

Projekt

Erforschung ThErmo-optischer Wellenleitereffekte in monolithischen Hochleistungslaserfasern (TEHFA II)

Koordinator:	Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) Dr. Thomas Schreiber Albert-Einstein-Straße 7 07745 Jena Tel.: 03641 / 807 352 E-Mail: thomas.schreiber@iof.fraunhofer.de
Projektvolumen:	2,75 Mio. € (50,2% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.12.2015 bis 30.11.2018
Projektpartner:	➤ Fraunhofer-IOF, Jena ➤ Leibniz-Institut für Photonische Technologien, Jena ➤ Friedrich-Schiller-Universität Jena

Faseroptik: integrierte Lösungen für die Photonik

Der zunehmende Einsatz der Lasertechnologien in industriellen Fertigungsprozessen erfordert kompakte Laser mit hoher Leistung und deutlich verbesserter Strahlqualität. Wesentliche Gründe dieser Anforderung sind der Gewinn an Flexibilität und Geschwindigkeit sowie eine Steigerung der Fertigungs- und Prozesseffizienz. Die ideale Lichtquelle für die Erfüllung dieser Bedürfnisse ist der Faserlaser. Vorteile des Faserlasers sind die hohe Fokussierbarkeit, der hohe Wirkungsgrad sowie die Möglichkeit eines monolithischen Aufbaus mit faserbasierten Komponenten. Hierdurch ergeben sich auch wichtige Impulse in Richtung einer automatisierbaren Montage von Hochleistungs-Laserstrahlquellen. Um die Chancen, die sich dadurch ergeben, in Deutschland zu nutzen, wurden in jüngster Vergangenheit erste Schritte zum Zusammenführen der erforderlichen Ressourcen am Faser-Kompetenzzentrum in Jena unternommen. Die Partner Fraunhofer-IOF, Leibniz IPHT und Friedrich-Schiller-Universität arbeiten dort gemeinsam daran, die fundamentalen Grenzen bei der Entwicklung von Hochleistungs-Faserlasern auszuloten und zu verschieben. Diesen Weg gilt



Bild 1: Ytterbium-dotierter Faserverstärker
(Quelle: Fraunhofer IOF)

es fortzusetzen, um die Grundlagen für neue industrielle Anwendungen zu schaffen.

Faserlaser – effizientes Werkzeug für die Produktion

Insbesondere für industrielle Anwendungen der Makro-Materialbearbeitung wie dem Schneiden und Schweißen von Metallen ist der Faserlaser eine effiziente Alternative zum bislang marktbeherrschenden CO₂-Laser. Aufgrund seines geringen Energieverbrauchs spart er Kosten und schont die Umwelt. Aber auch auf den Gebieten der Mikro-Materialbearbeitung und der Medizintechnik bauen Faserlaser ihre Marktanteile aus. Die Faserlasertechnologie und die Beherrschung der entsprechenden Prozess- und Wertschöpfungskette sind bereits heute und werden künftig noch viel stärker erfolgskritisch für deutsche Unternehmen der Laserindustrie sein.

Ogleich deutsche Laserunternehmen eine hohe vertikale Wertschöpfung und Systemintegrationskompetenz besitzen, mangelt es ihnen am Zugang zu innovativen und industrietauglichen laseraktiven Fasern sowie faseroptischen Komponenten – Schlüsselkomponenten, um sich auch künftig gegenüber den Wettbewerbern aus den USA und Asien nachhaltig positionieren zu können. Hier gilt es, Know-How und Ressourcen zusammenzuführen, um die Basis für Innovationen in Deutschland zu legen.

Um die am Standort Jena vorhandenen Kompetenzen auf dem Gebiet der Fasertechnologie zu bündeln, wurde in den letzten Jahren am dortigen Beutenberg-Campus ein Faser-Kompetenzzentrum aufgebaut. Die Partner Fraunhofer IOF, Leibniz IPHT und Friedrich-Schiller-Universität erforschen dort die gesamte Prozesskette für die Entwicklung und Bereitstellung von Hochleistungsfasern und faser-optischen Komponenten, verbunden mit neuen Konzepten der Aufbau- und Verbindungstechnik, vom Design bis zur Integration.

Die Grenzen verschieben!

Auf dem Weg der Partner zur nächsten Generation von Faserlasern sind in jüngster Zeit neue physikalische Effekte in den Blickpunkt gerückt: Sogenannte Modeninstabilitäten geben die Grenze für die Brillanz von Hochleistungs-Faserlasern vor. Die Erforschung dieser grundlegenden Grenze steht im Mittelpunkt des aktuellen Vorhabens.

Als Ursache lassen sich thermo-optische Wellenleitereffekte vermuten. Deren Zusammenhang mit Faserherstellungsverfahren, optischen Eigenschaften und Systemaufbautechniken ist jedoch noch weitgehend unerforscht. Die Partner des Verbundprojekts TEHFA II treten nun an, um diese Lücke zu schließen und neue technische Lösungen für den Aufbau von skalierbaren Faserlasersystemen zu entwickeln.

Die Untersuchungen bauen auf der geschaffenen Infrastruktur am Faser-Kompetenzzentrum in Jena auf. Sie werden von Unternehmen der deutschen Laserindustrie durch eine Kofinanzierung in Höhe von ca. 50 Prozent des Projektvolumens unterstützt.

Die geplanten Arbeiten schaffen wichtige Grundlagen für die Herstellung kritischer Komponenten und die Fertigung hoch integrierter Faserlasersysteme, welche die Technologie an den deutschen Standort binden. Des Weiteren können Strategien für Anwendungen und Märkte gemeinsam mit den am Kompetenzzentrum engagierten Unternehmen entwickelt werden, um das wirtschaftliche Wachstum in der Branche langfristig zu sichern.

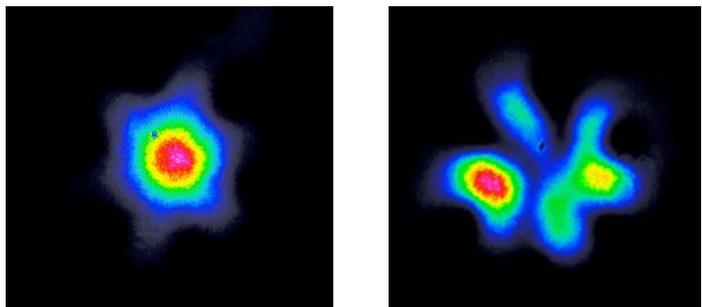


Bild 2: Modenverteilung unterhalb und oberhalb des Schwellwertes für Modeninstabilitäten in einem Laborsystem (Quelle: IAP der Friedrich-Schiller-Universität Jena)