



RESONANT DIODEN- GEPUMPTER ER:YLUAG-LASER

Aufgabenstellung

Für die globale und dauerhafte Vermessung von Methankonzentrationen in der Atmosphäre sind satellitenbasierte Lidarsysteme geeignet, wie sie beispielsweise für die deutsch-französische Kooperationsmission »MERLIN« entwickelt werden. Ein mögliches Konzept für die Laserstrahlquelle eines solchen Systems ist ein Festkörperlaser basierend auf einem Erbium-dotierten Granatkristall. Schmalbandige, gütegeschaltete Laserpulse bei einer Repetitionsrate von 100 Hz mit < 100 ns Pulsdauer, 1645 nm Wellenlänge und beugungsbegrenztem Strahlprofil sind für diese Anwendung gefordert.

Vorgehensweise

Ein stäbchenförmiger Laserkristall aus Er:YLuAG wird beidseitig mit spektral stabilisierten, fasergekoppelten Diodenlasermodulen kontinuierlich bei 1532 nm resonant gepumpt, d. h. Pumplichtabsorption findet zwischen denselben elektronischen Multipletts statt wie die Laserlichtemission. Mit einer Pockelszelle und einem Dünnschichtpolarisator werden Laserpulse erzeugt.

Ergebnis

Es werden Laserpulse mit Pulsenergien von 5,1 mJ und Pulsdauern von 80 ns bei einer Wellenlänge von 1645 nm und einer Repetitionsrate von 100 Hz gemessen. Die Steigungseffizienz bezogen auf die eingestrahlte Pumpleistung beträgt 15 Prozent und liegt damit im gleichen Bereich wie ein zuvor aufgebautes System mit hochbrillanten Faserlasern als Pumpquelle. Derzeit wird ein INNOSLAB-Verstärker für die Skalierung der Pulsenergie aufgebaut.

Anwendungsfelder

Neben der Messtechnik findet Laserstrahlung mit Wellenlängen um 1,6 μm auch in der Medizintechnik Anwendung. Zusätzlich kommt eine Nutzung zur Bearbeitung von im sichtbaren Wellenlängenbereich transparenten Materialien infrage. Der aufgebaute Laser kann kontinuierlich oder mit größeren Repetitionsraten im kHz-Bereich betrieben werden, wodurch auch die optische Effizienz deutlich größer wird.

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

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Ansgar Meissner
Telefon +49 241 8906-8232
ansgar.meissner@ilt.fraunhofer.de

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

2 Gepumpter Laserkristall.

3 Er:YLuAG-Laseroszillator.