



PACKAGING VON LASERKRISTALLEN

Aufgabenstellung

Die stetige Entwicklung von Festkörperlasern stellt insbesondere das Packaging der einzelnen Komponenten vor immer neue Aufgaben. Laserkristalle verschiedenster Formen und Materialien müssen dazu robust, spannungsfrei und thermisch stabil fixiert werden.

Vorgehensweise

Zur Verbindung von Laserkristallen mit speziell abgestimmten Wärmesenken werden zunehmend die am Fraunhofer ILT etablierten Reflow-Löttechniken eingesetzt. Dazu werden mittels PVD-Verfahren (physical vapour deposition) erzeugte Lötsschichten genutzt, um die Kristalle spannungsfrei und mit niedrigem thermischen Widerstand anzubinden. Bei besonders großen Abmessungen müssen zunächst angepasste Lötparameter wie z. B. Durchwärmzeiten sowie Heiz- und Kühlraten ermittelt werden.

Ergebnis

Die Reflowlöttechnik eignet sich neben typischen Laserkristallen (z. B. Nd:YAG, 5 mm x 5 mm x 10 mm) auch für spezielle stab- oder quaderförmige Geometrien. Es konnten Nd:YAG-Kristalle mit den Abmessungen 45 mm x 40 mm x 9 mm verlötet werden. Messungen im Polarisationsmessgerät zeigten vernachlässigbar geringe Verspannungen im Inneren des Kristalls.

1 Gelötete Laserkristalle.

Anwendungsfelder

Im Rahmen des »Nirli«-Projekts (»NIR Laserstrahlquelle hoher Pulsenergie als Technologie-Demonstrator und LIDT-Prüfquelle«) wurde ein Demonstrator mit zwei INNOSLAB-Verstärkerstufen aufgebaut. In der zweistufigen Slab-Anordnung werden Pulsenergien von über 500 mJ bei einer Wiederholrate von 100 Hz bei nahezu beugungsbegrenzter Strahlqualität erzeugt.

Das Lötverfahren kann auf unterschiedliche Kristallmaterialien und -geometrien angepasst werden und findet vor allem auch bei Lasern hoher mittlerer Leistung Anwendung. Das Lötverfahren lässt sich auf andere Komponenten wie Spiegel, Linsen oder auch nichtlineare Kristalle übertragen.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Förderkennzeichen 50EE1228 durchgeführt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Winzen
Telefon +49 241 8906-173
matthias.winzen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jens Löhring
Telefon +49 241 8906-673
jens.loehring@ilt.fraunhofer.de