



KOMPAKTE LASER FÜR FLUGZEUGGESTÜTZTE LIDAR-SYSTEME

Aufgabenstellung

Im Bereich der Klimaforschung ist es ein langfristiges Ziel, alle klimarelevanten Größen durchgehend und global mit hoher räumlicher Auflösung zu bestimmen. Derartige Daten sollen in Zukunft durch satellitenbasierte LIDAR-Systeme generiert werden. Flugzeuggestützte Systeme sind als Technologie-demonstratoren ein wichtiger Schritt dahin.

Eine Strahlquelle zur Messung von Windgeschwindigkeitsprofilen sowie drei Pumpstrahlquellen für CO₂- und CH₄-Dichtemessungen werden hierfür entwickelt. Sie erfüllen die besonderen Anforderungen an Effizienz, Kompaktheit, Robustheit und Sicherheit, die sich aus dem Einsatz in der Luftfahrt ergeben.

Vorgehensweise

Die vier Laser wurden als teilweise 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 hochverstärkt. 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. Die Kippeigenschaften der optomechanischen Einzelkomponenten wurden unter Vibrationslasten und unter Temperaturvariationen im Fraunhofer ILT getestet, analysiert und optimiert.

Ergebnis

Entsprechend den Anforderungen wurde der stabile einmodige Betrieb der fertig integrierten Oszillatoren bei Pulsenergien von 8 - 10 mJ, einer Wiederholrate von 100 Hz und einer Pulsdauer von 35 ns sowie die Verstärkung auf 75 mJ in einer ersten Verstärkerstufe demonstriert. Die vier Lasersysteme werden 2013 an die jeweiligen Projektpartner übergeben.

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. Zudem kann diese Technologie im industriellen Bereich für die Überwachung von Industrieanlagen, Leckageprüfung von Gasleitungen oder Vermessung von Windfeldern eingesetzt werden. 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 Hoefler
Telefon +49 241 8906-128
marco.hoefler@ilt.fraunhofer.de

1 Oszillator und INNOSLAB-Verstärker der Pumpstrahlquelle für das CH₄-Messsystem.