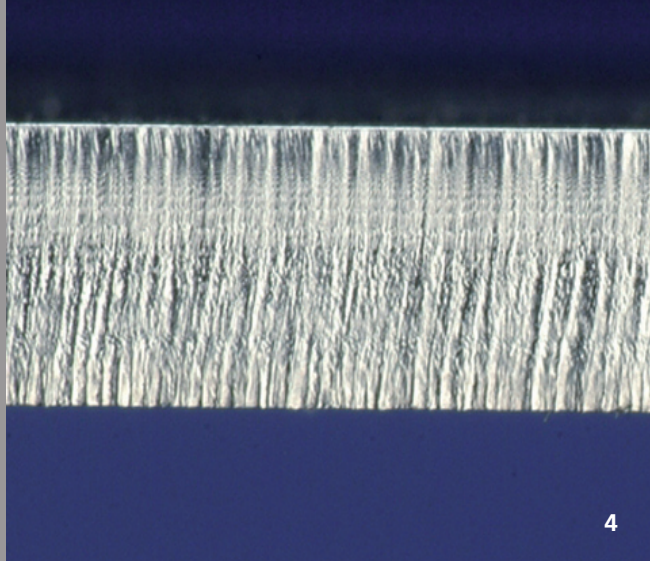


3



4

RIEFENBILDUNG BEIM SCHNEIDEN

Aufgabenstellung

Beim Laserstrahlschneiden von Blechen sind eine minimale Rauheit (Riefen) und das optische Erscheinungsbild der Schnittkante wesentliche Qualitätsmerkmale. Die optimalen Schneidparameter werden derzeit in umfangreichen Versuchsreihen experimentell ermittelt.

Als Ursache der Riefenbildung wurden bislang allein Schwankungen der Verfahrensparameter wie z. B. der Laserleistung angesehen. Eine mathematische Analyse zeigt jedoch, dass Riefen auch bei ideal konstanten Verfahrensparametern durch einen instabilen Fluss der Schmelze entstehen.

Ziele sind die modellbasierte Vorhersage der Schnittkantenqualität, die Ermittlung der relevanten Einflussgrößen und die Bestimmung optimaler Schneidparameter.

Vorgehensweise

Mithilfe eines Schneidmodells werden die wesentlichen Einflussgrößen für die räumliche Verteilung der Riefen auf der Schnittkante berechnet. Mit einer Stabilitätsanalyse werden die Anfachung bzw. Dämpfung der Störung in Abhängigkeit der Schneidparameter berechnet. Mit dem mathematischen Verfahren wird eine Analyse der Stabilitätsgrenzen durchgeführt und die Prozessdomäne für das stabile Schneiden bestimmt.

In numerischen Simulationen auf Grundlage des Schneidmodells wird die Dynamik der Schmelzströmung in Abhängigkeit von den Prozessparametern berechnet. Durch den Vergleich mit experimentellen Daten werden die Vorhersagen der Simulation validiert.

Ergebnis

Die neu entwickelte Simulationssoftware »QuCUT« erlaubt eine räumlich-zeitliche Analyse der Schmelzströmung und deren Auswirkung auf die Schnittkantenqualität sowie die Bestimmung optimaler Schneidparameter und die Ableitung von Maßnahmen zur Stabilisierung der Schmelzströmung.

Anwendungsfelder

Von den Ergebnissen profitieren Anwender, Maschinen- und Anlagenhersteller aus dem Bereich des Laserstrahlschneidens.

Ansprechpartner

Dr. Jens Schüttler
Telefon +49 241 8906-680
jens.schuetzler@ilt.fraunhofer.de

Prof. Wolfgang Schulz
Telefon +49 241 8906-204
wolfgang.schulz@ilt.fraunhofer.de

3 Mit QuCUT simuliertes Riefenprofil.

4 Riefenprofil einer realen Schnittkante.