



GEPULSTE Tm:YLF-LASER- STRAHLQUELLE BEI 1,9 μm

Aufgabenstellung

Im Rahmen des Kooperationsprojekts »DIVESPOT« mit dem Max-Planck-Institut für Struktur und Dynamik der Materie entwickelt das Fraunhofer ILT eine gepulste Laserstrahlquelle bei einer Ausgangswellenlänge von 1,9 μm . Die Strahlquelle soll zum optischen Pumpen des Verstärkungsmediums Cr:ZnSe dienen. Da die Lumineszenz-Lebensdauer von Cr:ZnSe im oberen Zustand bei Raumtemperatur nur etwa 5 μs beträgt, muss die Leistung für ein effizientes Pumpen in hochenergetischen kurzen Impulsen bereitgestellt werden. Es werden Repetitionsraten bis zu 10 kHz und Pump-Pulsenergien im mJ-Bereich angestrebt.

Vorgehensweise

Zur Erzeugung von Laserlicht mit einer Wellenlänge von 1,9 μm wird ein Festkörperlaser mit Tm:YLF als Verstärkungsmedium aufgebaut. Zum Güteschalten des Lasers wird ein akustisch-optischer Modulator verwendet. Die geforderten Ausgangsparameter bedingen eine hohe mittlere Leistung im Oszillator. Um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu erreichen, wird der Laserkristall daher in eine optimierte Wärmesenke eingebaut. Zudem wird er mittels Löttechnologie thermisch gut an die Wärmesenke angebunden. Zur Bereitstellung der benötigten optischen Pumpleistung wird der Tm:YLF-Stab von beiden Enden mit hochbrillianten Laserdioden gepumpt.

Ergebnis

Es konnte eine gepulste Laserstrahlquelle bei 1,9 Emissionswellenlänge realisiert werden. Die Repetitionsrate lässt sich zwischen 1 bis 9 kHz frei wählen. Dabei kann unabhängig von der Repetitionsrate eine Pulsenergie von mindestens 2 mJ im Grundmodebetrieb bereitgestellt werden. Die Pulslängen des Systems liegen im Bereich zwischen 300 und 650 ns.

Anwendungsfelder

Die entwickelte Laserstrahlquelle eignet sich zum optischen Pumpen des Lasermediums Cr:ZnSe. Laserstrahlquellen bei 1,9 μm sind geeignet zur Verwendung im medizinischen Bereich; z. B. als Laserskalpell in der Chirurgie. Ein weiteres mögliches Anwendungsgebiet ist das Kunststoffschweißen.

Das Projekt »DIVESPOT« wird im Rahmen des Fraunhofer-Max-Planck-Kooperationsprogramms gefördert.

Ansprechpartner

Benjamin Erben M.Sc.
Telefon +49 241 8906-657
benjamin.erben@ilt.fraunhofer.de

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