



## MONTAGEVERFAHREN FÜR DIE FREISTRASHOPTIK EINES FREQUENZKAMMS

### Aufgabenstellung

Für die weltraumgestützte Analyse klimarelevanter Gase in der Atmosphäre können auf laseroptischen Messverfahren basierende LIDAR-Systeme vorteilhaft eingesetzt werden. Ein wichtiger Bestandteil eines LIDAR-Systems ist ein Frequenzkammgenerator, der die Funktion einer absoluten Frequenzreferenz übernimmt. Dadurch kann die Wellenlänge der LIDAR-Strahlquelle auf ausgewählte Positionen im Spektrum des zu untersuchenden Spurengases langzeitstabil eingestellt bzw. umgeschaltet werden. Neben faserbasierten Baugruppen enthält ein Frequenzkamm eine Freistrahloptik, die mechanisch und thermisch stabil aufgebaut werden muss. Eine besondere Herausforderung stellen die Abmessungen der Komponenten und der zur Verfügung stehende Bauraum dar.

### Vorgehensweise

Die Freistrahloptik besteht aus sechs Komponenten, die auf einer Keramikplatte mit einer Fläche von  $26 \times 50 \text{ mm}^2$  aufgebaut werden. Zuerst wird der Piezohalter und anschließend der Retrospiegel mittels Reflowlötung auf dieser montiert. Danach wird die Keramikplatte auf einer wassergekühlten Vakuumaufnahme ausgerichtet. Im nächsten Schritt werden die Strahlteilungswürfel aktiv auf die vom Retrospiegel vorgegebene Strahlachse ausgerichtet und verlötet. Im letzten Schritt wird die Freistrahloptik mit Hilfe der Kollimatorjustage auf maximale Leistung justiert und der Kollimator mittels Lot fixiert.

### Ergebnis

Durch das am Fraunhofer ILT entwickelte Montageverfahren konnte der Aufbau der Freistrahloptik hinsichtlich der geforderten Toleranzen (10 Prozent Leistungsabfall nach der Abkühlung) erfolgreich durchgeführt werden. Durch die Erhöhung der mechanischen Stabilität der Keramikplatte kann das Verhalten der Baugruppe weiter verbessert werden.

### Anwendungsfelder

Das Anwendungsspektrum des beschriebenen Montageverfahrens erstreckt sich weit über den Luft- und Raumfahrtseinsatz hinaus. Das vorgestellte Konzept kann für alle Laserstrahlquellen mit vergleichbaren Anforderungen z. B. aus dem Bereich der Medizintechnik oder für Beschriftungsgeräte eingesetzt werden.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Kennzeichen 50EE1227 durchgeführt.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Heinrich Faidel  
 Telefon +49 241 8906-592  
 heinrich.faidel@ilt.fraunhofer.de

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

- 2 Aufgebaute Freistrahloptik.
- 3 Vergrößerte Darstellung einer Freistrahlobaugruppe.