



## TM:YLF-INNOSLAB-LASER MIT 200 W BEI 2 $\mu\text{M}$

### Aufgabenstellung

Der Wellenlängenbereich um 2  $\mu\text{m}$  bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten von medizinischen Applikationen über Spurengasdetektion in der Atmosphäre bis hin zur Bearbeitung von VIS-transparenten Materialien. Das System aus Thulium (Tm) und Holmium (Ho) als laseraktiven Ionen in Festkörperkristallen ist etabliert für die effiziente Erzeugung von Laserstrahlung bei 2  $\mu\text{m}$ . Tm-dotierte Materialien eignen sich dabei besonders für cw-Laserstrahlquellen und können direkt bei 800 nm diodengepumpt werden. Ho-dotierte Festkörper sind auch für den Energiespeicherbetrieb geeignet und können mit Tm-basierten Lasern gepumpt werden. Das INNOSLAB-Konzept ist prädestiniert, um die Kette Diodenlaser/ Tm-Laser (cw)/Ho-Laser (gepulst) für große optische Leistungen jenseits von 100 W zu realisieren. Ziel der Arbeiten ist es, die gesamte Kette zu untersuchen und Verstärker mit großer mittlerer Leistung zur Skalierung kommerzieller Laser im Bereich um 2  $\mu\text{m}$  zur Verfügung zu stellen.

### Vorgehensweise

Ein Tm:YLF-INNOSLAB-Kristall wird von beiden Enden partiell mit Diodenlaserstacks bei 792 nm gepumpt. Das so erzeugte Gainvolumen mit rechteckigem Querschnitt und großem Aspektverhältnis wird in einen stabilen Resonator eingebracht, dessen Gaußscher Grundmode in der schmalen Achse an die Höhe des Gainvolumens angepasst ist und in der breiten Achse im hohen Multimode ( $M^2 > 100$ ) betrieben wird.

Damit wird eine homogene tophat-förmige Strahlverteilung erzeugt, welche sich insbesondere eignet, um im Weiteren einen Ho-dotierten Laserkristall in INNOSLAB-Geometrie zu pumpen.

### Ergebnis

Es wurde eine optische Ausgangsleistung von 200 W bei einer Wellenlänge von 1,9  $\mu\text{m}$  aus einer absorbierten Pumpleistung von 490 W erzielt. Die optische Effizienz bezogen auf die absorbierte Pumpleistung liegt bei 40 Prozent, die Steigungseffizienz bei 50 Prozent. Die Effizienz ist derzeit durch die Zerstörschwelle der verwendeten Spiegelbeschichtungen begrenzt, andere Beschichtungen werden untersucht.

### Anwendungsfelder

Außer der Anwendung als Pumpquelle für Ho-basierte INNOSLAB-Verstärker um 2  $\mu\text{m}$  eignet sich der Laser auch zur direkten Materialbearbeitung.

### Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Ansgar Meissner  
Telefon +49 241 8906-132  
ansgar.meissner@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Marco Hofer  
Telefon +49 241 8906-128  
marco.hofer@ilt.fraunhofer.de

1 Tm:YLF-INNOSLAB-Laser. Quelle: Berthold Leibinger Stiftung GmbH.