Forschungsvorhaben: AiF-Nr. 13.863 BR

Thema: Quasi-interner Sensor zum MIG-Schweißen

Laufzeit: 01.02.2005 – 31.01.2007

Statusbericht März 2006

---

1 Forschungsziele

Im Forschungsvorhaben soll der Einsatz eines Radarsensors zur Überwachung der Schweißnahtgeometrie, sowie zur Kantenfindung und Nahtverfolgung untersucht werden. Durch die Integration des Sensors in den Schweißbrenner, insbesondere durch die Einkopplung des Radarsignals in die Schutzgasdüse entsteht ein quasi-interner Sensor. Dieser soll die Vorteile des Lichtbogensensors als interner Sensor mit denen des Radars, wie Unempfindlichkeit gegenüber Schweißrauchen, hohen Temperaturen und Spritzern, vereinen. Dieses System kann auch dann eingesetzt werden, wo der Lichtbogensensor aufgrund der guten Leitfähigkeit der Materialien, wie z. B. von Nickel- und Aluminiumwerkstoffen an seine Grenzen stößt.

2 Forschungsergebnisse

Im vorangegangenen Untersuchungsabschnitt wurden Messungen mit einem 24-GHz-cw-Doppler-Radarsensor mit Hohlleiterantenne vorgenommen. Auf Grund der großen Wellenlänge des Sensors von 12,5 mm standen nur wenige Wellenzüge für die Auswertung zur Verfügung, d. h. die Auflösung an realen Schweißnaht- bzw. Bauteilkantengeometrien war unzureichend. Untersuchungen an maßstäblich stark vergrößerten Geometrien belegten jedoch die prinzipielle Anwendbarkeit der Radartechnik für schweißtechnische Sensierungsaufgaben.

In Auswertung der Ergebnisse des ersten Untersuchungsabschnittes wurde ein 94-GHz-cw-Doppler-Radarsensor angeschafft. Dessen geringere Wellenlänge von ca. 3 mm verbesserte die Auflösung des Systems deutlich. Für die Einkopplung des Radarsignals in den Schweißbrenner ist die Ausführung der Antenne der wesentliche Aspekt. Zu deren Auslegung wurde zunächst die Ausbildung der Radarkeule umfassend untersucht. Anhand der gewonnenen Messdaten wurden Modelle zur Radarkeulenausbildung und zur Radarausbreitung aufgestellt. Schwerpunkte der Arbeiten sind dabei die Leitung des Radarsignals zum Brenner, die Gestaltung der Schnittstelle Sensorantenne-Schweißbrenner sowie Untersuchungen zur Eignung der Schutzgasdüse als Radarantenne. Neue Möglichkeiten der Einkopplung und elektronischen Ablenkung der Radarkeule sollen dabei untersucht werden. Bisherige Vergleichsmessungen mit Schutzgasdüse führten nicht zu den erwarteten Ergebnissen. Der höheren Signalauflösung des Sensor-Ausgangssignals steht die ebenfalls erhöhte Empfindlichkeit des Detektors für das Sensor-Eingangssignal gegenüber, d. h. es werden auch verstärkt Störsignale empfangen. Die messtechnische und mathematische Verarbeitung der Radarsensorsignale stellt daher einen weiteren Arbeitsschwerpunkt dar.

3 Projektbegleitender Ausschuss

Ein erstes Arbeitstreffen fand im Dezember 2005 statt. Wesentliche Diskussionspunkte waren die erforderlichen Eigenschaften des Sensorsystems für die reproduzierbare Gewinnung von auswertbaren Signalen. Im Ergebnis stellte ein Industriepartner den 94-GHz-Sensor für die Untersuchungen zur Verfügung.

Chemnitz, 10.03.2006

Ort, Datum

Unterschrift des Projektleiters
und Stempelabdruck der Forschungsstelle