

## Pressemitteilung

### **BRIDLE – brillante Diodenlaser für die Industrie auf Rekordkurs**

**Extrem energieeffiziente und leistungsfähige Diodenlaser für die Industrie wurden unter maßgeblicher Beteiligung des Ferdinand-Braun-Instituts im europäischen Projekt BRIDLE entwickelt. Es gab dabei gleich mehrere Rekorde zu vermelden.**

Berlin, 17. August 2016

Der Markt für Industrielaser wächst schnell, und benötigt ständig verbesserte Strahlquellen. Bislang war man häufig auf Faser-, Festkörper- oder Kohlendioxidlaser angewiesen, die zwar die notwendige Leistungsdichte und Brillanz erreichen, aber zugleich viel Energie verbrauchen; sie haben lediglich eine maximale Effizienz von ca. 35 bis 40%.

Das seit 2012 von der EU geförderte Projekt BRIDLE (High Brilliance Diode Lasers for Industrial Applications – hochbrillante Diodenlaser für industrielle Anwendungen) sollte deshalb die europäische Industrie in diesem weltweiten Wettlauf zur Entwicklung von kompakten und zugleich hocheffizienten Lasern unterstützen. Angestrebt wurden Fortschritte sowohl in den Halbleiter- als auch optischen Technologien, etwa durch die Kombination von verschiedenen Wellenlängen in einem Chip (Strahlkombination). „Ziel war es, ein Maximum an Leistung mit höchster Effizienz in einen hochbrillanten Laserstrahl einzubringen“, sagt Dr. Paul Crump vom Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH). „Diodenlaser haben dafür das beste Potenzial, weil sie die energieeffizienteste Laserstrahlquelle und damit sehr umweltfreundlich sind.“ Solche Diodenlaser werden bereits heute als Pumpquellen für größere Laser eingesetzt. Ziel ist es, die kleinen Diodenlaser direkt zur Materialbearbeitung in hochbrillanten Anwendungen wie etwa zum Schneiden von Stahl einzusetzen.

BRIDLE-Projekt-Koordinator Thomas Brand sprach denn auch von großartigen Fortschritten, die zu Rekord-Resultaten bei etlichen der von Crumps Arbeitsgruppe am FBH neu entwickelten Diodenlaser-Designs geführt hätten. Das Epitaxie-Design wurde verbessert und die Prozessierung so optimiert, dass die bisherige Standardbreite von 100 Mikrometern ( $\mu\text{m}$ ) der emittierenden Schicht auf 30  $\mu\text{m}$  reduziert werden konnte – ohne größere Abstriche bei Effizienz und Leistung. Dadurch lässt sich die Brillanz des Laserstrahls gegenüber dem bisherigen Stand der Technik verdoppeln, was zu einer besseren Fokussierung auf einen winzigen Punkt führt und damit das Schneiden von Metallen deutlich verbessert.

Das FBH entwickelte auch neue Chipstrukturen, mit denen sich der Strahl effizient und kostengünstig kombinieren lässt. Dafür wurde in die hochbrillanten schmalen DFB-Diodenlaser ein neuartiges monolithisches Gitter eingebracht, das die Wellenlänge stabilisiert und optimiert. Damit ist es erstmals möglich, in einem brillanten Strahl gleichzeitig ein schmales Spektrum ( $<1$  nm), eine hohe Leistung (5 W) und einen hohen Wirkungsgrad (50%) zu realisieren. Zudem wurden mehrere Laserstreifen mit nah beieinander liegenden, abgestuften Wellenlängen in einen Chip integriert. Solche Quellen sind für die spektrale Strahlkombination und Leistungsskalierung in Materialbearbeitungssystemen besonders vorteilhaft.

