

Activity Report

November 2010

InnoProfile-Initiative: „Hybride Diodenlaser-Systeme“

Kompakte hochbrillante Strahlquellen für den sichtbaren Spektralbereich

Datum: 15. 11. 2010

Erstellt: Dr. Paschke, Tel. 6392-3955

Neue Forschungsergebnisse

Rot emittierende Lasermodule bei 638 nm mit beugungsbegrenzter Strahlqualität

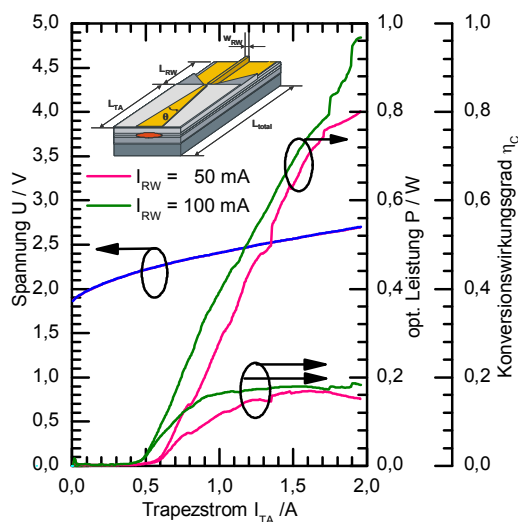


Abb.1: Kennlinie eines 638 nm Trapezlasers ($T=15^{\circ}\text{C}$) bei verschiedenen Strömen in der RW-Sektion.

Für Lasermodule hoher Leistung bei exzellenter Strahlqualität im Bereich um 640 nm gibt es eine Vielzahl von Anwendungen in der Displaytechnologie oder im Entertainmentbereich.

Es ist uns nun gelungen, solche Laserstrahlquellen zu entwickeln. Abb. 1 zeigt eine typische Kennlinie einer Trapezlaserdiode bei 15°C . Die Laser erreichen Ausgangsleistungen von nahezu einem Watt. Vertikal emittieren die Laser im Gauß'schen Grundmode mit einer Halbwertsbreite des Fernfeldes von 30° . Aktuell arbeiten wir daran, für eine bessere Einkopplung des Laserstrahls die Vertikalstruktur so zu optimieren, dass Fernfeldwinkel von ca. 20° Halbwertsbreite erreicht werden.

Bezüglich der lateralen Strahlqualität wurden bereits Werte für die Beugungsmaßzahl von $M^2 < 3$ bei Ausgangsleistung von über 0,7 W erreicht. Weitere Arbeiten laufen, um diese gute Strahlqualität auch bei Leistungen über 1 W zu erhalten. Durch eine getrennte Ansteuerung der RW- und Trapezsektion ist eine direkte elektrische Modulation möglich.

Werden zusätzlich Mikrolinsen auf einer mikrooptischen Bank integriert, ist es möglich, die divergente Strahlung der Laserdioden zu einem parallelen Strahlenbündel zu formen. Der Astigmatismus der Trapezlaser erfordert eine getrennte Kollimation in vertikaler und horizontaler Richtung. Folgende Strahldaten eines Trapezlasers mit Kollimationsoptik konnten bereits erzielt werden:

$P = 0,72 \text{ W} @ I_{tr} = 1,65 \text{ A} / 12^{\circ}\text{C}$

\varnothing hor: 2,33 mm ver: 0,98 mm

Div. hor: 0,80 mrad ver: 0,88 mrad

M^2 hor: 2,30 ver: 1,06

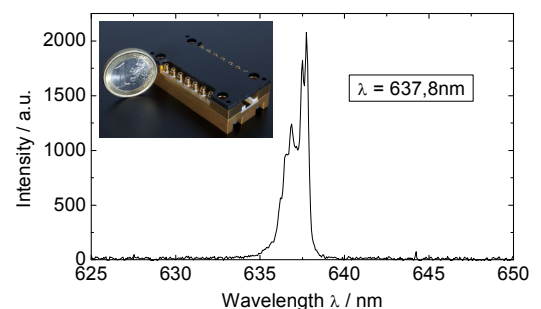


Abb.2: Spektrum eines Lasermoduls einschließlich Kollimationsoptik (5 cm x 2,5 cm x 1 cm) bei 0.72 W und $T=12^{\circ}\text{C}$.

