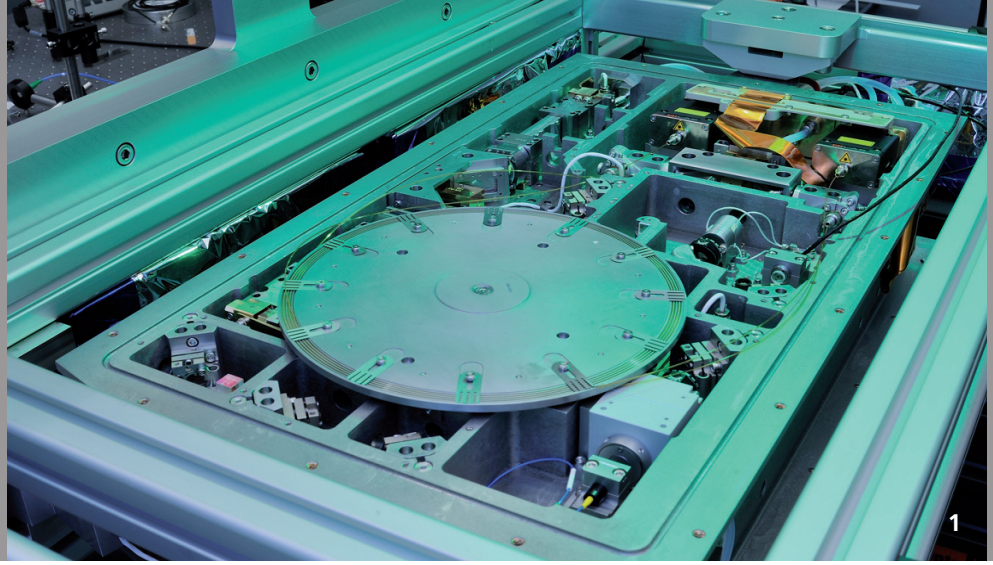

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

KOMPAKTE LASER FÜR FLUGZEUGGESTÜTZTE LIDAR-SYSTEME

Aufgabenstellung

In der Klimaforschung ist es ein langfristiges Ziel, alle klimarelevanten Größen durchgehend und global mit hoher räumlicher Auflösung als Grundlage für verbesserte Klimamodelle zu bestimmen. Diese Daten sollen in Zukunft durch satellitenbasierte LIDAR-Systeme generiert werden. Flugzeuggestützte Systeme sind als Technologiedemonstratoren ein wichtiger Schritt dahin.

Eine Strahlquelle zur Messung von Windgeschwindigkeitsprofilen sowie jeweils eine OPO-Pumpquelle für CO_2- und CH_4-Dichtemessungen werden für Forschungsprojekte des DLR entwickelt. Sie erfüllen die besonderen Anforderungen an Effizienz, Kompaktheit, Robustheit und Sicherheit, die sich aus dem Einsatz in der Luftfahrt ergeben.

Vorgehensweise

Die drei Laser wurden als mehrstufige MOPA-Systeme mit Nd:YAG-Kristallen konzipiert. Die spektralen Strahleigenschaften werden in einem Oszillator im longitudinalen Einmodenbetrieb bei geringer Pulsenergie (~ 10 mJ) erzeugt und dann in INNOSLAB-Verstärkerstufen auf 100 - 200 mJ verstärkt. Die für die jeweilige Anwendung benötigte Zielwellenlänge wird in einer nachgeschalteten Frequenzkonverterstufe erzeugt. Die optischen Bauteile sind auf beiden Seiten einer monolithischen, mittels FE-Simulationen optimierten Trägerstruktur kompakt angeordnet.

Ergebnis

Der stabile longitudinal einmodige Betrieb der Oszillatoren bei Pulsenergien von 8 bis 10 mJ, einer Wiederholrate von 100 Hz und einer Pulsdauer von 35 ns wurde demonstriert und auf die spezielle Anforderungen der jeweiligen Messmethode optimiert. Die Pulsenergie wurde in einer ersten Verstärkerstufe auf 80 mJ und in einer zweiten Stufe auf 150 mJ skaliert. Das CH_4-System wurde erfolgreich zum Pumpen eines OPO bei dem Kunden eingesetzt.

Anwendungsfelder

Im Bereich der Klimaforschung lassen sich neben den genannten Messaufgaben durch Anpassung von Strahlparametern wie z. B. der Wellenlänge auch weitere klimatische Größen erfassen. Weitere Anwendungen ergeben sich im industriellen Bereich bei der Überwachung von Industrieanlagen, Leckageprüfung von Gasleitungen oder Vermessung von Windfeldern. Die kompakte und robuste Aufbautechnik kann systemübergreifend bei der Strahlquellenentwicklung eingesetzt werden.

Ansprechpartner

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

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

1 Oszillator und INNOSLAB-Verstärker der Pumpstrahlquelle für das CH_4-Messsystem.

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01