



## LIDT-MESSPLATZ ZUR QUALIFIKATION VON HOCHLEISTUNGSOPTIKEN

### Aufgabenstellung

Die Kenntnis der laserinduzierten Zerstörschwelle (LIDT) optischer Komponenten ist wesentlich für das Design von effizienten und zugleich zuverlässigen Laserstrahlquellen, insbesondere für deren Einsatz in der Luft- und Raumfahrt. Für die deutsch-französische Satellitenmission MERLIN zur Detektion von Methan in der Erdatmosphäre werden LIDT-Messungen an repräsentativen Proben (sogenannte »witness samples«) aus jeder Herstellungsladung durchgeführt. Die Messungen dienen der Qualifikation der Optikchargen für den Einbau in den MERLIN-Laser.

### Vorgehensweise

Als Laserquelle des LIDT-Messplatzes wird ein gütegeschalteter, longitudinal einmodiger Oszillator mit zwei INNOSLAB-Verstärkerstufen, die bis zu 500 mJ Pulsenergie bei 1064 nm bzw. 100 mJ bei 1645 nm aus einem nachgeschalteten Frequenzkonverter verwenden, eingesetzt. Das Online-Zerstördetektionssystem per Streulichtdetektion funktioniert wellenlängenunabhängig. Zudem gibt es eine Offline-Detektion per Differentialinterferenzkontrast-Mikroskopie. Für die mehr als 150 verschiedenen Beschichtungsproben des MERLIN-Lasers werden S-on-1-Tests nach ISO 11254-2 mit 10.000 Schüssen und ein Pass/Fail-Test mit 100.000 Schüssen mit jeweils definierten Fluenzen pro Bestrahlungsposition

durchgeführt. Für den abgestimmten Qualifikationsprozess werden die Proben je nach Probengröße an ca. 40 Positionen getestet. Der Einfallswinkel der Prüfstrahlung beträgt je nach Chargenspezifikation 0°, 45° oder 55°.

### Ergebnis

Mit der Kombination von S-on-1- und Pass/Fail-Test wird untersucht, ob die laserinduzierte Zerstörschwelle langfristig über der Belastung im Laser liegt. Durch Tests an repräsentativen Proben werden Optikchargen für den Einbau in den MERLIN-Laser qualifiziert.

### Anwendungsfelder

Die laserinduzierte Zerstörschwelle ist für optische Systeme relevant, die besondere Anforderungen an die Zuverlässigkeit stellen, wie zum Beispiel in der Luft- und Raumfahrt. Zudem erlaubt die genaue Kenntnis der Zerstörschwelle bezüglich Kosten und Zuverlässigkeit angepasste Designs von optischen Systemen. Durch Erweiterung des Aufbaus können auch andere Prüfparameter wie z. B. andere Wellenlängen oder Pulsdauern getestet werden.

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

Johannes Ebert M. Sc., DW: -427  
johannes.ebert@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Marco Höfer, DW: -128  
marco.hoefler@ilt.fraunhofer.de

1 LIDT-Testaufbau.