



DIREKTER DIODENLASER FÜR SCHNEIDAPPLIKATIONEN

Aufgabenstellung

Fasergekoppelte Diodenlaser gehören zu den preisgünstigsten und effizientesten Strahlquellen für cw-Laserapplikationen und werden für Anwendungen mittlerer Strahldichte wie beispielsweise das Härten, Löten und Schweißen von Metallen vielfältig eingesetzt. Ziel des EU-geförderten Forschungsvorhabens »BRIDLE« ist die Entwicklung neuartiger, kosteneffizienter Diodenlaserstrahlquellen zur Erschließung von Anwendungsfeldern mit hohen Anforderungen an die Strahldichte, wie z. B. das Schneiden von Metallen.

Vorgehensweise

Im Rahmen von »BRIDLE« wurden auf maximale Strahldichte optimierte Laserdioden entwickelt und in kommerzielle Pumpmodule, die vom Projektpartner DILAS voll-automatisiert hergestellt werden, integriert. Diese Module werden mittels Volumenbeugungsgittern wellenlängenstabilisiert. Anschließend wird die Strahlung mit Hilfe von kostengünstigen dielektrischen Kantenfiltern mit geringem Abstand der Zentralwellenlänge überlagert und in ein industrielles Lichtleitkabel gekoppelt.

- 1 *Pumpdiodenlaser-Module mit dichter Wellenlängenüberlagerung.*
- 2 *Schneiden von Edelstahl mit direktem Diodenlaser.*

Ergebnis

Das Diodenlasersystem erreicht eine Ausgangsleistung von 800 W bei einem Strahlparameterprodukt von 8,5 mm mrad. Eine Überlagerungseffizienz der Teilstrahlen von 95 Prozent wurde erzielt. Eine weitere Skalierung der Ausgangsleistung auf bis zu 2 kW bei einem Strahlparameterprodukt von 6 mm mrad ist möglich. Mit dem System wurden Schneidversuche an Edelstahlblechen bis zu einer Stärke von 4,2 mm erfolgreich durchgeführt. Die Schnittqualität entspricht der von Faserlasern vergleichbarer Ausgangsleistung. Der untersuchte Ansatz bietet die Möglichkeit, auf Basis von Standardkomponenten die Strahldichte existierender Quellen kostengünstig um den Faktor 10 zu skalieren.

Anwendungsfelder

Direkte Diodenlaser mit einer optischen Ausgangsleistung im kW-Bereich und einem Strahlparameterprodukt kleiner 10 mm mrad stellen bei Schneidanwendungen eine kostengünstige Alternative zu Faserlasern dar. Alternativ können das stabilisierte Emissionsspektrum und die hohe Strahlqualität des Diodenlasers vorteilhaft in technisch anspruchsvollen Pumpenanwendungen zum Beispiel für Multi-kW-Faserlaser oder Ultrakurzpuls laser eingesetzt werden.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des EU-Projekts »BRIDLE« unter dem Förderkennzeichen 314719 durchgeführt.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Ulrich Witte
Telefon +49 241 8906-8012
ulrich.witte@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Martin Traub
Telefon +49 241 8906-342
martin.traub@ilt.fraunhofer.de