

## Q 42: Laserentwicklung: Festkörperlaser 3

Time: Wednesday 16:30–17:45

Location: SCH 251

Q 42.1 Wed 16:30 SCH 251

**Optische Verstärkung in  $\text{Er}^{3+}:\text{Y}_2\text{O}_3$  Rippenwellenleitern** —

•JONATHAN THIELMANN, SEBASTIAN HEINRICH, KLAUS PETERMANN und GÜNTER HUBER — Institut für Laserphysik, Universität Hamburg

Die Wellenleitergeometrie ist sehr vielversprechend im Hinblick auf die Entwicklung kompakter Lasersysteme. Sesquioxide weisen hervorragende thermomechanische Eigenschaften, wie z.B. ihre große Härte und ihre hohe Wärmeleitfähigkeit, auf. Zudem stellen kristalline Seltenerd-dotierte Sesquioxid-Wellenleiter schmale Emissionslinienbreiten, hohe Frequenzstabilität und eine hohe optische Verstärkung in Aussicht. Daher wurden mit dem Pulsed Laser Deposition-Verfahren  $\text{Er}^{3+}:\text{Y}_2\text{O}_3$ -Schichten auf Saphir-Substraten hergestellt. Spektroskopische Untersuchungen zeigten, dass die Emissionsspektren, bis auf eine geringe Verbreiterung, gut mit den Spektren von  $\text{Er}^{3+}:\text{Y}_2\text{O}_3$ -Volumenkristallen übereinstimmen. In einem 7,7 mm langen und  $3\ \mu\text{m}$  dicken (0,6at%) Erbium dotierten Wellenleiter konnte bei einer Wellenlänge von 1535 nm eine Verstärkung von 6,6 dB gemessen werden. Dies entspricht einer höheren Verstärkung, als den 5,9 dB/cm, die in einem einkristallinen  $\text{Er}^{3+}$  (0,6 at.%)  $(\text{Gd,Lu})_2\text{O}_3$ -Rippenwellenleiter gemessen wurde [1]. Die Wellenleiterverluste wurden bei einer Wellenlänge von 940 nm zu einer oberen Grenze von 5,8 dB bestimmt. Bei höheren Wellenlängen werden deutlich geringere Verluste erwartet, so dass Laseremission der Rippenwellenleiter möglich sein sollte.

[1] A. Kahn et al., Journal of the Optical Society of America B **25** (11), 1850-1853 (2008)

Q 42.2 Wed 16:45 SCH 251

**Erzeugung von  $7\ \mu\text{J}$  Pulsenergie mit einem Zwei-Kristall Yb:KYW-Oszillator mit Cavity-Dumping** — GUIDO PALMER<sup>1</sup>,•MORITZ EMONS<sup>1</sup>, MARCEL SCHULTZE<sup>1</sup> und UWE MORGNER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Quantenoptik, Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover — <sup>2</sup>Laser Zentrum Hannover, Hollerithallee 8, 30419 Hannover

Wir stellen ein Chirped-Pulse-Oszillator (CPO)-System vor, welches mit zwei Yb:KYW-Kristallen betrieben wird und komprimierte Pulsdauern von 416 fs bei Ausgangsleistungen von 7 W und einer Reputationsrate von 1 MHz generiert. Die erreichbare Spitzenleistung unter Berücksichtigung von Kompressorverlusten und Pulsform liegt bei 12 MW. Neben der externen Kompression der Pulse von Piko- auf Femtosekunden Pulsdauer wird auf die Untersuchungen der Auswirkungen der Nutzung von zwei Kristallen auf die Effizienz des Cavity-Dumpings, sowie die Einflüsse von Dispersion höherer Ordnung auf die erreichbaren Pulsdauern eingegangen. Darüber hinaus wird die Verstärkung der ps-Pulse aus dem Oszillator mittels eines nachfolgenden Faserverstärkers basierend auf einer Yb-dotierten rod-type-Faser diskutiert.

