

# Activity Report

## November 2009

### InnoProfile-Initiative: „Hybride Diodenlaser-Systeme“

#### Kompakte hochbrillante Strahlquellen für den sichtbaren Spektralbereich

Datum: 19. 11. 2009

Erstellt: Dr. Blume, Tel. 6392-3954

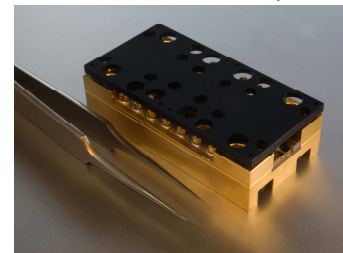
#### Neue Forschungsergebnisse

##### Kompaktes Lasermodul bei 490 nm mit Ausgangsleistungen bis 1 W

Dem FBH ist es gelungen, erstmalig hochbrillante Laserstrahlung im sichtbaren Spektralbereich mit hohen Ausgangsleistungen aus einem Mikromodul von der Größe einer Streichholzschachtel zu erzeugen (siehe Abb.1). Dieses kompakte Modul emittiert 1 W bei 490 nm mit nahezu beugungsbegrenzter Strahlung und wurde im Rahmen der InnoProfile – Initiative „Hybride Diodenlaser-Systeme“ entwickelt. Laser mit diesen Leistungs- und Strahlparametern im sichtbaren Wellenlängenbereich werden als Lichtquellen für die Displaytechnologie, Medizin- und Messtechnik benötigt.



Abb.1 Mikrosystemlichtquelle bei 490nm



In blauen und grünen Wellenlängenbereich wird die Laserstrahlung hoher Leistung durch Frequenzverdopplung von modernen leistungsstarken Pumplasern im Infrarotbereich mittels nichtlinearer Kristalle erzeugt. Als Pumplaser wurde ein am FBH entwickelter sogenannter Distributed-Bragg-Reflector Trapezlaser verwendet. Dieser Diodenlaser emittiert eine Leistung von 10 W bei 980 nm mit nahezu beugungsbegrenzter Strahlung in einem extrem schmalen Spektralbereich. Alle drei Faktoren Leistung, Strahlqualität und spektrale Charakteristik sind entscheidend für die effiziente Umwandlung in sichtbares Licht. Diese Umwandlung wird mittels einem einfachen Durchgang (single-pass) durch einen periodisch gepolten Lithiumniobat ( $\text{LiNbO}_3$ ) Kristall realisiert. Abb. 2 zeigt die Ausgangsleistung der erzeugten sichtbaren Laserstrahlung als Funktion des injizierten Pumpstromes in den Diodenlaser. Bei einem Pumpstrom von 14 A wird eine Ausgangsleistung von 1 W erreicht. Messungen über typische Einsatzzeiten (Abb. 3) von 1,5 Stunden zeigen eine Leistungsstabilität von besser als 2%. Im selben Zeitraum schwankt die emittierte Wellenlänge um maximal 10 pm.

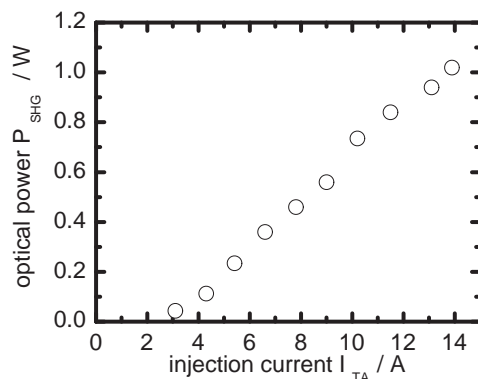


Abb.2 Kennlinie des sichtbaren Moduls als Funktion des Stromes

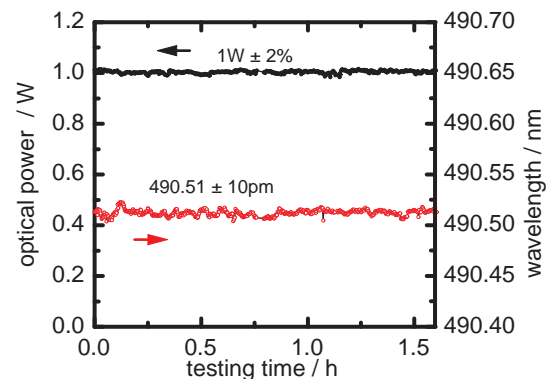


Abb.3 Stabilitätsmessungen bei 1W Laserleistung

Das entwickelte Konzept lässt sich einfach auf den gesamten Wellenlängenbereich von hochbrillanten Diodenlasern übertragen, wodurch ein Spektralbereich zwischen UV, 340 nm, und gelb, 580 nm, abgedeckt werden kann.

---

## ■ Statusseminar / Jahresworkshop

- Am Nachmittag des 10.12.2009 wird das jährliche Statusseminar der Initiative „Hybride Diodenlaser-Systeme“ statt finden. Themenschwerpunkte werden die Erzeugung sichtbarer Strahlung durch Frequenzverdopplung hochbrillanter Diodenlaser in den blauen und grünen Spektralbereich sowie die direkte Erzeugung im Roten sein. Dazu werden die Mitglieder der Nachwuchsforschergruppe aus ihrer aktuellen Forschung berichten und einen Ausblick auf die zukünftigen Aktivitäten geben.

Alle Interessenten sind dazu herzlich eingeladen.

<http://www.fbh-berlin.de/aktuell/termine>

---

## ■ Weiterbildung & Tagungen

- Forschungsaufenthalt
    - Frau Dr. Paschke befindet sich für die Monate Oktober und November an der Princeton University (USA). Das Ziel des Forschungsaufenthaltes ist die Optimierung eines kompakten Systems für LIDAR Messungen mit Hilfe von Quanten-Kaskaden-Lasern.
  - Mikrosystemtechnik-Kongress 12.-14. Oktober 2009 in Berlin
    - “Design and Packaging of Miniaturized Lasersources for the Visible Spectral Range”, (Sahm)
  - Photonics West 2010 : Angenommene Beiträge
    - “1W at 490nm on a compact micro-optical bench by single pass second harmonic generation”, Nonlinear Frequency Generation and Conversion: Materials, Devices, and Applications IX, Poster (Fiebig)
    - “High-power distributed-feedback tapered master-oscillator power amplifiers emitting at 1064 nm”, 7583: High-Power Diode Laser Technology and Applications VIII, Poster (Jedrzejczyk)
    - “High-brightness 635 nm tapered diode lasers with optimised index guiding”, 7583: High-Power Diode Laser Technology and Applications VIII, Vortrag, (Feise)
    - “Coupled ring resonators for efficient second harmonic generation”, Nonlinear Frequency Generation and Conversion: Materials, Devices, and Applications IX, Vortrag, (Kooperation mit Uni Potsdam)
- 

## ■ Publikationen

*Fiebig C., Feise D., Eppich B., Paschke K., and Erbert G., “Tapered Diode Laser with Reverse Bias Absorber Section” Photonics Technology Letters, (Accepted), 2009.*

*Fiebig C., Sahm A., Uebnickel M., Blume G., Eppich B., Paschke K., and Erbert G.; “Compact second-harmonic generation laser module with 1 W optical output power at 490 nm” Optics Express, (Accepted), 2009.*

*Fiebig C., Tronciu V.Z., Lichtner M., Paschke K., and Wenzel H.; “Experimental and Numerical Study of Distributed-Bragg-Reflector Tapered Lasers” Applied Physics B, (Accepted), 2009.*