Gepulste Strahlung im grünen Spektralbereich

Für die zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie werden Laserlichtquellen bei 532 nm benötigt, die kurze Pulse ($\tau_{FWHM} < 200 \text{ ps}$) mit einer Pulsenergie von mehr als 50 pJ bei einer Repetitionsrate im MHz-Bereich generieren. Über die Frequenzverdopplung von gepulster Diodenlaserstrahlung in einem ppMgO:LN Kanalwellenleiter wurden im Rahmen der InnoProfile-Initiative 140 ps lange Pulse (FWHM) bei 532 nm mit einer Pulsenergie $E > 100 \text{ pJ}$ und mit einer ausgezeichneten Strahlqualität ($M^2 \approx 1$) erzeugt.

InnoProfile-Team

<http://www.fbh-berlin.de/sondervorhaben/innoprofile/team>

Vorstellung der Nachwuchsgruppe: **Sina Riecke**

- Studium der Physik an der Universität Göttingen
- Praktikum in der Laserentwicklung bei Spectra Physics (Kalifornien)
- Seit Oktober 2007: Promotion in Kooperation zwischen FBH und PicoQuant

Aufgabe:

In der Nachwuchsgruppe verantwortlich für:

- Entwicklung von gepulsten Laserstrahlquellen für die Analytik



Qualifikation: Ausbildung & Weiterbildung

Ausbildung

- Maren Zimmermann wird im Rahmen ihrer Ausbildung zum Mikrotechnologen 7 Monate in der Nachwuchsgruppe in die Mess- und Montagetechnik von Mikromodulen eingeführt

Tagungen & Workshops

- Gunnar Blume: Photonex2010, Telford / Großbritannien, 03.-04. 11. 2010
- Christian Kaspari: Semiconductor and integrated opto-electronics conference, Cardiff / Großbritannien, 29.-31. 3. 2010
- Mirko Uebernickel: Nichtlineare Optik - Bereit für die Anwendung, Braunschweig, 14.10.2010

F&E Abstimmung mit den Unternehmen

Statusseminar / Jahresworkshop 2010 im Dezember

Am Vormittag des 15.12.2010 wird das jährliche Statusseminar der Initiative „Hybride Diodenlaser-Systeme“ stattfinden. Mitglieder der Nachwuchsforschergruppe werden aus ihrer aktuellen Forschung zu kompakten Laserstrahlquellen im sichtbaren Spektralbereich berichten. Schwerpunkte sind die Übertragung des Konzeptes zur Frequenzverdopplung von 488nm auf andere Wellenlängen, die Erhöhung der Konversionseffizienz bei der SHG sowie Fortschritte bei den rot emittierenden Diodenlasern mit hoher Leistung und guter Strahlqualität. Alle Interessenten sind dazu herzlich eingeladen.

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

Publikationen

G. Blume, D. Feise, H. Dittrich, Chr. Kaspari, K. Paschke, and G. Erbert: "Red-emitting tapered diode lasers for display applications", *Proc. of SPIE*, Vol. 7720 no. 77201B-1 (2010).

C. Kaspari, G. Blume, D. Feise, K. Paschke, G. Erbert, and M. Weyers: "Optimisation of 660 nm high-power tapered diode lasers", *IET Optoelectronics*, accepted.

K. Paschke, C. Fiebig, D. Jedrzejczyk: „Kompakte Laser für Medizintechnik und Displays“ *Quelle: Optik & Photonik*, (Oktober 2010).