



2

## MERLIN – CRITICAL DESIGN REVIEW (CDR) ABGESCHLOSSEN

### Aufgabenstellung

Das Fraunhofer ILT entwickelt und baut für die deutsch-französische Klimamission MERLIN (Methane Remote Sensing LIDAR Mission) die Laser Optical Bench, das Kernelement der Laserstrahlquelle. Diese bildet zusammen mit dem von Airbus entwickelten Druckgehäuse sowie den Kühl-, Versorgungs- und Steuereinheiten den Lasertransmitter.

Ziel der Mission ist die satellitengestützte Messung des Treibhausgases Methan in der Erdatmosphäre. Dabei geben die von der Erdoberfläche zurückgestreuten Laserpulse Aufschluss über den Methangehalt der darüber liegenden Atmosphärensäule. Die Erzeugung der Laserpulse mit den geforderten Eigenschaften ist hierbei nicht die einzige Herausforderung: Das komplexe und kompakte Lasersystem muss unempfindlich gegen starke Vibrations- und Temperaturwechsellasten sein. Um eine mehr als dreijährige Lebensdauer in einem geschlossenen Gehäuse sicherzustellen, ist es zur Vermeidung von Kontamination erforderlich, auf ausgasende Materialien zu verzichten.

### Vorgehensweise

Das finale, detaillierte Design der Laser Optical Bench wurde ausgearbeitet und die Widerstandsfähigkeit des Systems gegenüber allen auftretenden Umweltlasten mit einer umfangreichen Analysekampagne überprüft. Ebenso wurde die Laserperformance für alle auf dem Satelliten auftretenden Betriebszustände und Lastszenarien analysiert. Parallel hierzu wurde die Beschaffung der Komponenten mit langer Lieferzeit geplant und durchgeführt.

### Ergebnis

Das Design umfasst neben den optischen Elementen eine passive Kühlstruktur sowie Anordnungen zur Signal-, Hochstrom- und Hochspannungsübertragung für den Betrieb des Lasers. Sowohl zur elektrischen Kontaktierung als auch zur Befestigung der Optiken kommen Lötverfahren zum Einsatz, die robuste, ultrapräzise und kontaminationsfreie Verbindungen für eine lange Lebensdauer gewährleisten. Die Nachweise zur Widerstandsfähigkeit gegenüber den Umweltlasten und zur Performance konnten erbracht werden. Mit dem erfolgreichen Abschluss des CDR erfolgte die Bestätigung und Freigabe des Designs durch den Auftraggeber Airbus Defence and Space GmbH und das DLR Raumfahrtmanagement. Die Beschaffung von Komponenten ist weitgehend abgeschlossen und die erste Lasergrundplatte für die Integration der funktionalen Komponenten vorbereitet.

### Anwendungsfelder

Die Modellphilosophie und das Montagekonzept lassen sich auf andere Laserstrahlquellen übertragen. Dies trifft sowohl auf Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt als auch in der Industrie zu, wo eine hohe Zuverlässigkeit und Robustheit Schlüsselfaktoren sind. Die Arbeiten werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi unter dem Kennzeichen 50EP1601 gefördert und erfolgen im Auftrag des DLR Raumfahrtmanagements im Unterauftrag von Airbus Defence and Space GmbH.

### Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Bastian Gronloh, DW: -629  
bastian.gronloh@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hoffmann, DW: -206  
hansdieter.hoffmann@ilt.fraunhofer.de

2 Vorbereitete Lasergrundplatte.