



LEISTUNGSSKALIERUNG PARAMETRISCHER KONVERTER FÜR LIDT- MESSUNGEN BEI 1645 NM

Aufgabenstellung

Die Konzentration von Spurengasen in der Erdatmosphäre soll zukünftig mittels satellitengetragener LIDAR-Systeme mit globaler Abdeckung detektiert werden. Um ein gutes Signal-zu-Rausch-Verhältnis zu erreichen, werden dazu Laser mit einer Pulsenergie von bis zu einigen Hundert mJ bei einer Puls-wiederholrate von ca. 100 Hz und einer an die Messaufgabe angepassten Wellenlänge benötigt. So wird am Fraunhofer ILT aktuell für die deutsch-französische Klimamission »MERLIN« ein Laser mit einem parametrischen Frequenzkonverter entwickelt, der für die Messung der Methankonzentration eine Pulsenergie von 9 mJ bei einer Wellenlänge von 1645 nm erzeugt. Für weitere LIDAR-Missionen soll die Skalierbarkeit parametrischer Frequenzkonverter in den Bereich > 100 mJ demonstriert werden. Die neu entwickelte Strahlquelle soll weiterhin zur Qualifizierung von Optiken für die MERLIN-Mission in einem LIDT-Messplatz (Laser Induced Damage Threshold) genutzt werden.

Vorgehensweise

Zur Demonstration der Skalierbarkeit steht ein am Fraunhofer ILT entwickeltes, longitudinal-einmodiges MOPA-System mit 500 mJ bei einer Repetitionsrate von 100 Hz und einer Pulsdauer von 30 ns bei 1064 nm zur Verfügung.

Um Pulsenergien > 100 mJ erreichen zu können, wird mit einem Teil der Pump-Pulsenergie ein optisch-parametrischer Oszillator (OPO) betrieben, dessen Ausgangspulse bei 1645 nm in einem optisch-parametrischen Verstärker (OPA) weiter verstärkt werden.

Ergebnis

Mit dem beschriebenen Konzept und auf der Basis von KTP-Kristallen kann die Erzeugung von Pulsenergien > 110 mJ demonstriert werden. Die Pulsdauer beträgt hierbei etwa 20 ns. Der Konverter kann über eine Kavitätslängenregelung longitudinal-einmodig betrieben werden.

Anwendungsfelder

Das Gesamtsystem aus Pumplaser und Konverter wird zukünftig in einem Messplatz für die Qualifikation von optischen Komponenten für die Mission »MERLIN« eingesetzt. Weiterhin eignen sich die Ausgangseigenschaften des Konverters für zukünftige LIDAR-Messungen an Spurengasen wie zum Beispiel Methan. Das optische Konzept kann auch für die Frequenzkonversion in andere Wellenlängenbereiche eingesetzt werden. Dadurch kann eine Vielzahl von klimarelevanten Gasen detektiert werden.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi unter dem Förderkennzeichen 50EE1228 durchgeführt.

Ansprechpartner

Florian Elsen M.Sc.
Telefon +49 241 8906-224
florian.elsen@ilt.fraunhofer.de

1 OPA-Konverterstufen.