



## FLUGKAMPAGNE »CHARM-F«

### Aufgabenstellung

Im Rahmen des »CHARM-F«-Projekts (CH<sub>4</sub> Airborne Remote Monitoring – Flugzeug) wurden für ein flugzeuggetragenes LIDAR-System zur Vermessung der klimarelevanten Gase CO<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub> zwei Pump Laser auf Nd:YAG-Basis sowie deren Steuerung und Versorgung durch das Fraunhofer ILT entwickelt. Mit den Pump Lasern werden optisch parametrische Konverter des Instituts für Physik der Atmosphäre (DLR-IPA) betrieben. Das LIDAR-System ist speziell für den Betrieb auf dem Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) ausgelegt und soll für die simultane Messung beider Spurengase eingesetzt werden. Das »CHARM-F«-System kann die Gasmenge in einer Säule zwischen Flugzeug und Boden messen.

### Vorgehensweise

Beide Pumpquellen beinhalten je einen Single-Frequency-Oszillator, der mit einer Wiederholrate von 50 Hz Doppelpuls-paare von je etwa 30 ns Pulsdauer bei einer Pulsenergie von je 8 mJ bei nahezu beugungsbegrenzter Strahlqualität liefert. In beiden Systemen werden diese in einer INNOSLAB-Stufe auf 75 mJ hochverstärkt. In dem CO<sub>2</sub>-System werden die Pulse in einer zweiten INNOSLAB-Stufe auf 150 mJ hochverstärkt. Die Versorgung der Pump Laser befindet sich in einem eigenen Rack. Die Konvertierung in die Messwellenlängen von 1645 nm für das CH<sub>4</sub>- und 1572 nm für das CO<sub>2</sub>-System sowie das gesamte Messsystem liegen in der Verantwortung des Projektpartners DLR-IPA. Sowohl Laser als auch Rack sind so ausgelegt, dass sie die Anforderungen an Geräte für den Flugbetrieb im DLR-Jet erfüllen.

### Ergebnis

Im Rahmen der ersten Testflugkampagne im Frühling 2015 konnten in fünf Flügen bei insgesamt 22 Flugstunden mit beiden Systemen erfolgreich Messungen beider Gase über Polen, Italien und Deutschland durchgeführt werden.

### Anwendungsfelder

Das CHARM-F-System wird in Zukunft bei unterschiedlichen Klimaforschungsmissionen zum Einsatz kommen. Derartige Messungen sind ein wichtiger Schritt hin zu satellitengestützten Systemen, wie sie aktuell auch im Rahmen des MERLIN-Vorhabens am Fraunhofer ILT entwickelt werden. Die Technologie kann zudem prinzipiell auch für die Bestimmung anderer atmosphärischer Parameter wie der Windgeschwindigkeit oder der Verteilung anderer Spurengase angepasst werden. Derartige Parameter spielen neben der Klimaforschung z. B. auch bei der Bewertung von Windparkflächen, bei der industriellen Abgasüberwachung oder z. B. bei der Vermessung von Turbinen eine wichtige Rolle.

Diese Arbeiten wurden im Rahmen des Vorhabens »CHARM-F« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung mit dem Förderkennzeichen 01LK0905B sowie des Vorhabens »NIRLI« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie mit dem Förderkennzeichen 50EE1228 durchgeführt.

### Ansprechpartner

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

3 Laser und Versorgungsrack im Flugzeug HALO.  
4 Messflug mit Blick auf den Tagebau  
Hambach und Düren.