



## PRÄZISIONSSCHWEISSEN VON SENSORTRÄGERN IN DER RAUMFAHRT

### Aufgabenstellung

Die Raumsonde Solar-Orbiter untersucht die Wechselwirkung zwischen Sonne und Heliosphäre. Einer der Sensoren an Bord des Satelliten ist STIX, dessen Aufgabe die bildgebende Spektroskopie von thermaler und nicht-thermaler Röntgenstrahlung der Sonne ist. Für diesen Sensor ist ein Tragrohr zu fertigen, das den mechanischen und thermischen Belastungen in Transport und Operation standhält.

### Vorgehensweise

Ausgehend von einer Basiskonstruktion aus Aluminium wird eine steifere, thermisch stabilere und leichtere Konstruktion angestrebt. Für diese wird ein zugeschnittenes Schweißverfahren inklusive der Wärmebehandlung und Oberflächenbehandlung entwickelt. Die Fertigung ist unterteilt in eine Entwicklungs- und eine Produktionsphase. Das Gesamtprojekt wird nach Richtlinien der ESA dokumentiert.

### Ergebnis

Angesichts der hohen Belastungen wurde die ursprüngliche Konstruktion aus einer Aluminiumlegierung verworfen und durch einen Aufbau aus hochfestem Titan abgelöst. Durch die hohe Festigkeit konnte die Wandstärke reduziert werden, so dass das Bauteil insgesamt leichter wurde.

Unter Berücksichtigung der kleinen Wandstärken von 0,5 und 1 mm bei gleichzeitig hoher Fertigungsgenauigkeit wurde ein spezielles Vorrichtungskonzept entwickelt, das Laserstrahlschweißen mit integrierter Schutzgasführung ermöglicht. Verfahren, Maschine und Schweißer wurden nach den Regeln der ESA abgenommen.

Nach dem Schweißen wurde das Bauteil einer Wärmebehandlung zum Spannungsarmglühen unterzogen, um die engen Toleranzen bezüglich Maß- und Formgenauigkeit einzuhalten. Thermische und mechanische Eigenschaften sowie die Beständigkeit der Oberfläche wurden durch Anodisieren verbessert.

### Anwendungsfelder

Die beschriebene Entwicklung ist eine klassische Einzelstückfertigung für die Raumfahrt. Es konnte gezeigt werden, dass die Fertigung weiterer Komponenten für Instrumente und Tragstrukturen unter den branchenspezifischen Anforderungen möglich ist. In terrestrischen Anwendungen wurden Informationen über das Materialverhalten, speziell für das Schweißen dünnwandiger Titanrohre, gewonnen. Anwendungsfelder sind hier insbesondere der Apparatebau und der Entwurf von Zentrifugen, wo neue Lösungsmöglichkeiten erschlossen wurden.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Martin Dahmen  
Telefon +49 241 8906-307  
martin.dahmen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Dirk Petring  
Telefon +49 241 8906-210  
dirk.petring@ilt.fraunhofer.de

1 Ansicht des Trägers von der Objektivseite.