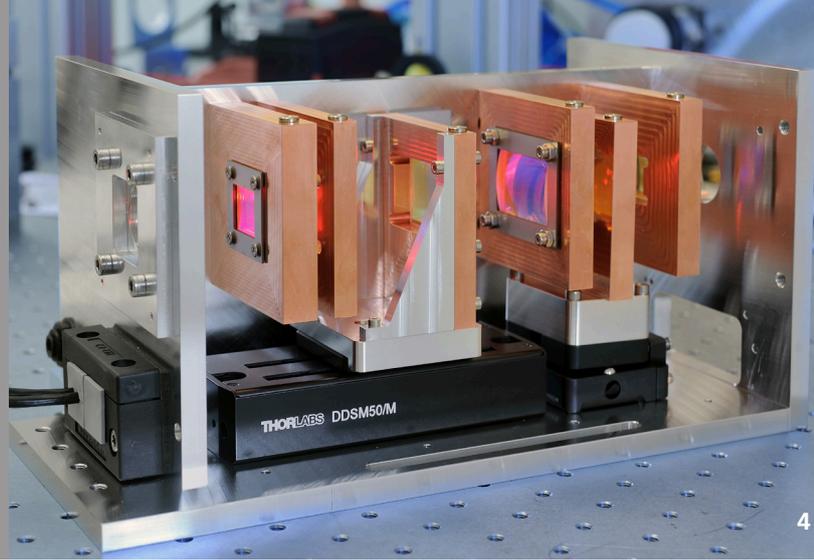


3



4

OPTISCHES SYSTEM ZUR VARIABLEN STRAHLFORMUNG

Aufgabenstellung

Als wichtiger Prozessparameter beeinflusst das Intensitätsprofil des Laserstrahls signifikant das Bearbeitungsergebnis laserunterstützter Bearbeitungsverfahren. Das von einer Laserstrahlquelle emittierte, oftmals gaußförmige Intensitätsprofil wird bei vielen Anwendungen mit Hilfe von optischen Strahlformungselementen in prozessangepasste Intensitätsprofile transformiert. Die hierbei geformten Intensitätsprofile sind jedoch statisch, eine dynamische Anpassung an den Prozess ist nicht möglich. Daher wird ein optisches System entwickelt, welches wahlweise einen rotationssymmetrischen, gaußförmigen oder einen homogenen, linienförmigen Spot in der Bearbeitungsebene bereitstellt.

Vorgehensweise

Zur Formung des Gaußschen Eingangsstrahls zu einem homogenen, linienförmigen Spot in der Bearbeitungsebene wird ein aus Zylinderlinsen bestehendes optisches System ausgelegt. Durch das vom Fraunhofer ILT zum Patent angemeldete Verfahren wird das System dahingehend angepasst, dass es möglich wird, den Grad der Homogenisierung zu variieren.

Ergebnis

Mit dem entwickelten optischen System kann neben einer rotationssymmetrischen Intensitätsverteilung mit Gauß-Profil eine linienförmige Intensitätsverteilung mit einem Seitenverhältnis von 30:1 erzeugt werden. Die linienförmige Intensitätsverteilung weist dabei in der Längsachse eine hohe Homogenität auf.

Während des Umschaltvorgangs zwischen den Intensitätsprofilen wird der Arbeitsabstand nicht verändert. Für den Wechsel in ein anderes Intensitätsprofil braucht das System < 0,2 s. Die verwendeten Zylinderlinsen aus Quarzglas erlauben darüber hinaus den Einsatz von Laserleistungen bis zu 2 kW.

Anwendungsfelder

Von der neuen Möglichkeit der variablen Strahlformung profitieren prinzipiell alle Lasermaterialbearbeitungsverfahren, bei denen aktuell das Intensitätsprofil in der Bearbeitungsebene homogenisiert wird. Durch den neu gewonnenen Freiheitsgrad können zusätzlich auch gaußförmige Profile eingesetzt werden. Dadurch eröffnen sich bei diesen Prozessen neue Möglichkeiten für Bearbeitungsstrategien, die sich positiv auf die Bearbeitungszeit und -qualität auswirken.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wird unter dem Förderkennzeichen 13N13710 im Rahmen des Forschungscampus »Digital Photonic Production« durchgeführt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Georg König
Telefon +49 241 8906-614
georg.koenig@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jochen Stollenwerk
Telefon +49 241 8906-411
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de

3 Einstellbare Intensitätsprofile (Simulation).

4 Prototyp der Linienoptik.