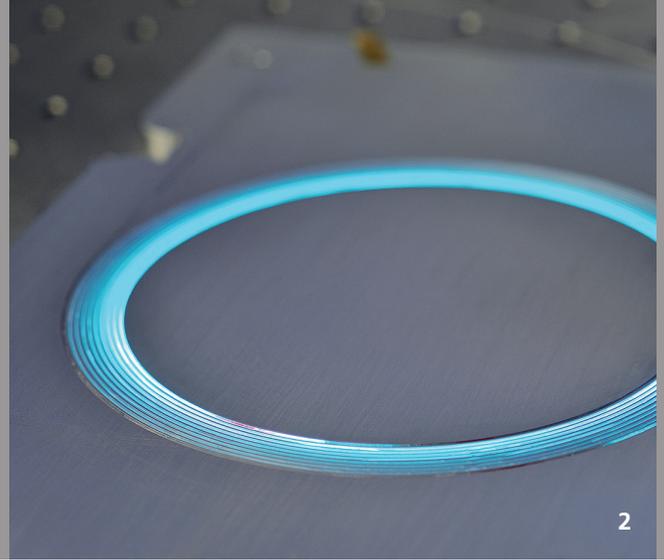


1



2

HOCHSTABILE FASERVERSTÄRKER FÜR GRAVITATIONSMESSUNGEN

Aufgabenstellung

Für Studien der europäischen Weltraumorganisation ESA werden am Fraunhofer ILT linear polarisierte, schmalbandige und leistungsstabilisierte Grundmode-Faserverstärker für den Einsatz in der satellitenbasierten Gravitationswellen- und Gravitationsfeldmessung entwickelt. Basierend auf einem hochstabilen Faserverstärker aus der Vorstudie für die Next Generation Gravity Field Mission (NGGM), der die Spezifikationen erfolgreich erfüllt hat, soll im Rahmen zweier Nachfolgeprojekte eine Weiterentwicklung hinsichtlich der Leistungskalierung sowie der Anhebung des technologischen Reifegrads (TRL) erfolgen.

Vorgehensweise

Um den Faserverstärker an die hohen Anforderungen der Gravitationswellenmessung mit einer Ausgangsleistung > 2 W und Seitenbändern im Abstand von $\pm 2,5$ GHz um die Zentralwellenlänge von 1064 nm anzupassen, wird das Design überarbeitet. Als Seeder dient ein kommerzieller Nicht-Planarer-Ring-Oszillator (NPRO), dessen Signal mittels eines optischen Halbleiterverstärkers (SOA) von 10 auf 100 mW verstärkt wird. Die hohe Stabilität des SOA wird durch eine Regelung des Pumpstroms über eine externe Fotodiode erzielt.

1 *Faserverstärker und Pumpdiodenbox des Lasers für die Vermessung des Erdgravitationsfeldes.*

2 *Aktive Faser in Grundplatte.*

Die Steigerung des Faserverstärker-TRLs erfolgt durch Umwelttests der faseroptischen Komponenten diverser internationaler Hersteller sowie durch ein Update des mechanischen Designs. Basierend auf den Ergebnissen wurde ein weiterentwickelter Verstärker aufgebaut. Das komplette Verstärkersystem wurde anschließend in einer Umwelttestkampagne auf seine Weltraumtauglichkeit überprüft.

Ergebnis

Mit dem realisierten Prototypen für die Gravitationswellenmessung konnten die notwendigen Spezifikationen demonstriert werden. Darüber hinaus konnte die cw-Leistung bis in den Bereich von 10 W skaliert werden. Mit dem weiterentwickelten Modul für die Gravitationsfeldmessung wurde eine umfangreiche Umwelttestkampagne, bestehend aus Vibrations-, Schock- und Thermal-Vakuumtests, erfolgreich absolviert.

Anwendungsfelder

Die innovativen Faserverstärker finden Anwendung in der Messung von Gravitationswellen und des statischen Gravitationsfeldes sowie der Inter-Satelliten-Kommunikation.

Die Arbeiten wurden von der Europäischen Weltraumorganisation ESA unter den Kennzeichen 4000119715/17/NL/BW und RFQ/3-14347/15/NL/RA/zk gefördert.

Ansprechpartner

Patricia Betz M.Sc.
Telefon +49 241 8906-623
patricia.betz@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Oliver Fitzau
Telefon +49 241 8906-442
oliver.fitzau@ilt.fraunhofer.de