

Q 9: Halbleiterlaser

Zeit: Montag 14:30–15:30

Raum: 5K

Q 9.1 Mo 14:30 5K

Passively mode-locked semiconductor disk laser with graded and step indices — •FLORIAN SAAS¹, GÜNTER STEINMEYER¹, UWE GRIEBNER¹, MARTIN ZORN², and MARKUS WEYERS² — ¹Max-Born-Institut, Max-Born-Strasse 2a, D-12489 Berlin, Germany — ²Ferdinand-Braun-Institut, Gustav-Kirchhoff-Str.4, D-12489 Berlin, Germany

We report generation of sub-picosecond pulses with an optically-pumped semiconductor disk laser (SCDL), passively mode-locked by a semiconductor saturable absorber (SAM). For this purpose, we investigate different InGaAs-QW-gain structures, both, based on step index (STIN) and graded index (GRIN) [1] designs. Pulses with durations as short as 590 fs and 2.9 ps were achieved, respectively. The mode-locked SCDLs were diode-pumped at 800 nm and delivered about 30 mW of output power. The emission was centered at a wavelength of 1040 nm, and the repetition rate amounted to 3 GHz for both laser oscillators. The dispersion characteristics of the utilized semiconductor structures were calculated and measured, and their influence on the pulse generation is discussed. Furthermore, we quantitatively characterized spectral tuning of the exciton resonance of the InGaAs-QW SAM, exploiting the AC-Stark-effect for quasi-instantaneous pulse shaping.

[1] F. Saas et al., Appl. Phys. Lett. **89**, 151120 (2006).

Q 9.2 Mo 14:45 5K

Ultraschnelle Ladungsträgerdynamik in Hochleistungs-Halbleiterverstärkern — •THORSTEN ULM, HARRY FUCHS, JOHANNES L'HULLIER und RICHARD WALLENSTEIN — Technische Universität Kaiserslautern, Fachbereich Physik, Erwin-Schrödinger-Straße 46, 67663 Kaiserslautern

Hochleistungs-Halbleiterverstärker stellen eine Schlüsselkomponente beim Aufbau rein halbleiter-basierter fs-Strahlquellen dar. Sie sind aufgrund ihrer großen spektralen Bandbreite, Effizienz und Kompaktheit eine Alternative zu fs-Lasersystemen auf Titan-Saphir-Basis. Im Gegensatz zu Festkörperverstärkern wirken sich nichtlineare Effekte in Halbleiterverstärkern allerdings deutlich stärker auf die zeitlich-spektrale Pulsform aus. Im Hinblick darauf wurden Pulse von 2 ps und 130 fs Dauer in Halbleiterverstärkern mit Trapezgeometrie verstärkt und die zeitlichen und spektralen Eigenschaften der emittierten Pulse untersucht. Als Strahlquelle mit definierten zeitlichen und spektralen Eigenschaften wurde ein Titan-Saphir-Laser eingesetzt. Die elektrisch gepumpten Verstärker aus InGaAs wurden für eine Zentralwellenlänge von 920 nm gefertigt. Sie besitzen eine 750 μm lange *ridge-waveguide*-Sektion und eine 2 mm lange Trapez-Sektion mit 200 μm breiter Austrittsfläche, die eine gute räumliche Strahlqualität gewährleistet. