



4

## BEEINFLUSSUNG DES LASERSTRAHLSCHNEIDENS DURCH STRAHLFORMUNG

### Aufgabenstellung

Faser- und Scheibenlaser bieten zahlreiche technologische und wirtschaftliche Vorteile. Die Anzahl der jährlich verkauften fasergekoppelten Flachbett-Schneidanlagen übertrifft daher bald die der CO<sub>2</sub>-Lasieranlagen. Im Dickblechbereich ist die Schnittqualität von CO<sub>2</sub>-Lasern jedoch nach wie vor unübertroffen. Zur Steigerung der Qualität von Faserlaserschnitten soll daher innerhalb grundlegender Untersuchungen der Einfluss einer elliptischen Strahlformung auf den Prozess analysiert werden.

### Vorgehensweise

Die Strahlformung wird mithilfe von mehreren Zylinderlinsen unterschiedlicher Brennweiten realisiert. Der gewählte optomechanische Aufbau des Schneidkopfs gestattet weite Variationsmöglichkeiten der Strahlelliptizität. In Parameterstudien an 8 mm dicken Edelstahlblechen wird die Beeinflussbarkeit der Schnittflankenqualität sowie der Schmelzfilmdynamik an der Schneidfront untersucht. Der Schmelzfluss wird mittels einer Hochgeschwindigkeitskamera mit über 100.000 Bildern pro Sekunde beobachtet. Die Aufnahmen werden anhand von Streak-Analysen ausgewertet, um wesentliche dynamische und statistische Größen des Schmelzflusses zu ermitteln.

### Ergebnis

Die Untersuchung des Einflusses einer elliptischen Strahlformung auf die Schmelzfilmdynamik trägt wesentlich zur Steigerung des Verständnisses der Wirkungsweise der beteiligten physikalischen Teilprozesse beim Laserstrahlschneiden bei. Im Zuge dieser Arbeit ist eine umfassende Schneiddatenbank entstanden, die neben Prozessparametern und Messungen der Schnittqualität von einigen Hundert Schnittproben auch die jeweiligen High-Speed-Aufnahmen des Schmelzflusses sowie daraus abgeleitete dynamische und statistische Kenngrößen des Schmelzflussverhaltens enthält.

### Anwendungsfelder

Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Erarbeitung industrietauglicher Strahlformungskonzepte zur Steigerung der Produktivität und Schnittqualität von Faserlaserschneidanlagen ein. Darüber hinaus können die ermittelten experimentellen Daten zum Kalibrieren von numerischen Modellen sowie als Metamodell-Datensätze genutzt werden.

Die Arbeiten werden im Rahmen des EU-Projekts »HALO« (High Power Adaptable Laser Beams for Materials Processing) unter dem Förderkennzeichen FP7-314410 gefördert.

### Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Stoyan Stoyanov  
 Telefon +49 241 8906-8080  
 stoyan.stoyanov@ilt.fraunhofer.de

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

- 3 Schneidprozess und Diagnoseaufbau.
- 4 Nahaufnahme der Topologie einer Schnittflanke.