Ein weiterer Ansatz beruhte auf Diodenlasern mit internen trapezförmigen Strahlfiltern. Sie erreichen schon heute eine besonders hohe Brillanz. Ihre Umwandlungseffizienz wurde durch BRIDLE deutlich von ca. 30% auf über 40% verbessert. Das reicht allerdings noch nicht aus, um sie in der industriellen Materialbearbeitung einzusetzen. Zudem ist der technische Aufwand für die Bündelung der Strahlen etwas höher. Trotz der noch bestehenden Hindernisse wurden bei den Trapezlasern wesentliche Fortschritte in der Grundlagenforschung hinsichtlich neuartiger Ansätze bei der brillanten kohärenten Strahlkombination erzielt, die in Kooperation zwischen FBH, LCFIO und ILT weiter vorangetrieben werden sollen. Crump und seine Kollegen sind davon überzeugt, dass eine weitere Effizienz- und Leistungssteigerung bei Trapezlasern möglich ist.

„Da die europäischen Länder höhere Löhne als beispielsweise in Asien zahlen, haben wir von Anfang an auch die kosteneffiziente Serienfertigung berücksichtigt“, sagt Crump. „Auch in diesem Bereich haben wir sehr wertvolle Erkenntnisse gewonnen.“

Vor allem in der Bearbeitung von Metallen – schweißen, schneiden oder bohren – hofft die Industrie auf hochbrillante und leistungsstarke Diodenlaser, da sie besonders umweltfreundlich arbeitende, kompakte Systeme ermöglichen. Bisherige Industrielaser erzeugen den Strahl wenig energieeffizient in aufwendig zu kühlenden großen Apparaten, aus denen der Strahl via Glasfaserkabel zum Werkstück übertragen werden muss. Mit den im BRIDLE-Projekt entwickelten Diodenlasern wird nun die für die Industrie wichtige Brillanz erreicht. Ein Laser gilt dann als brilliant, wenn sein Strahl über eine Distanz von einem Meter auf einen winzigen Punkt von nur 0,1 Millimeter fokussiert werden kann. Die BRIDLE-Partner demonstrierten mit einem 1-kW-Laserkopf, dass das direkte Schneiden von Stahl möglich ist. Solche Systeme sind für kompakte und energieeffiziente Lasermodule besonders geeignet.

Diodenlaser wandeln Energie besser als jedes andere System in Licht um. Sie sind zudem preiswert in der Massenproduktion, da sie zu Tausenden auf einem Wafer prozessiert werden und sich in kleine und besonders zuverlässige Module integrieren lassen. „Wir sind dabei, die hervorragenden Resultate von BRIDLE noch weiter zu verbessern – für einen schnellen Transfer in die Industrie“, sagt Crump. Die am FBH entwickelten Diodenlaser ermöglichten einen technologischen Vorsprung, der für den Weltmarkt entscheidend sei.

Das zugehörige **Pressefoto** finden Sie hier [zum Download](#). Bitte beachten Sie das Copyright.

#### **Kontakt**

Petra Immerz, M.A.  
Referentin Kommunikation & Public Relations

Tel. 030.6392-2626  
Fax 030.6392-2602

Ferdinand-Braun-Institut  
Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik  
Gustav-Kirchhoff-Straße 4  
12489 Berlin

E-Mail [pr@fbh-berlin.de](mailto:pr@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 industrienaher 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. Die enge Zusammenarbeit des FBH mit Industriepartnern und Forschungseinrichtungen garantiert die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in praktische Anwendungen. Das Institut beschäftigt 290 Mitarbeiter und hat einen Etat von 26 Millionen Euro. Es gehört zum Forschungsverbund Berlin e.V. und ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

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

#### **Hintergrundinformationen BRIDLE - sieben Projektpartner aus fünf europäischen Ländern**

BRIDLE wird von der Firma DILAS Diodenlaser GmbH aus Mainz koordiniert. Forschungspartner sind die Universität Nottingham (Großbritannien), das Fraunhofer ILT, das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) in Berlin, das Laboratoire Charles Fabry des Institut d'Optique (LCFIO) des CNRS (Frankreich) sowie die Unternehmen Modulight (Finnland) und Bystronic (Schweiz). Gefördert wurde das Projekt mit 3 Mio. Euro von der Europäischen Kommission im Rahmen des „Information and Communication Technologies“-Programm (7. Rahmenprogramm).

[www.bridle.eu](http://www.bridle.eu)