

## Pressemitteilung

### Hinter Gittern – mehr Brillanz für rote Laser

**Rotes Laserlicht kommt in verschiedenen Bereichen zum Einsatz: mit ihnen lassen sich Entfernungen sehr exakt messen, holografische Bilder erzeugen oder bestimmte Spektroskopie-Messungen durchführen. Forscher des Ferdinand-Braun-Instituts, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) haben ein neues Verfahren entwickelt, um Diodenlaser für den roten Spektralbereich einfacher und mit besserer Strahlqualität herzustellen.**

Berlin, 26. Juni 2012

Damit ein Diodenlaser möglichst genau eine Wellenlänge ausstrahlt, muss ein Gitter eingesetzt werden, das die Wellenlänge stabilisiert. Für solch ein Gitter gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder es wird ein separates Gitter hinter bzw. vor den Diodenlaser montiert, oder das Gitter wird direkt in den Halbleiter integriert (z.B. Distributed Bragg Reflector Ridge Waveguide Laser: DBR-RW-Laser). Das Montieren und Justieren eines externen Gitters erhöht den Aufwand, einfacher in der Handhabung sind Diodenlaser, in die schon ein Gitter eingebracht ist. Nun haben Wissenschaftler des FBH ein neues Verfahren zur Herstellung von integrierten Bragg-Gittern in roten Diodenlasern entwickelt. Der Name geht auf den britischen Physiker Sir William Henry Bragg zurück, der 1915 mit dem Physik-Nobelpreis für seine Verdienste um die Erforschung von Kristallstrukturen ausgezeichnet wurde. Bragg-Gitter sind Strukturen in periodischem Abstand, die als optische Filter eine spezifische Wellenlänge selektieren.

Ein übliches Verfahren für das Einbringen eines Gitters in den Halbleiter besteht darin, das Aufwachsen der verschiedenen Schichten nach einer bestimmten Schicht zu unterbrechen. In diese oberste Schicht werden dann die Gitterkerben hineingeätzt, und anschließend wird der Prozess des Aufwachsens fortgesetzt. So wird das Gitter vergraben. Der zweite Schritt des Aufwachsens findet dann allerdings nicht mehr auf einer ebenen Fläche statt; die Kerben müssen erst aufgefüllt werden. Das führt zu vielen Defekten in den oberen Schichten. Daher verwenden die FBH-Forscher das Verfahren der Oberflächengitter. David Feise, der am FBH auf diesem Gebiet promoviert, erläutert: „Wir stellen den Halbleiter in einem einzigen Schritt her und ätzen die Kerben erst hinterher hinein. So müssen wir den Prozess nicht mehr unterbrechen. Unser Trick dabei: Wir verwenden für die oberen Schichten nicht wie bisher Phosphid, sondern wir nehmen Arsenid. In das Arsenid kann man tiefer und genauer hineinätzen als in das Phosphid – das macht funktionierende Oberflächengitter erst möglich.“

Anspruchsvoll ist bei dieser Methode die Epitaxie – das Aufwachsen der kristallinen Schichten. Die Grenzfläche zwischen Arseniden und Phosphiden ist unscharf, was zu Defekten führen kann. Um zwischen diesen Schichten zu „vermitteln“, haben die Wissenschaftler eine Schicht Aluminium-Gallium-Indium-Arsenid-Phosphid dazwischen eingefügt. „So konnten wir Probleme an den Grenzflächen vermeiden und eine hohe Kristallqualität sicherzustellen“, erläutert Dr. Markus Weyers, Abteilungsleiter für Materialtechnologie am FBH. „Wir bewegen uns dabei immer am Rande dessen, was gerade noch möglich ist.“ Trotz der anspruchsvollen Epitaxie wird der ganze Prozess doch vereinfacht. Denn das Material durchläuft nur einmal den sehr teuren Epitaxieprozess. Außerdem verbessert sich die Qualität, da es zu weniger Defekten kommt. David Feise betont: „Die neuen Diodenlaser haben eine hohe Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer.“

Die rot emittierenden Diodenlaser sollen langfristig zum Beispiel Helium-Neon-Laser ersetzen, die herkömmlich beispielsweise in der Messtechnik oder Holografie eingesetzt werden. Das ausgestrahlte Laserlicht besitzt die gleichen Eigenschaften, allerdings sind die neuen Diodenlaser deutlich kleiner und effizienter.

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 & 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 [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 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. 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 240 Mitarbeiter und hat einen Etat von 22 Millionen Euro. Es gehört zum Forschungsverbund Berlin e.V. und ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

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