



KOSTENGÜNSTIGER, KOMPAKTER LASER MIT NS-PULSDAUER FÜR DEN MOBILEN EINSATZ

Aufgabenstellung

Für die Verwendung in kabelungebundenen mobilen Messgeräten soll eine gepulste Laserstrahlquelle entwickelt werden. Aus dem Anwendungsprofil ergeben sich Anforderungen bezüglich Baugröße, Stabilität und Herstellungskosten. Ziel ist die Entwicklung eines kompakten, gepulsten Lasers mit hoher Strahlqualität und Repetitionsraten im kHz-Bereich. Weiterhin sollen die erwarteten Fertigungskosten bei < 1000 Euro pro Stück bei einer Losgröße von 1000 Stück pro Jahr liegen.

Vorgehensweise

Für mobile Systeme sind die Baugröße und das Energiemanagement von entscheidender Bedeutung. Üblicherweise werden gepulste Laser mit aktiven Güteschaltern wie z. B. einer Pockelszelle ausgeführt. Diese Güteschalter bedürfen einer aufwendigen Ansteuerungselektronik mit Hochspannungsnetzteil und sind daher nicht für kostengünstige Handgeräte geeignet. Daher soll hier auf einen aktiven Güteschalter verzichtet und ein passiver Güteschalter eingesetzt werden. Passive Güteschalter auf Kristallbasis wie Cr:YAG bestehen aus optischen Kristallen, deren Transparenz intensitätsabhängig ist. Damit entfällt auch der Aufwand für die Versorgungs- und Steuerungselektronik des Güteschalters.

Zur Reduktion der Kosten wird konsequent auf günstige, im Markt verfügbare Standardkomponenten gesetzt. Weiterhin soll die Anzahl der verwendeten optischen Elemente auf ein Minimum reduziert werden, z. B. indem ein Resonatorspiegel direkt auf den Laserkristall aufgebracht wird. Zusätzlich werden als Pumpquelle günstige Singleemitter-Module verwendet.

Ergebnis

Es konnte ein passiv gütegeschalteter Festkörperlaser mit einer Repetitionsrate von 1 kHz und einer Pulsenergie von 0,7 mJ im Grundmodebetrieb realisiert werden. Dabei können sowohl Pulsbursts als auch kontinuierliche Pulsfolgen erzeugt werden. Bei einer Pulsdauer von ca. 5 ns beträgt die Pulsspitzenleistung ungefähr 140 kW.

Anwendungsfelder

Der entwickelte Laser kann als mögliche Anregungsquelle in der mobilen Laser-Emissionsspektroskopie eingesetzt werden. Darüber hinaus ist der Einsatz auch für Markieranwendungen mit hoher Qualität, wie z. B. zur Kennzeichnung von Halbfabrikaten im Produktionsprozess oder für die Dünnschichtbearbeitung, möglich.

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

1 Passiv gütegeschalteter Laser.