

## Pressemitteilung

Forschungsverbund Berlin e.V.

Gesie Wiemer

08.03.2010

<http://idw-online.de/de/news358709>

Forschungs- / Wissenstransfer, Forschungsergebnisse  
Informationstechnik, Physik / Astronomie  
überregional



## Ferdinand-Braun-Institut stellt mehrere Neuentwicklungen auf der Laser Optics Berlin vor

**Halbleiterlaser setzen sich im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Miniaturisierung, hohe Leistungen und hohe Effizienzen in immer mehr Laseranwendungen durch. Branchen-treffpunkt und Leistungsschau ist die Laser Optics Berlin, die vom 22. - 24. März 2010 unter dem Funkturm stattfindet. Der begleitende Kongress steht für die enge Verzahnung von Wissenschaft und Anwendung in der Laser-Optik-Branche. An seinem Messestand (Halle 18, Stand 404) wie auch auf dem Kongress stellt das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) verschiedene Neuentwicklungen vor:**

### Kompakte Lasersysteme für Displays

Auf dem Weg zum Laserfernsehen oder hin zu deutlich kleineren Laserdisplays für Planetarien und Flugsimulatoren sind die Wissenschaftler am FBH ein großes Stück vorangekommen: Das Aufbaukonzept eines hybriden Systems wurde bei 488 Nanometern (nm), einer etablierten Wellenlänge für verschiedene spektroskopische Anwendungen aber auch für Displays, erfolgreich demonstriert. Mittels Frequenzverdoppelung wird dabei infrarotes Laserlicht bei 976 nm über einen nichtlinearen Kristall in blaues Licht umgewandelt - die Wellenlänge halbiert sich dadurch auf 488 nm. Bislang brauchte dieses Konzept in etwa einen Quadratmeter Laborfläche, nun wurde es auf die Größe einer Streichholzschachtel miniaturisiert. Das Modul läuft temperatur- und wellenlängenstabil und ist ein Demonstrator, der flexibel auf alle benötigten Wellenlängen übertragen werden kann.

Bei der Miniaturisierung des Laboraufbaus - das Modul misst nur ca. 25x10x50 mm - wird die Ausgangsleistung von einem Watt konstant gehalten - der Experte spricht von rauscharmer Dauerstrichleistung. Solche hybriden Diodenlasersysteme sind aus unterschiedlichen Baugruppen aufgebaut, bei denen die hochpräzise Montage der Mikrooptiken eine besondere Herausforderung darstellt. Die etwa erbsengroßen Linsen müssen mit einer Genauigkeit von besser als ein Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) justiert werden. Das verlangt eine außerordentliche Präzision in "haarigen" Größenordnungen, denn  $1\ \mu\text{m}$  entspricht in etwa einem Fünfzigstel des Durchmessers eines menschlichen Haares. Ein zweiter kritischer Punkt ist das thermische Management des Aufbaus. Der Kristall, der für die Frequenzverdopplung und damit für die Umwandlung des Laserstrahls in sichtbares Licht benötigt wird, arbeitet bei  $50^\circ\text{C}$ , der Laser jedoch bei Zimmertemperatur. Beide Temperaturen müssen strikt voneinander getrennt werden: Der Laser darf sich nicht erwärmen und die Temperatur des Kristalls muss auf  $0,1^\circ\text{C}$  genau eingestellt werden, da schon kleinste Abweichungen zu Leistungseinbußen von mehr als 50% führen würden.

Im nächsten Schritt steht nun die Übertragung des Konzepts auf Laser an, die blaues Licht bei einer Wellenlänge von 460 nm und grünes Licht bei 530 nm emittieren - dies sind die für die Displaytechnologie optimalen Wellenlängen. Die für den Aufbau benötigten Pumplaser mit Wellenlängen von 920 nm für blaue bzw. 1060 nm für grüne Laser wurden bereits entwickelt.

### Pulspicker für ultrakurze Lichtimpulse

Eine weitere Neuentwicklung aus dem FBH ist der Pulspicker, ein neuartiges Konzept, bei dem einzelne Pulse aus den hochfrequenten Impulsfolgen eines KurzpulsLasers "herausgepickt" werden können. Lasersysteme mit Pulspickern können beispielsweise in der Lasermaterialbearbeitung, bei biomedizinischen Untersuchungstechniken auf der Basis der Fluoreszenzspektroskopie und der Laserentfernungsmessung eingesetzt werden. Mit dem Pulspicker steht ein

kompaktes Modul auf rein halbleitertechnologischer Basis zur Verfügung, das ultrakurze Lichtimpulse kleiner als zehn Pikosekunden mit nahezu beliebigen Folgefrequenzen vom Kilohertz- bis in den 100-Megahertz-Bereich bereitstellen kann. Das Konzept nutzt sowohl ein maßgeschneidertes Design für die Lichtführung aus der Technologie für Hochleistungsdiodenlaser als auch optimierte Hochfrequenz (HF)-Komponenten der Galliumnitrid-Elektronik. Der Pulspicker vereint somit in idealer Weise HF-Technologie und Elektronik mit der Entwicklung von Hochleistungsdiodenlasern, beides sind Kernkompetenzen am Ferdinand-Braun-Institut.

