



1

LASERSTRAHLQUELLE FÜR DIE SATELLITENGESTÜTZTE WINDMESSUNG

Aufgabenstellung

Im Rahmen der AEOLUS-Mission der Europäischen Weltraumorganisation ESA wird derzeit die globale Windverteilung in der Atmosphäre mittels eines satellitengestützten Doppler-LIDAR-Instruments gemessen. Für die von der ESA und dem Satellitenbetreiber EUMETSAT geplante Folgemission AEOLUS-Follow-On wird eine leistungsfähigere Laserstrahlquelle mit longitudinal monofrequenten Laserpulsen von 150 mJ Energie bei einer Pulswiederholrate von 50 Hz und einer Wellenlänge von 355 nm benötigt. Am Fraunhofer ILT wird derzeit ein Engineering Model (EM) der Laserstrahlquelle in Kooperation mit Airbus Defense and Space entwickelt.

Vorgehensweise

Grundlage des Laserkonzepts sind die Ergebnisse des 2016 abgeschlossenen Projekts NIRLI, in dem eine Konfiguration bestehend aus einem gütegeschalteten Oszillator und zwei nachgeschalteten INNOSLAB-Verstärkern auf Nd:YAG-Basis aufgebaut wurde. Damit wurden mehr als 500 mJ Pulsenergie bei einer Wellenlänge von 1.064 nm demonstriert. Die Frequenzkonversion auf eine Pulsenergie von 150 mJ im UV erfolgt mithilfe von zwei LBO-Kristallen. Für den Oszillator und die erste Verstärkerstufe stehen qualifizierte weltraumtaugliche Komponenten zur Verfügung. Für die zweite INNOSLAB-Verstärkerstufe und den Frequenzkonverter ist eine Skalierung der Größe der optomechanischen Komponenten erforderlich.

Aufbauend auf den im MERLIN-Projekt gesammelten Erfahrungen wird ein Thermalsystem für die Abfuhr der Verlustwärme in Höhe von etwa 300 W unter Weltraumbedingungen entwickelt. Die Arbeiten am EM-Design erfolgen in enger Zusammenarbeit mit den Firmen Airbus Defense and Space und SpaceTech.

Ergebnis

Ein vollständiges vorläufiges Design der Laserstrahlquelle wurde erstellt und im Rahmen eines Preliminary Design Review (PDR) von der ESA abgenommen. In dem Modell wird die Verlustwärme effizient mittels Heatpipes aus dem Gehäuse geführt, sodass nur ein geringer Anteil der Verlustleistung in die Grundplatte einkoppelt. Dies erlaubt einen stabilen Betrieb über einen großen Temperaturbereich.

Anwendungsfelder

Die in dem Projekt gewonnenen Ergebnisse sind in erster Linie für LIDAR-Laserstrahlquellen in rauer Umgebung wie Satelliten, Flugzeuge oder Hubschrauber von Interesse. Die Aufbautechnik ermöglicht einen jahrelangen stabilen und wartungsfreien Betrieb, sodass die Erkenntnisse auch in die Entwicklung von industrietauglichen Festkörperlasern oder kleinen kompakten Strahlquellen einfließen können.

Die Arbeiten werden im Auftrag der Europäischen Weltraumorganisation ESA unter der Vertragsnummer 4000132323/20/NL/AD durchgeführt.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys., Dipl.-Volksw. Dominik Esser, DW: -437
dominik.esser@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Martin Giesberts, DW: -341
martin.giesberts@ilt.fraunhofer.de

1 CAD-Modell des AEOLUS-Follow-On-Transmitters.