

Zusammenfassung der Master Thesis:

„Optimierung des Thermalverhaltens der Schwarzkörper für die In-Flug-Kalibration des GLORIA Interferometers auf dem Forschungsflugzeug HALO“ von Christian Rolf.

In Zukunft soll ein abbildendes Infrarot-Interferometer mit Namen GLORIA auf dem Höhenforschungsflyer HALO eingesetzt werden. Mit diesem Gerät zur Fernerkundung der Atmosphäre, das sich unterhalb des Flugzeugs in einem Belly Pod befindet, sollen besonders Spurengasverteilungen untersucht und dynamische Prozesse örtlich sehr hoch aufgelöst und sogar tomographisch bestimmt werden. Viele Spurengase sind im infraroten Spektralbereich optisch aktiv, so dass aus ihren Emissionen ihre Verteilung berechnet werden kann.

Bei GLORIA handelt es sich um ein optisches Gerät, dessen Detektor durch eine bekannte Strahlungsquelle kalibriert werden muss. Durch die sich stark verändernden Bedingungen am Flugzeug reicht es nicht aus, das Instrument am Boden zu kalibrieren. Daher muss das Kalibrationssystem, bestehend aus zwei hochpräzisen Schwarzkörpern (ideale thermische Strahlungsquellen), ebenfalls im Belly Pod untergebracht werden. In dieser Arbeit wird das thermische Verhalten, das für die Qualität der Strahlungsquellen entscheidend ist, untersucht und optimiert. Durch den Aufbau am Flugzeug steht nur in begrenztem Maße elektrische Leistung zur Verfügung, außerdem ist das Gewicht des GLORIA Instrumentes begrenzt. Daher sollten die Schwarzkörper zu dem auch noch leistungs- und gewichtsreduziert sein. Diese Anforderungen an die Schwarzkörper stellen gerade im Flugbetrieb eine Herausforderung dar. Bei ständig ändernden Umgebungsbedingungen, wie Temperatur, Druck und Feuchte, sollen hochpräzise Kalibrationsmessungen möglich sein.

Die Schwarzkörper sollen nicht bei Umgebungstemperatur betrieben werden, daher ist ein Heiz- bzw. Kühlsystem erforderlich. Durch den Verzicht auf Kühlmittel kommen Peltier-Elemente zum Einsatz. Die Temperaturverteilung der optischen Flächen wird mit einer hochauflösenden Infrarotkamera untersucht und die Anordnung der Peltier-Elemente optimiert. Abschließend werden die Schwarzkörper in einer Klimakammer, bei der standard Flugbedingungen simuliert werden können, getestet.