

Activity Report

August 2010

InnoProfile-Initiative: „Hybride Diodenlaser-Systeme“

Kompakte hochbrillante Strahlquellen für den sichtbaren Spektralbereich

Datum: 27. 08. 2010

Erstellt: Dr. Paschke, Tel. 6392-3955

Neue Forschungsergebnisse

Hochbrillante DBR-Trapezlaser bei 920 nm, 976 nm und 1064 nm

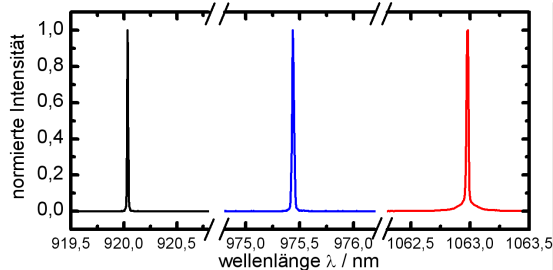


Abb. 1:
Optische Emissionsspektren von DBR-Trapezlasern bei 920 nm, 976 nm und 1064 nm bei 10 W.

Das Spektrum der DBR-Trapezlaser erweitert sich: Neben den bisher vorgestellten Wellenlängen von 976 nm und 1064 nm wurden jetzt auch erstmals Laser bei 920 nm hergestellt, um den Bedarf an noch kurzwelligerem Licht nach der Frequenzverdopplung gerecht zu werden. Die neuen 920 nm Laser zeichnen sich, ähnlich wie ihre langwelligeren Pendanten durch eine sehr hohe Brillanz (hohe Leistung > 10 W, spektrale Schmalbandigkeit $\Delta\lambda < 20\text{pm}$, und gute Strahlqualität $M^2_{1/e^2} < 3$) aus.

Mögliche Anwendungen neben der Frequenzverdopplung wären das effiziente Pumpen Nd basierter Festkörperlaser oder die direkte Materialbearbeitung.

550mW „blaues Licht“ bei 460 nm

Durch die nun zur Verfügung stehenden DBR-Trapezlaser bei 920 nm konnten erste Experimente zur Frequenzverdopplung zu 460 nm durchgeführt werden. Dabei wurden 550 mW blaues Laserlicht aus 6,0 W Pumpleistung erzeugt. Das entspricht einer optischen Konversionseffizienz von 9,2%. Die erreichte Umsetzungsrate von 1,9 %/W liegt etwas unterhalb der erreichten Ergebnisse für längerwellige Konversion. Hauptursache ist die sehr kurze Polungsperiode des SHG Kristalls von 4,2 μm , welche nahe an der Herstellertoleranz liegt. Zusätzlich wird das Licht bei 460 nm in noch stärkerem Maße vom Kristall absorbiert, was zur lokalen Erwärmung im Kristall und zur Reduktion der nötigen Phasenanpassbedingung bei hohen Pumpleistungen führt.

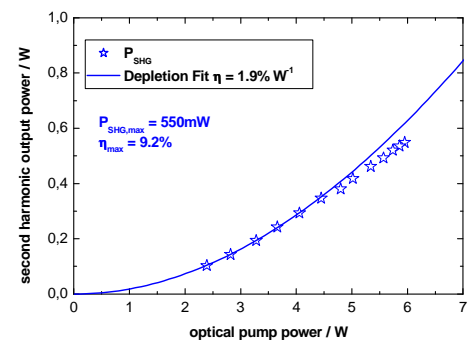


Abb.2
Sichtbare Leistung in Abhängigkeit der eingekoppelten NIR Leistung.

Grün emittierendes Mikromodul erzeugt mehr als 1 W Laserlicht bei 532nm

Die im letzten Activity Report (März 2010) vorgestellte Leistung aus einem Mikromodul von 400 mW bei 532 nm konnte in diesem Sommer auf über 1.0 W gesteigert werden. Das grüne Licht wurde mit einer Effizienz von 14% aus 7.6 W Pumpleistung erzeugt und ergab damit elektrooptischen Modulwirkungsgrad von über 4%. Eine Verbesserung der Brillanz des Lasers und eine optimierte Strahlfokussierung für den verwendeten 2.5 cm langen SHG Kristall waren dafür hauptauschlaggebend. Damit haben wir miniaturisierte Laserlichtquellen im sichtbaren Spektralbereich mit Ausgangsleistungen von einem Watt bei 488nm und 532nm.

