearbeitung notwendigen Technologiedaten können vom Bediener im Dialog eingegeben werden. Ende 2006 hat der Vertrieb begonnen. SITEC rechnet in den kommenden Jahren mit deutlichen Umsatzsteigerungen, die auch von einem entsprechenden Zuwachs an Mitarbeitern begleitet werden.

Stand: August 2007

Information/Kontakt



SITEC Industrietechnologie GmbH

Bornaer Str. 192
09114 Chemnitz

Ansprechpartner: Herr Dr. Jörg Lässig

Telefon: 0371 4708241

Fax: 0371 4708240

E-Mail: sitec@sitec-chemnitz.de

Internet: www.sitec-chemnitz.de



Fraunhofer Gesellschaft e.V.

Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU)

Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Matthias Putz

Telefon: 0371 53 97-0

Fax: 0371 53 97-14 04

E-Mail: matthias.putz@iwu.fraunhofer.de

Internet: www.iwu.fraunhofer.de