Hocheffiziente Diodenlaser mit extrem schmalen Spektrum

Das FBH stellt auf der Laser Optics Berlin zudem hocheffiziente und leistungsstarke Diodenlaser vor. So wurden DFB-Breitstreifen-Diodenlaser entwickelt, deren optische Leistung gegenüber den leistungsstärksten bisher verfügbaren DFB-Lasern mehr als verdoppelt wurde. Weltweit erstmalig wurden aus einem 100 µm breiten Laserstreifen Leistungen von mehr als 10 Watt in einem Spektralbereich deutlich kleiner als ein Nanometer erzielt. Die Laser besitzen zugleich eine hohe Konversionseffizienz: Der Anteil an elektrischer Energie, der in Licht umgewandelt wird, beträgt bis zu 58 Prozent und liegt damit knapp unter dem konventioneller Hochleistungsdiodenlaser, die jedoch typischerweise eine deutlich größere spektrale Breite von 2 bis 3 nm haben. Die neuartigen Diodenlaser sind eine kostengünstige Option für Laserstrahlquellen mit hoher optischer Leistung und schmalen Spektrum. Sie erschließen Anwendungsmöglichkeiten für neue Hochleistungslasersysteme, die Wellenlängenmultiplex zur Verbesserung der Strahlqualität nutzen - dabei können verschiedene Wellenlängen über ein wellenlängenselektives Element besser auf einen Punkt überlagert werden, die Systeme werden leistungsfähiger. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit sind besonders effiziente Pump Laser mit einer schmalen spektralen Linienbreite. Pump Laser werden als Anregungslaser von Faser- und Festkörperlasern beispielsweise in der Materialbearbeitung benötigt.

Gerne schicken wir Ihnen die zugehörigen Pressefotos zu. Weitere Pressebilder finden Sie hier zum Download: <http://www.fbh-berlin.de/presse/bilderservice>. Bitte beachten Sie das Copyright.

Weitere Informationen

Petra Immerz, M.A.

Referentin Kommunikation

Ferdinand-Braun-Institut

Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik

Gustav-Kirchhoff-Straße 4

12489 Berlin

Tel. 030.6392-2626

Fax 030.6392-2602

E-Mail [petra.immerz@fbh-berlin.de](mailto:petra.immerz@fbh-berlin.de)

Web [www.fbh-berlin.de](http://www.fbh-berlin.de)

Hintergrundinformationen - das FBH

Das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) ist eines der weltweit führenden Institute für anwendungsorientierte und industriennahe Forschung in der Mikrowellentechnik und Optoelektronik. Es erforscht elektronische und optische Komponenten, Module und Systeme auf der Basis von Verbindungshalbleitern. Diese sind Schlüsselbausteine für Innovationen in den gesellschaftlichen Bedarfsfeldern Kommunikation, Energie, Gesundheit und Mobilität. Leistungsstarke und hochbrillante Diodenlaser, UV-Leuchtdioden und hybride Lasersysteme entwickelt das Institut vom sichtbaren bis zum ultravioletten Spektralbereich. Die Anwendungsfelder reichen von der Medizintechnik, Präzisionsmesstechnik und Sensorik bis hin zur optischen Satellitenkommunikation. In der Mikrowellentechnik realisiert das FBH hocheffiziente, multifunktionale Verstärker und Schaltungen, unter anderem für energieeffiziente Mobilfunksysteme und Komponenten zur Erhöhung der Kfz-Fahrsicherheit. Kompakte atmosphärische Mikrowellenplasmaquellen mit Niederspannungsversorgung entwickelt es für medizinische Anwendungen, etwa zur Behandlung von Hauterkrankungen. Die enge Zusammenarbeit des FBH mit Industriepartnern und Forschungseinrichtungen garantiert die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in praktische Anwendungen. Das Institut

beschäftigt 230 Mitarbeiter und hat einen Etat von 21 Millionen Euro. Es gehört zum Forschungsverbund Berlin e.V. und ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

URL zur Pressemitteilung: <http://www.fbh-berlin.de>