InnoProfile-Team

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

Vorstellung der Nachwuchsgruppe: Dr. Gunnar Blume

- Studium der Physikalischen Technik an der FH Brandenburg
- Promotion an der University of Surrey mit Forschungsaufenthalt an der Philipps Universität Marburg

Aufgabe:

In der Nachwuchsgruppe verantwortlich für:

- Messtechnische Charakterisierung von Lasern und Lasermodulen
- Stellvertretung der Gruppenleitung
- Aus- und Neugründung von Unternehmen



Qualifikation

Personalqualifizierung und Nachwuchsgewinnung für die Unternehmen
ZEMI-Summerschool

Vom 13. bis zum 17.09.2010 findet die diesjährige Summerschool des Zentrums für Mikrosystemtechnik (ZEMI) mit dem Thema "Mikrosystemtechnik im Dienste des Menschen" statt. Die Inno Profile Initiative des FBH gestaltet zusammen mit PicoQuant GmbH und eagleyard PHOTONICS in diesem Rahmen den Mittwoch (15.09.) mit dem Tagesthema „Bioanalytik“, wobei insbesondere auf berührungslose Laser-messverfahren wie zum Beispiel Raman- und Fluoreszenzspektroskopie eingegangen wird.

www.zemi-summerschool.de

Weiterbildung & Tagungen

- SID-ME Chapter Spring Meeting Dresden, 18.-19.03.2010, Dr. Paschke
- SIOE 2010 in Cardiff, Wales, UK, 29.-31.03.2010, Dr. Kaspari
- Forschungsaufenthalt an der Princeton University zum Thema „Optimierung eines kompakten Systems für LIDAR Messungen mit Hilfe von Quanten-Kaskaden-Lasern“, 02.-15.05.2010, Dr. Paschke
- CLEO 2010 in San Jose, USA, 16.-21.05.2010: Dr. Paschke / Fr. Riecke
- Photonics Europe 2010, Brüssel, Belgien, 12.-16.04.2010: Dr. Blume
- Optatec Frankfurt, 15.-18.06.2010: Dr. Paschke

Publikationen

S. Riecke, S. Schwertfeger, K. Lauritsen, K. Paschke, R. Erdmann, G. Tränkle: "23 W peak power picosecond pulses from a single-stage all-semiconductor master oscillator power amplifier", *Appl. Phys. B*, vol. 98, no. 2-3, pp. 295-299 (2010).

S.M. Riecke, K. Lauritsen, R. Erdmann, M. Uebernickel, K. Paschke, G. Erbert: "Pulse-shape improvement during amplification and second-harmonic generation of picosecond pulses at 531 nm", *Opt. Lett.*, vol. 35, no. 10, pp. 1500-1502 (2010).

M. Uebernickel, R. Güther, G. Blume, C. Fiebig, K. Paschke, G. Erbert: "Study of the properties of the SHG with diode lasers", *Appl. Phys. B*, vol. 99, no. 3, pp. 457-464 (2010).

D. Jedrzejczyk, R. Güther, K. Paschke, B. Eppich, and G. Erbert: "200 mW at 488 nm From a ppMgO:LN Ridge Waveguide by Frequency Doubling of a Laser Diode Module", *IEEE Photonics Technol. Lett.*, vol. 22, no. 17, pp. 1282-1284 (2010).

S. Pekarek, C. Fiebig, M.C. Stumpf, A.E.H. Oehler, K. Paschke, G. Erbert, T. Südmeyer, and U. Keller: "First SESAM-modelocked Yb:KGW femtosecond oscillator operating at 1 GHz repetition rate", *Tech. Dig. CLEO/QELS 2010*, paper CTh11 (2010).

S. Riecke, K. Lauritsen, R. Erdmann, M. Uebernickel, K. Paschke, G. Erbert: "Second Harmonic Generation of Picosecond Pulses at 530 nm in Bulk PPLN at Variable Repetition Rates", *Tech. Dig. CLEO/QELS 2010*, paper CWE7 (2010).