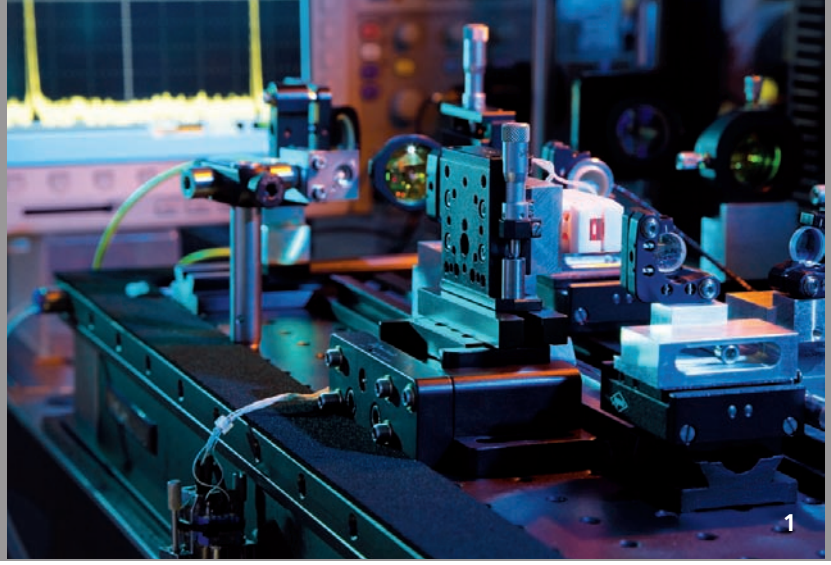

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

HALBLEITER-SCHEIBENLASER GEPUMPTER CW-OPO IM MITTLEREN INFRAROT

Aufgabenstellung

Der von neuartigen optisch gepumpten GaSb-Halbleiter-Scheibenlasern (OPSL) adressierbare Spektralbereich um 2 µm kann durch Frequenzkonversion mittels optisch parametrischer Oszillatoren (OPO) deutlich erweitert werden. Als Konzept für eine kompakte und kosteneffiziente abstimmbare Laserstrahlquelle im mittleren Infrarot soll ein OPSL gepumpter OPO mit einer Ausgangswellenlänge > 4 µm im Dauerstrichbetrieb demonstriert werden.

Vorgehensweise

Ein geeigneter OPSL bei 1,9 µm wird im Rahmen eines gemeinsamen Projekts vom Fraunhofer IAF bereitgestellt. Da die Leistung heutiger OPSL nicht ausreicht, um den OPO in einem einfachresonanten (SRO) Aufbau zu betreiben, wird die spektrale Einmodigkeit des OPSL genutzt, um die Leistung in einer externen Kavität zu überhöhen. Die Einkopplung der OPSL-Strahlung in die Überhöhungskavität wird durch eine Pound-Drever-Hall-Regelung stabilisiert. Die Überhöhungskavität dient nun gleichzeitig als Resonator für eine der parametrischen Wellen. Eine solche Konfiguration wird in der Literatur als pumpüberhöhter einfachresonanter Oszillator (PESRO) bezeichnet.

Ergebnis

Mit dem kommerziell etablierten Kristallmaterial ppLN als nichtlineares Medium konnte ein OPSL gepumpter cw-PESRO mit 20 mW MIR-Leistung bei 3,3 µm (signal) und 4,5 µm (idler) demonstriert werden. Mit einem Labormuster wurde ein modensprungfreier Betrieb über mehrere Minuten gezeigt. Auf Basis anderer Kristallmaterialien kann der Wellenlängenbereich bis 15 µm erweitert werden.

Anwendungsfelder

Zu den potentiellen Anwendungsfeldern gehören die optische Nahfeldmikroskopie, Spektroskopie mit Absorptionsbanden im MIR und die Common-Path-Interferometrie (PCI) zur Charakterisierung von optischen Komponenten bei MIR-Wellenlängen.

Zusätzliches Anwendungspotenzial bietet der Einsatz als spektral schmalbandiger Seed-Laser für Hochleistungslaser im Spektralbereich bis 15 µm.

Die Arbeiten wurden unter Nutzung von Geräten und Anlagen durchgeführt, die vom Land NRW und der Europäischen Union EFRE (»Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007-2013«) unter dem Förderkennzeichen 290047022 gefördert wurden.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Sebastian Nyga
Telefon +49 241 8906-123
sebastian.nyga@ilt.fraunhofer.de

Dr. Bernd Jungbluth
Telefon +49 241 8906-414
bernd.jungbluth@ilt.fraunhofer.de

1 PESRO cw-OPO mit ppLN-Kristall.

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01