



Mag. ANDREA MAIRHOFER

Universitätskommunikation und Werbung

Tel.: +43 732 2468-9857

Fax: +43 732 2468-9839

andrea.mairhofer@jku.at

Linz, 4. November 2010

Neue Infrarot-Halbleiterlaser entwickelt

LINZ. Zwei Forschergruppen rund um a.Univ.Prof. Dr. Gunther Springholz und a.Univ.Prof. Dr. Wolfgang Heiss vom Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik haben neue Infrarot-Halbleiterscheiben-Laser entwickelt, die neue Wellenlängen ermöglichen. Diese kleinen Laser führen zu neuen Anwendungen wie beispielsweise in den Bereichen der Umweltanalytik, Klimaforschung, medizinische Diagnostik, Abgasanalytik oder Fertigungstechnik. Diese erfolgreiche Entwicklung wurde in der renommierten Wissenschaftszeitschrift „Nature Photonics“ als ein Forschungshighlight ausgewählt.

Durch die Verwendung von Materialien wie den Blei-Salz Halbleitern und durch ein verbessertes Design in Form von sogenannten Mikrodisk-Resonatoren konnten neue Laser für den mittleren infraroten Wellenlängenbereich von bis zu 4.3 Mikrometer bei einer Betriebstemperatur von bis zu 2 Grad Celsius entwickelt werden. Laser für das mittlere Infrarot (unsichtbare gebündelte Lichtquellen) werden typischerweise in Bereichen wie Umweltanalytik, Klimaforschung, oder medizinische Diagnostik eingesetzt. Durch die Erschließung dieses wichtigen Wellenlängenbereichs mit den neuen, einfachen und kostengünstigen Halbleiter-Bauelementen werden die vielfältigen Anwendungen vereinfacht, da es bisher dafür nur sehr teure und spezielle Laser gegeben hat. Beispielsweise könnten damit noch günstigere, einfache und genauere medizinische Analysen oder Autoabgas-Kontrollen durchgeführt werden. *„Mit unseren neuen Infrarot-Halbleiterscheibenlaser können Lasersysteme entwickelt werden, die noch kleiner, energieeffizienter, langlebiger und kostengünstiger sind“*, sagt Springholz.

Die Lichtemission von herkömmlichen Halbleiterlasern war bisher bei Raumtemperatur auf Wellenlängen kürzer als 3.3 Mikrometer limitiert. Im längerwelligen Spektralbereich treten üblicherweise starke „nicht-strahlende“ Verluste auf womit die Anregung des Lasers nicht mehr als Licht abgestrahlt wird, sondern in Form von Wärme verloren geht. Bei den neuen Infrarot-Halbleiterscheibenlasern aus Blei-Salz Halbleitern treten dagegen vergleichsweise

geringe Verlusten auf. *„Diese Laser erfordern daher nur sehr geringe Anregungsleistungen und strahlen bei einer einzigen scharf definierten Laserwellenlänge ab“*, sagt der Wissenschaftler. Das aktive Lasermaterial besteht aus hauchdünnen, nur circa 30 Atomlagen dicken Bleiselenid (PbSe)-Quantenfilmen. Die „Mikrodisk“-Laser besitzen eine laterale Größe von nur 15 Mikrometer Durchmesser und wurden mittels Lithographieverfahren im Reinraum des Instituts hergestellt. Dieser Reinraum ist nur einer von zwei Reinräumen in ganz Österreich, die ausschließlich der Forschung gewidmet sind. *„Durch die Weiterentwicklung der Halbleiter-Bauelemente könnte in naher Zukunft auch der ganz ungekühlte Betrieb bei Raumtemperatur ermöglicht werden, was noch effizienter wäre“*, betont Springholz.

Bildquelle: JKU (honorarfrei)

Bild 1: a.Univ.Prof. Dr. Gunther Springholz, Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik

Bild 2: Rasterelektronen-Mikroskopieaufnahme eines Infrarot-Mikrodisk-Lasers

Für weitere Informationen steht Ihnen zur Verfügung:

a.Univ.Prof. Dr. Gunther Springholz

Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik

Johannes Kepler Universität

Altenberger Strasse 69

4040 Linz

Tel: +43 732 2468-9602

E-Mail: gunther.springholz@jku.at