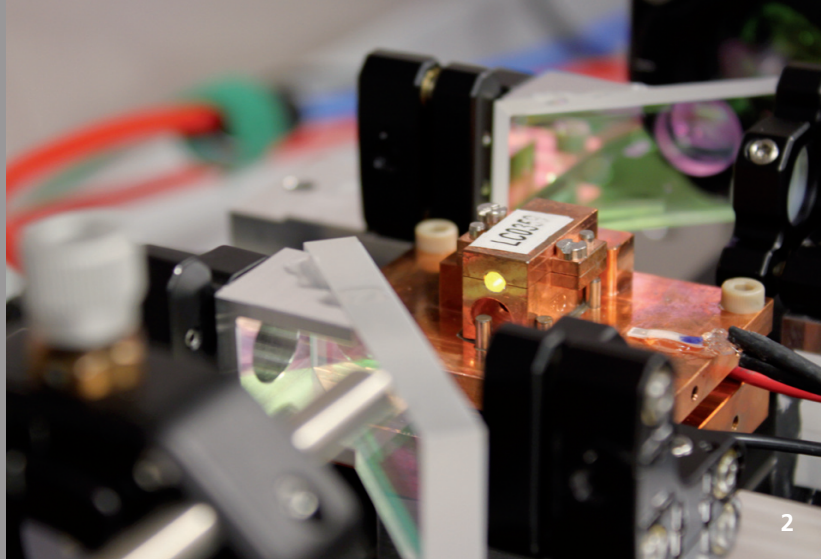


1



2

STRAHLUNGSTESTS AN ER³⁺-DOTIERTEN GRANATEN

Aufgabenstellung

Für die globale und dauerhafte Vermessung von Methankonzentrationen in der Atmosphäre sind satellitenbasierte Lidarsysteme geeignet, wie sie beispielsweise für die deutsch-französische Klimamission MERLIN entwickelt werden. Ein mögliches Konzept für die Laserstrahlquelle eines solchen Systems ist ein Festkörperlaser basierend auf einem Erbium-dotierten Laserkristall. Zu diesen Kristallen gibt es bislang noch keine publizierten Studien zu ihrer Strahlungshärte gegenüber Protonen und Gammabestrahlung.

Vorgehensweise

Verschiedene Kristallproben aus Er:YAG, Er:YLuAG sowie Er,Ce:YLuAG werden mit Protonen entsprechend einem gegebenen Missionsszenario bestrahlt. Die strahlungsinduzierten Verluste für die einzelnen Prüflinge werden auf drei verschiedenen Wegen ermittelt:

- Vor und nach der Bestrahlung werden Transmissionsspektren der Prüflinge gemessen.
- Ein Test-Laserszillator wird aufgebaut und alle Prüflinge vor und nach der Bestrahlung in diesem Oszillator als Lasermedium eingesetzt. Die Laserschwellen und Steigungseffizienzen vor und nach der Bestrahlung werden für jeden einzelnen Prüfling gemessen.
- Mittels Photothermischer Common-Path-Interferometrie (PCI) wird die strahlungsinduzierte Volumenabsorption in den Prüflingen gemessen.

Ergebnis

Protonenstrahlungsinduzierte Verluste werden nur für mit zehnfacher Missionsdosis bestrahlte Prüflinge gemessen. Diese betragen ca. 2 Prozent/cm für Er:YAG und Er:YLuAG und ca. 0,5 Prozent/cm für Er,Ce:YLuAG. Alle Prüflinge sind hinreichend strahlungshart für den Einsatz im gegebenen Missionsszenario. Weiterhin ist nachgewiesen, dass die Koddotierung mit Cerium die Protonenstrahlungshärte vergrößert. Derzeit werden Gammastrahlungstests durchgeführt.

Anwendungsfelder

Die Ergebnisse zeigen, dass Erbium-dotierte Granatkristalle in strahlungsintensiven Umgebungen eingesetzt werden können. Neben der Luft- und Raumfahrt kommen beispielsweise auch Teilchenbeschleuniger in Betracht.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Kennzeichen 50EE1222 durchgeführt.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Ansgar Meissner
Telefon +49 241 8906-8232
ansgar.meissner@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Marco Höfer
Telefon +49 241 8906-128
marco.hoefler@ilt.fraunhofer.de

- 1 Aufbau für die Protonenbestrahlung.
2 Prüfling im Test-Laserszillator.