



FASER-BRAGG-GITTER FÜR DIE FREQUENZSTABILISIERUNG VON MULTIMODE-HOCHLEISTUNGSLASERN

Aufgabenstellung

Faserlaser und fasergekoppelte Diodenlaser gehören zu den preisgünstigsten, effizientesten und flexibelsten Strahlquellen für cw-Laserapplikationen und werden deshalb für viele Anwendungen eingesetzt. Applikationen wie das effiziente Pumpen einiger laseraktiver Medien erfordern jedoch eine vergleichsweise schmale Emissionsbandbreite sowie eine stabile Zentralwellenlänge. Faser-Bragg-Gitter (FBG) fungieren als faseringegrierte externe, wellenlängenselektive Resonatorauskoppelspiegel und sollen daher zur Frequenzstabilisierung sowohl für fasergekoppelte Diodenlaser als auch für Faserlaser eingesetzt werden. Während für transversale Grundmodestrahlung diverse FBG kommerziell verfügbar sind, gibt es derzeit keine Lösungen für Multimodestrahlung.

Vorgehensweise

FBG bestehen aus einer periodischen Modulation des Brechungsindex entlang der Ausbreitungsrichtung des Lichts im Faserkern. Während der Abstand der Modulationen direkt proportional zur reflektierten Wellenlänge ist, beeinflussen Kontrast und Anzahl der Modulationen die spektrale Breite der Reflexion und den Reflexionsgrad. Unter Verwendung

- 1 *FBG-Workstation.*
- 2 *Langzeitbelichtung des FBG-Schreibprozesses mittels UKP-Laserstrahlung.*

eines UKP-Lasers im infraroten Emissionsbereich und Zwei-strahlinterferenz werden diese periodischen Modulationen gezielt in den Faserkern geschrieben. Grundlage des Einschreibeverfahrens ist die nichtlineare Absorption im Glas, wodurch eine Vorbehandlung der Faser entfällt. Daher ist das Verfahren für eine Vielzahl kommerziell verfügbarer Fasern einsetzbar.

Ergebnis

Der im BMBF-Projekt »Ekolas« entwickelte modulare Aufbau zum Einschreiben von FBG ermöglicht den Einsatz angepasster Bearbeitungsoptiken für verschiedene Fasergeometrien. Die so hergestellten FBG wurden als externe Resonatorauskoppelspiegel zur Frequenzstabilisierung von Hochleistungsfaser- und Diodenlasern eingesetzt.

Anwendungsfelder

Die Technologie bietet für fasergekoppelte Multimode-Hochleistungsdioden- und Faserlaser die Möglichkeit, Frequenzstabilisierung faseringegriert aufzubauen und so auf zusätzliche optische Elemente zu verzichten.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben »Ekolas« wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 13N13914 durchgeführt.

Ansprechpartner

Sarah Klein M.Sc.
Telefon +49 241 8906-8363
sarah.klein@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Oliver Fitzau
Telefon +49 241 8906-442
oliver.fitzau@ilt.fraunhofer.de