



IN-SITU-DIAGNOSE BEIM LASERSTRAHLSCHNEIDEN

Aufgabenstellung

Instabilitäten der Laserschneidfront verursachen beim Laserstrahlschneiden unerwünschte Qualitätseinbußen in Form von Abtrag- und Erstarrungsriefen und können bis zur Bartbildung führen. Zur In-situ-Diagnose der Schmelz- und Erstarrungsdynamik beim Laserstrahlschmelzschneiden wird ein Besäumschnittprüfstand realisiert, um eine optische Zugänglichkeit der Schneidfuge während des Prozesses zu ermöglichen.

Vorgehensweise

Bei Besäumschnitten wird entlang einer bestehenden geradlinigen Werkstückflanke geschnitten. Der Laserstrahl wird relativ zu dieser Schnittflanke um weniger als eine Schnittfugenbreite in Richtung Blech versetzt. Eine zylinderhalbschalenförmige Schneidfront sowie eine neue Schnittflanke werden erstellt. Ohne Zusatzmaßnahmen expandiert der Schneidgasstrahl bei Besäumschnitten in den durch die fehlende zweite Schnittflanke freigegebenen Halbraum. Zur Beibehaltung eines geführten Überschallgasstrahlverlaufs entlang des Schmelzfilms wird die fehlende Schnittflanke durch eine transparente Ersatzflanke aus Quarzglas simuliert. Eine Bewegung des Schutzglases parallel zur Schnittflanke sowie ein definierter Spalt zwischen Schutzglas und Schnittflanke führen dazu, dass sowohl der thermische als auch der stoffliche Einfluss des Schutzglases reduziert werden.

Ergebnis

Der mobile Besäumschnittprüfstand wird den Einsatz an verschiedenen Lasersystemen ermöglichen. Eine Variation der Schneidgeschwindigkeit für verschiedene Materialdicken, die Schutzfensterbewegung sowie die automatische Justage des Strahlversatzes und somit die Besäumschnittbreite werden durch Anwendung automatischer Linearachsen ermöglicht. Während des Schneidens werden die sonst nicht zugänglichen dynamischen Vorgänge an der Schneidfront durch die transparente Schutzglasscheibe mit einer Hochgeschwindigkeits-Videokamera aufgezeichnet.

Anwendungsfelder

Die In-situ-Diagnose der Vorgänge bei der Schnittflankenbildung ist die Basis für die Entwicklung von angepassten Prozessparametern zur Reduktion der Schnittflankenrauigkeit bei gleichzeitiger Vermeidung von Bartbildung. Neben der Verständnissteigerung beim Schneidprozess wird das gesammelte Wissen auch Vorteile für andere schmelzebehaftete Prozesse, wie etwa das Laserstrahlschweißen, bringen.

Die Arbeiten wurden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 1120 gefördert.

Ansprechpartner

M.Sc. Dennis Arntz
 Telefon +49 241 8906-642
 dennis.arntz@ilt.rwth-aachen.de

Dr. Dirk Petring
 Telefon +49 241 8906-210
 dirk.petring@ilt.fraunhofer.de

- 3 Besäumschnittaufnahmen erstellt mit provisorischem Prüfstand.
- 4 Entwurf des neuen automatisierten Besäumschnittprüfstands.