



3

LASERDESIGN FÜR DIE MERLIN-MISSION

Aufgabenstellung

Im Rahmen der deutsch-französischen Klimamission »MERLIN« (Methane Remote Sensing LIDAR Mission) soll ab dem Jahr 2021 die globale Verteilung des Treibhausgases Methan mit Hilfe des IPDA- (Integrated Path Differential Absorption) Verfahrens überwacht werden. Bei diesem aktiven Messverfahren sendet eine Laserquelle Lichtpulse mit sehr spezifischen Eigenschaften, die es erlauben, durch einfache Messungen der zurückgestreuten Lichtmenge auf die Methanmenge zwischen Satellit und Erdoberfläche zu schließen. Darüber hinaus wird für den Einsatz auf dem Satelliten eine hohe Robustheit gegenüber Temperatur und Vibrationen bei einer Lebensdauer von über 3 Jahren verlangt. Dies beinhaltet auch, dass alle Komponenten extrem ausgasungsarm aufgebaut werden müssen.

Vorgehensweise

Über die letzten Jahre wurde systematisch eine Technologie entwickelt, die den Aufbau einer entsprechenden Laserquelle erlaubt. Es wurden Anforderungen an optomechanische Befestigungselemente abgeleitet und entsprechende Schlüsselemente (wie Halter für Spiegel, Linsen, unterschiedliche Kristalltypen) sowie Prozesse entwickelt und getestet. Kernprozess ist hierbei die Justagelötung, mit der Spiegel präzise justiert und dann kleberfrei sehr robust verbunden werden können. Zudem wurde die gesamte Aufbautechnik anhand des Plattform-Demonstrators »FULAS« und das optische Design des MERLIN-Lasers in Breadboard-Studien validiert.

Ergebnis

Die Laserquelle besteht aus einer Nd:YAG-basierten Anordnung aus Stab-Oszillator und INNOSLAB-Verstärker mit nachgeschaltetem parametrischem Frequenzkonverter für 1645 nm. Es wurde ein vorläufiges Design entwickelt und der PDR- (preliminary design review) Status erreicht. Ausgehend hiervon wird aktuell das detaillierte Design des endgültigen Flugmodells abgeleitet.

Anwendungsfelder

Das Aufbaukonzept des Lasers und auch die hin zum Flugmodell angewendete Modellphilosophie lassen sich grundsätzlich auf andere Anforderungen und Systeme übertragen. Dabei werden die Entwicklungsrisiken bei Verwendung bereits geprüfter Schlüsselkomponenten stark reduziert. Neben Anwendungsfeldern in der Luft- und Raumfahrt kann das Prinzip auf alle Bereiche angewendet werden, wo die Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität eine sehr große Rolle spielen.

Die dem Bericht zugrundeliegenden FuE-Vorhaben wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi unter den Förderkennzeichen 50EE0904, 50EE1235, 50EP1001 und 50EP1301 durchgeführt. Die Arbeiten in »MERLIN« erfolgen im Auftrag des DLR RFM im Unterauftrag von Airbus DS in den Phasen C/D unter dem Förderkennzeichen 50EP1601.

Ansprechpartner

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

3 Aus dem 3D-Modell generierte
Abbildung des MERLIN-Lasers.