



ERSTE MESSKAMPAGNE MIT KOMPAKTEM LIDAR-SYSTEM AUF BASIS EINES ALEXANDRITLASERS

Aufgabenstellung

Zur Messung von Wind- und Temperaturprofilen der Atmosphäre bis in Höhen von 110 km werden am Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik (IAP) mobile Resonanz-LIDAR-Systeme eingesetzt. Durch den Einsatz mehrerer Systeme mit überlappenden Beobachtungsbereichen erhält man ein Netzwerk mit unerreichter Auflösung und Abdeckung. Dabei werden diese Daten an entlegenen Orten unter schwierigen Umweltbedingungen, z. B. in Polar- oder Tropengebiete, über lange Zeiträume benötigt. Daher müssen die robusten LIDAR-Systeme kompakt und leicht zu transportieren sein sowie autonom und wartungsarm funktionieren. Mithilfe von neuartigen hocheffizienten Alexandritlasern und innovativer LIDAR-Technologie wurde gemeinsam mit dem Leibniz IAP ein neuartiges kompaktes LIDAR-System ($\sim 1\text{m}^3$) entwickelt, das das Potenzial hat, kostengünstig in Serie gebaut zu werden.

Vorgehensweise

Im Rahmen einer langjährigen Zusammenarbeit mit dem Leibniz IAP wurde der LIDAR-Emitter auf Basis von diodengepumpten Alexandritlasern entwickelt, zwei Prototypen aufgebaut und in ein neuartiges hochkompaktes LIDAR-System integriert. Mit dem LIDAR-System wurde im Winter eine erste zweimonatige Messkampagne durchgeführt. Dabei wurden Verfahren zur Steuerung des Emitters und Datenaufnahme mit dem LIDAR-System entwickelt und erprobt. Hierfür wurden

Windprofile mit hoher Auflösung anhand von Aerosolen bis in 30 km Höhe aufgenommen und mit Referenzdaten verglichen. Zudem wurde die Referenzwellenlänge von Kalium adressiert und die Kaliumschicht in bis zu 110 km Höhe untersucht.

Ergebnis

Der Betrieb des LIDAR-Systems unter realistischen Bedingungen konnte erfolgreich demonstriert werden. Während der über 1000 Stunden Messdauer waren keinerlei Leistungseinbußen erkennbar oder Wartungen notwendig. Die Ergebnisse der Windmessungen wurden mit Referenzdaten verglichen und die höhere Genauigkeit und Auflösung nachgewiesen. Darüber hinaus konnte erstmals die Kaliumschicht in bis zu 110 km Höhe am Tag gemessen werden. Basierend auf dem erprobten Design und einer neuen Pumpquelle konnte die Pulsenergie in Laborversuchen um den Faktor drei gesteigert werden. Zwei weitere hochkompakte Prototypen der nächsten Generation werden aktuell mit der gesteigerten Energie, jedoch unverändertem Bauraum aufgebaut.

Anwendungsfelder

Das Resonanz-LIDAR soll zunächst für bodengestützte Messungen von Temperatur- und Windprofilen eingesetzt werden. Ein Array von LIDAR-Systemen ermöglicht eine große Flächenabdeckung. Das Potenzial für den satellitengestützten Einsatz wird derzeit diskutiert.

Ansprechpartner

Dr. Michael Strotkamp, DW: -132
michael.strotkamp@ilt.fraunhofer.de

Dr. Bernd Jungbluth, DW: -414
bernd.jungbluth@ilt.fraunhofer.de

2 Alexandritlaser integriert in LIDAR-System.