

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

6. Februar 2017 || Seite 1 | 2

Synthesizer für Laserlicht

Optische Parametrische Oszillatoren sind Synthesizer für Laserlicht: Mit ihnen lässt sich die Frequenz eines Lasers in weiten Bereichen durchstimmen. Jetzt ist es einer Forschungsgruppe am Freiburger Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) erstmals gelungen, diesen Prozess im Dauerstrichbetrieb bis zu acht Mikrometer Wellenlänge auszudehnen, sodass der für die Spektroskopie so wichtige Mittel-Infrarot-Bereich ganz einfach per Schieberegler erreicht wird.

Der physikalische Effekt der optisch-parametrischen Oszillation beruht auf der nichtlinear-optischen Wechselwirkung von Laserlicht mit einem nicht-zentrosymmetrischen Kristall. Strahlt man Laserlicht in einen solchen Kristall ein, so wird diese Pumplichtwelle in zwei Lichtwellen aufgespalten: in die Signalwelle und in die Iderwelle. Das Teilungsverhältnis des Lichts lässt sich über die sogenannte »Phasenanpassung« exakt einstellen. Diese wird durch die Wahl des Kristallmaterials und durch die Betriebsbedingungen bestimmt. Der Freiburger Forschungsgruppe ist es nun erstmals gelungen, diesen Prozess im Dauerstrichbetrieb bis zu acht Mikrometer Wellenlänge auszudehnen. Im Ergebnis erhält man einen »Schieberegler« für die Laserfrequenz – einen Synthesizer für Laserlicht. Charakterisiert wurde diese durchstimmbare Mittel-Infrarot-Lichtquelle am Fraunhofer IPM.

Lichtrecycling per Resonator

Damit der beschriebene nichtlinear-optische Prozess auch tatsächlich stattfindet, ist ein optischer Resonator nötig; der Begriff »Oszillation« im Namen des Prozesses deutet das schon an. In einem optischen Resonator wird das Licht recycelt, mehrfach durch das Material geführt und effizient in der Frequenz konvertiert. Eine besonders kompakte Ausführung sind sogenannte »Flüstergalerie-Resonatoren«: Hier wird das Licht in einer Scheibe aus nichtlinear-optischem Material mittels totaler interner Reflexion im Kreis geführt (Bild links). Ein solcher Resonator aus kristallinem Silber-Gallium-Selenid (AgGaSe_2), das einen sehr großen Transparenzbereich aufweist, ist die Basis dieses Durchbruchs auf dem Gebiet der optisch-parametrischen Oszillation. Mit einem einzelnen Resonator dieser Art lässt sich Laserlicht im Wellenlängenbereich von vier bis acht Mikrometern Wellenlänge generieren (Bild rechts). Hierbei werden wohldefiniert sehr unterschiedliche Kombinationen von Lichtmoden zur Phasenanpassung eingesetzt. Die Lichtleistungen erreichen in der ersten Ausführung Werte von 10 bis 800 Mikrowatt. Durch weitere Forschung sollten durchstimmbare Lasersysteme auch mit höheren Lichtleistungen realisiert werden können. Auch eine Ausweitung auf noch größere Lichtwellenlängen erscheint möglich. Die bisherigen Arbeiten werden insbesondere im Rahmen des BMBF-Projekts »Flüsterlicht« und von der Deutsche Telekom Stiftung gefördert.

Redaktion

Holger Kock | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM | Heidenhofstraße 8 | 79110 Freiburg | www.ipm.fraunhofer.de
Telefon +49 761 8857-129 | holger.kock@ipm.fraunhofer.de

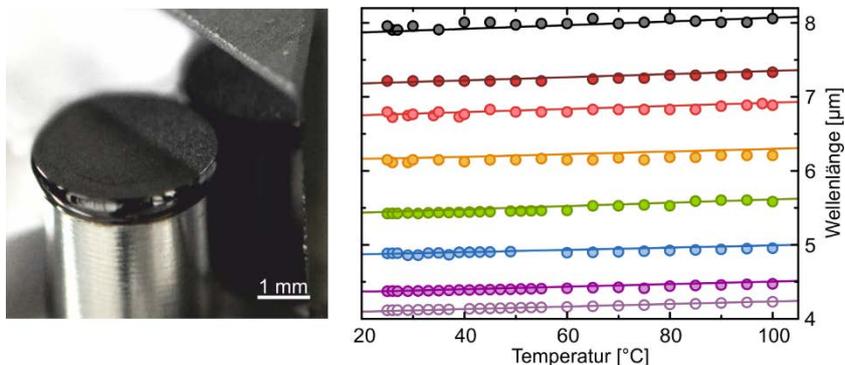
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHYSIKALISCHE MESSTECHNIK IPM

Originalveröffentlichung:

- *S.-K. Meisenheimer, J. U. Fürst, K. Buse, I. Breunig*, Continuous-wave optical parametric oscillation tunable up to an 8 μm wavelength, *Optica* **4** (2), 189–192 (2017).

PRESSEINFORMATION

6. Februar 2017 || Seite 2 | 2



»Flüstergalerie-Resonatoren« sind besonders effiziente optische Resonatoren. Sie führen Licht in einer Kreisscheibe aus nichtlinear-optischem Material mittels totaler interner Reflexion (links). Mit solchen Resonatoren lässt sich Laserlicht mit Wellenlängen von vier bis acht Mikrometern generieren (rechts). © IMTEK | Bildquelle in Farbe und Druckqualität: www.ipm.fraunhofer.de

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 69 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen..

Weitere Ansprechpartner

Dr. Ingo Breunig | Telefon +49 761 203-7455 | ingo.breunig@imtek.uni-freiburg.de

Universität Freiburg | Institut für Mikrosystemtechnik – IMTEK | Professur für Optische Systeme | www.imtek.de/professuren/optische-systeme

Prof. Dr. Karsten Buse | Telefon +49 761 8857-0 | karsten.buse@ipm.fraunhofer.de

Universität Freiburg | Institut für Mikrosystemtechnik – IMTEK | Professur für Optische Systeme | www.imtek.de/professuren/optische-systeme

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM | www.ipm.fraunhofer.de