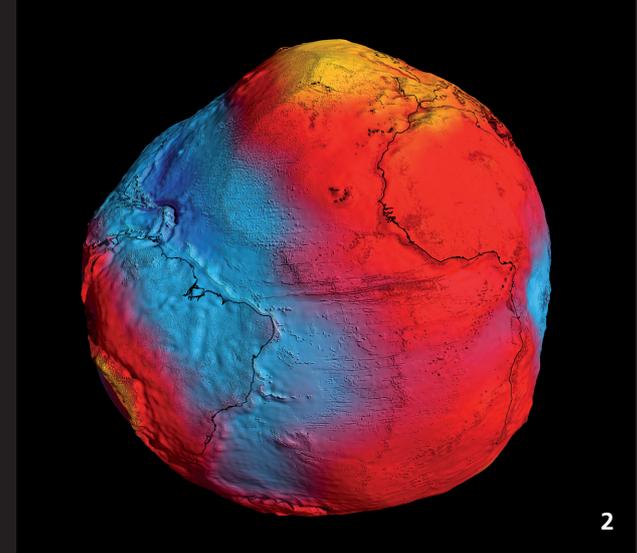


1



2

HOCHSTABILER FASERVERSTÄRKER FÜR SCHMALBANDIGE SIGNALE

Aufgabenstellung

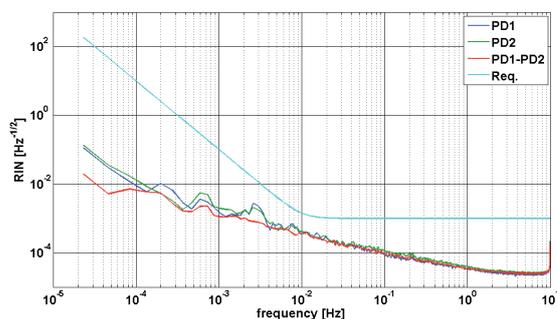
Im Rahmen des Erdbeobachtungsprogramms werden von der ESA Missionen zur Vermessung des Gravitationsfelds der Erde betreut. Um gegenüber früheren Missionen (GRACE) eine Verbesserung der Messauflösung zu erreichen, soll ein Laser bei 1064 nm entwickelt werden, der eine spektrale Bandbreite unter 10 kHz und eine extrem hohe Leistungsstabilität aufweist.

Vorgehensweise

Die Strahlquelle besteht aus einem am Fraunhofer ILT entwickelten Faserverstärker, der das Signal eines nicht-planaren Ringoszillators auf die gewünschte Ausgangsleistung skaliert, und einer beim Projektpartner entwickelten Referenzkavität, mit der der Laser in der Frequenz stabilisiert wird. Das aktive Medium des Verstärkers ist eine polarisationserhaltende Grundmodefaser mit Stufenindexprofil. Diese wird mit einer spektral stabilisierten Laserdiode bei einer Wellenlänge von 976 nm gepumpt, um dem Auftreten von stimulierter Brillouin-Streuung entgegenzuwirken. Mittels einer Fotodiode und einer angepassten, hochauflösenden Elektronik wird die Ausgangsleistung des Lasers über die Modulation der Pumpleistung aktiv stabilisiert.

Ergebnis

Die geforderte Ausgangsleistung 500 mW konnte unter Einhaltung der Stabilitätskriterien erfolgreich demonstriert werden. Bei einer Zentralwellenlänge von 1063,9 nm wurde der Verstärker bei einem Projektpartner auf eine Bandbreite



Stabilitätsmessung der Ausgangsleistung.

unter 3 kHz bei voller Ausgangsleistung stabilisiert. Der Polarisationsgrad beträgt über 99 Prozent. Durch die Verwendung von Grundmode-Fasern wird eine Strahlqualität von $M^2 < 1,1$ erreicht.

Anwendungsfelder

Aufgrund der extrem schmalen Bandbreite und Leistungsstabilität sowie der hohen transversalen Strahlqualität eignet sich der Verstärker neben dem Einsatz in der satellitengestützten Gravimetrie und Kommunikation auch als Strahlquelle in verschiedenen Bereichen der industriellen Messtechnik.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FE-Vorhaben wurde von der Europäischen Weltraumorganisation ESA gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Martin Giesberts
 Telefon +49 241 8906-341
 martin.giesberts@ilt.fraunhofer.de

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

1 *Faserverstärker-Modul.*
 2 *Lokale Verteilung des Schwerefelds der Erde, Quelle: © ESA/HPFIDLR, GOCE Mission.*