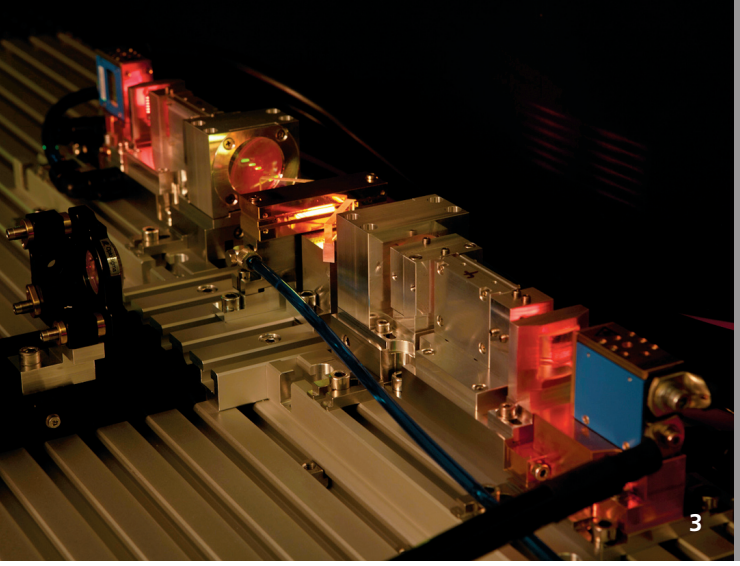

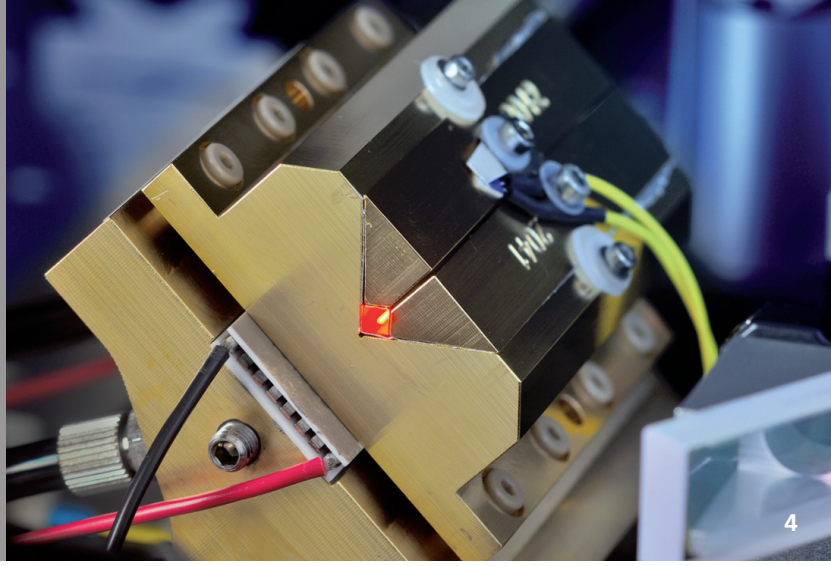

GEPULSTER HO:YLF-LASER

Aufgabenstellung

Laserstrahlquellen im Wellenlängenbereich von 2 µm und mit Pulslängen im Nanosekundenbereich haben viele Anwendungsfelder: Materialbearbeitung, Fernerkundung, Wissenschaft und Militär machen sich die besonderen Absorptionseigenschaften von 2 µm Strahlung im Vergleich zu z. B. 1 µm zunutze. Im Rahmen des DLR-Projekts »CHOCLID« und des ESA-Projekts »HOLAS« wird eine gepulste, spektral schmalbandige Strahlquelle mit einer Wellenlänge von 2,051 µm zur Detektion von CO_2 in der Atmosphäre mittels LIDAR-Methoden entwickelt.

Vorgehensweise

Zur Erzeugung der geforderten Doppelpulse mit 45 mJ und 15 mJ Pulsenergie und einer Repetitionsrate von 50 Hz wurde mittels numerischer Simulationen ein Ho:YLF-MOPA System entworfen, das von diodengepumpten Tm:YLF-Lasern gepumpt wird. Dabei sollen im Oszillator Pulse mit einer konstanten Energie von 4 mJ erzeugt werden, die in einem INNOSLAB-Verstärker auf die jeweilige benötigte Pulsenergie skaliert werden. Besonderes Augenmerk bei der Auslegung galt der Einhaltung kritischer Energiedichten, um eine laserinduzierte Zerstörung von Optiken zu vermeiden.

Ergebnis

Als Pumpquelle für den Ho:YLF-Oszillator wurde ein Tm:YLF Stab-Laser mit einer cw Leistung von 25 W aufgebaut, dessen Leistung momentan durch die verwendeten Pumpdioden beschränkt ist. Der damit gepumpte Ho:YLF-Oszillator erzeugt Pulse von 3,5 mJ Energie mit einer Pulsdauer von 35 ns bei einer Frequenz von 1 kHz und 11 mJ Energie mit einer Pulsdauer von 25 ns bei 100 Hz. Das Testen bei hohen Pulsenergien zeigt, dass beim Arbeitspunkt von 4 mJ die Zerstörschwellen nicht überschritten werden.

Als Pumpquelle für den im Folgenden aufzubauenden Ho:YLF-Verstärker wurde ein Tm:YLF-INNOSLAB-Laser mit 200 W cw Leistung und angepasster Strahlverteilung aufgebaut.

Anwendungsfelder

Außer als Master-Oszillator für die folgenden Verstärker kann der Oszillator im genannten Parameterfeld in der Materialbearbeitung eingesetzt werden. Die Ausgangswellenlänge von 2 µm ist weiterhin vorteilhaft für die Anwendung als Pumpquelle effizienter, langwelliger, optisch-parametrischer Oszillatoren.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Kennzeichen 50EE1222 durchgeführt.

Ansprechpartner

M.Sc. Philipp Kucirek
Telefon +49 241 8906-8108
philipp.kucirek@ilt.fraunhofer.de

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

3 Tm:YLF-INNOSLAB-Laser.
4 Ho:YLF-Oszillator.

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 05/2015.