



*Integrierte Pockelszelle für
Weltraumanwendungen.*

Pockelszelle für Weltraumanwendungen

Der Einsatz von Lasersystemen im Weltraum, z. B. LIDAR für die Atmosphärenforschung, erfordert mechanisch und thermisch stabile optomechanische Komponenten. Aufgrund der BBO-Kristalleigenschaften ist die Realisierung der Pockelszelle eine besondere Aufgabe. Neben der Montage des Kristalls stellen thermische Lasten von -30 °C bis $+50\text{ °C}$ und mechanische Lasten von bis zu 20 G_{rms} eine Herausforderung dar. Des Weiteren soll die Montage ohne organische Stoffe erfolgen. Für den Aufbau der Pockelszelle wird deshalb eine am Fraunhofer ILT entwickelte Löttechnik eingesetzt.

Aufbau der Pockelszelle

Der BBO-Kristall wird in einem Keramikgehäuse mit speziellen Gitterstrukturen aus Stahl eingelötet. Um die mechanischen Spannungen im Kristall zu reduzieren, kommt ein Weichlot zum Einsatz. Weiterhin werden die Verspannungen durch die Geometrie der Lötverbindung reduziert. Anschließend wird das Keramikgehäuse auf einen Halter gelötet und per Pick & Align-Verfahren im Lasersystem justiert.

Pockelszellenkonzept erfolgreich umgesetzt

Die Gesamtbaugruppe bestehend aus Pockelszelle und Halter hat ein umfangreiches Qualifikationsprogramm durchlaufen. Neben elektro-optischen Untersuchungen sind Spannungsanalysen des Kristalls sowie Kapazitäts- und

Induktivitätsmessungen durchgeführt worden. Während dieser Testreihe sind alle Kriterien erfüllt worden. Bei den Umwelttests lag die Positionsabweichung unter den geforderten $100\text{ }\mu\text{rad}$. Abschließend wurde die Pockelszelle einem Überspannungstest mit 5 kV Gleichstrom und einem Langzeittest mit 6.21 GShots unterzogen. An der Gesamtbaugruppe, insbesondere am Kristall, konnten keine Beschädigungen detektiert werden. Nach der erfolgreichen Qualifikation wurde die Pockelszelle ins MERLIN-EQM-System eingebaut. Das Pockelszellenkonzept kann bei Hochleistungsanwendungen oder bei Einsatz von Lasersystemen unter harschen Umweltbedingungen eingesetzt werden. Die Arbeiten werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz unter dem FKZ 50EP1601 gefördert und erfolgen im Auftrag des DLR-Raumfahrtmanagements im Unterauftrag von Airbus Defence and Space GmbH.

Autor: Witalij Wirz M. Eng., witalij.wirz@ilt.fraunhofer.de



Kontakt

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