



BAKEOUT FACILITY ZUR REINIGUNG VON OPTOMECHANISCHEN KOMPONENTEN

Aufgabenstellung

Um die Komponenten des Lasers für das satellitengestützte Methan-LIDAR MERLIN für dessen Weltraummission zu reinigen, wird am Fraunhofer ILT in enger Zusammenarbeit mit Airbus Defence and Space (ADS) GmbH in Ottobrunn eine sogenannte »Bakeout Facility« aufgebaut. Zusätzlich zur manuellen Reinigung wird beim Bakeout in einem kontrolliert hervorgerufenen Ausgasungsprozess, welcher unter Vakuum und durch das Aufheizen der Komponenten erzeugt wird, die molekulare Kontamination des zu reinigenden Bauteils entfernt. Interessant ist dieser Prozess für hochintegrierte und komplexe Komponenten, bei denen eine manuelle Reinigung allein keine zufriedenstellende Sauberkeit des Bauteils garantiert.

Vorgehensweise

Die Vakuumkammer der Bakeout Facility soll über ein Volumen von 750 x 750 x 750 mm³ verfügen, welches durch ein Pumpensystem auf ein Vakuum von $\leq 1E-6$ mbar evakuiert werden kann. Das Aufheizen der zu reinigenden Bauteile erfolgt über Heizwiderstände, sodass Temperaturen von bis zu 120 °C erreicht werden sollen. Zur Messung der verbleibenden Kontamination wird ein sogenannter »Thermoelectric Quartz Crystal Microbalances (TQCM)«-Sensor eingesetzt. Um eine Verfälschung des Messergebnisses des TQCM-Sensors durch hohe Anlagerung von Kontaminationen zu vermeiden, wurde am Fraunhofer ILT eine Kältefalle konzipiert und aufgebaut. Diese Kältefalle besteht aus mehrstufigen Peltierelementen und dem mechanischen System.

Ergebnis

Mit der entwickelten Bakeout Facility können nach jetzigem Stand Drücke bis zu 4E-7 mbar und Heiztemperaturen bis zu 100 °C realisiert werden. Mit der Peltierelement-basierten Kältefalle konnten bereits -40 °C demonstriert werden. In Zukunft sollen Heiztemperaturen von 120 °C und Kältefallentemperaturen von -45 °C gezeigt werden. Zur Validierung des Bakeout-Prozesses und der Sauberkeit der Anlage werden in den nächsten Monaten Auswertungs- und Abnahmetests mit ADS Ottobrunn durchgeführt.

Anwendungsfelder

Für die Bereitstellung kontaminationsfreier Flughardware für die Raumfahrt sind Bakeout Facilities wichtige Anlagen. Aufgrund der hohen Sauberkeitsstandards können diese Anlagen außerdem eine wichtige Rolle beim Aufbau von Festkörperlasern, Frequenzkonvertern, UV-Optiken oder Hochleistungs-Ultrakurzpulslasern spielen.

Ein besonderer Dank gilt ADS Ottobrunn für die Konzeptionierung der Anlage und die fortlaufende Unterstützung im Validierungsprozess.

Ansprechpartner

Patricia Betz M. Sc.
Telefon +49 241 8906-623
patricia.betz@ilt.fraunhofer.de

Dr. Heinrich Faidel
Telefon +49 241 8906-592
heinrich.faidel@ilt.fraunhofer.de

2 Bakeout Facility.