Q 42.3 Wed 17:00 SCH 251

**Development of an all semiconductor laser system for ultrashort pulse generation** — •JAN C. BALZER<sup>1</sup>, TOBIAS SCHLAUCH<sup>1</sup>,ANDREAS KLEHR<sup>2</sup>, GÖTZ ERBERT<sup>2</sup>, GÜNTHER TRÄNKLE<sup>2</sup>, and MARTIN R. HOFMANN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Chair for Photonics and Terahertz Technology, Building ID 04/327, D-44780 Bochum, Germany — <sup>2</sup>Ferdinand Braun Institute, Gustav-Kirchhoff-Str. 4, D-12489 Berlin, Germany

Laser diodes are attractive sources for the generation of ultrashort pulses. These systems are particularly interesting as an alternative

to conventional femtosecond lasers like Ti:sapphire lasers, which are rather complex and expensive. We present a compact all semiconductor laser system for femtosecond pulse generation. A two section electrically driven edge emitting dual quantum well mode-locked laser diode is used in an external cavity. With intracavity dispersion control the spectral bandwidth of our laser could be significantly increased. Due to the mainly quadratic spectral phase of the generated pulses an external pulse compressor allows us a reduction of the pulse duration down to 200 fs by compensating the linear chirp. In combination with a tapered amplifier a peak power in the kW range was realized. With these specifications our system is a cost efficient and compact alternative to commercial laser systems for ultrashort pulse generation. It has already been demonstrated that our system is capable to replace a commercial Ti:sapphire laser system in order to drive a terahertz time-domain spectrometer.

Q 42.4 Wed 17:15 SCH 251

**Untersuchung der Specklereduktion bei inkohärent gekoppelten Diodenlasern im externen Resonator** — •ANTONIO SAGHATI,

DANILO SKOCZOWSKY, AXEL HEUER und RALF MENZEL — Universität Potsdam, Institut für Physik und Astronomie, Photonik, Karl-Liebknecht-Str. 24-25, Haus 28, 14476 Potsdam

Speckle sind störend bei diversen Anwendungen wie zum Beispiel in der Beleuchtung, der Linienprojektion oder der Displaytechnologie. Eine Möglichkeit Speckle zu reduzieren, ist die Erzeugung von mehreren unkorrelierten Specklemustern und deren Überlagerung.

Um dies zu realisieren, wurde ein Multiwellenlängenlaser aufgebaut. Die inkohärente Kopplung von Diodenlasern mittels „spectral beam combining“ (SBC) ermöglicht gleichzeitig eine gute Strahlqualität, eine Bandbreite von mehreren nm und eine hohe Ausgangsleistung zu erzielen.

Mit einem antireflex beschichteten streifenkontaktierten Breitstreifenlaser bestehend aus 40 „Emitttern“ wurde mit SBC eine Ausgangsleistung von  $>400\ \text{mW}$ , eine gute Strahlqualität von  $M^2 < 1,8$  und eine spektrale Bandbreite von  $\approx 25\ \text{nm}$  realisiert. Der Einfluß der Bandbreite auf den Specklekontrast wurde bei verschiedenen Betriebsparametern untersucht.

Q 42.5 Wed 17:30 SCH 251

**UV-Strahlquelle mittels Frequenzvervierfachung eines Faser-**

•DANIEL RIELÄNDER, TOBIAS BECK, MATHIAS SINTHER und THOMAS WALTHER — Institut für Angewandte Physik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstr. 7, D-64289 Darmstadt

Wir stellen den aktuellen Stand der Entwicklung einer verstimmbaren, schmalbandigen Strahlquelle mit Zentralwellenlänge bei 254,1 nm vor. Diese Wellenlänge wird erreicht, indem ein Ytterbium-dotierter Faserverstärker bei 1016,4 nm betrieben wird und anschließend durch zweifache Frequenzverdopplung mittels nichtlinearer Kristalle in zwei Überhöhungsresonatoren auf 254,1 nm konvertiert wird. Der Faserverstärker wird durch einen verstimmbaren ECDL geseedet. Weiterhin wird eine polarisationserhaltende Faser verwendet und zur Verbesserung ihrer Absorptionseigenschaften mit flüssigem Stickstoff gekühlt. Die Überhöhungsresonatoren werden dabei durch das Hänsch-Couillaud-Locking stabilisiert. In späteren Experimenten kann die Strahlquelle an einer magnetooptischen Quecksilberfalle für Experimente zur Photoassoziation verwendet werden.