



IN-SITU-VISUALISIERUNG VON MHRFACH- REFLEXIONEN BEIM LASERSTRAHLSCHNEIDEN

Aufgabenstellung

Instabilitäten der Laserschneidfront verursachen beim Laserstrahlschneiden unerwünschte Qualitätseinbußen in Form von Abtrag- und Erstarrungsriefen und können bis zur Bartbildung führen. Die Auswirkungen von Mehrfachreflexionen der Laserstrahlung in der Schneidfuge und deren Auswirkungen auf das Schneidergebnis sind nach wie vor nicht vollständig geklärt.

Vorgehensweise

Mittels Besäumschnittverfahren wird die In-situ-Diagnose der Schmelz- und Erstarrungsdynamik beim Laserstrahlschmelzschnitten ermöglicht. Die Schneidfuge wird optisch zugänglich. Bei Besäumschnitten wird entlang einer bestehenden geradlinigen Werkstückflanke mit definiertem Laserstrahlüberlapp geschnitten. Zur Beibehaltung eines geführten Überschallgasstrahlverlaufs entlang des Schmelzfilms wird die fehlende Schnittflanke durch eine transparente Ersatzflanke simuliert. Die Variationen von Laserstrahlüberlapp und Abstand zwischen Ersatzflanke und Werkstückflanke ermöglichen die Manipulation von Mehrfachreflexionsanteilen.

Ergebnis

Mittels Besäumschnittverfahren konnte erstmalig der Nachweis für Mehrfachreflexionen in der Schnittfuge erbracht werden. Dabei wurde die Existenz von Mehrfachreflexionen eindeutig demonstriert und folgende Konsequenzen wurden aufgezeigt:

- Der schmelzflüssige Bereich von der Schneid- bis zur Erstarrungsfront auf der Schnittflanke wird deutlich über den Bereich, welcher direkt durch die Laserstrahlung beleuchtet wird, vergrößert.
- Mehrfachreflexionen haben einen signifikanten Einfluss auf das Riefenbild und die horizontale Struktur der sich ausbildenden Schnittflanke.
- Die Abtragrate ist vergrößert und somit steigern Mehrfachreflexionen die Prozesseffizienz.

Anwendungsfelder

Der Nachweis von Mehrfachreflexionen ist ein wichtiger Schritt für die Entwicklung von angepassten Prozessparametern zur Steigerung der Schnittflankenqualität bei gleichzeitiger Vermeidung von Bartbildung.

Das Vorhaben wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG im Rahmen des Sonderforschungsbereichs SFB 1120 (Präzision aus Schmelze) finanziert.

Ansprechpartner

Dennis Arntz M.Sc.
Telefon +49 241 8906-8389
dennis.arntz@ilt.rwth-aachen.de

- 3 Besäumschnittaufnahme, Schnittflankenprofil und zugehörige Schnittflanke (jeweils v. l. n. r.) mit Mehrfachreflexionen.
- 4 ... und ohne Mehrfachreflexionen.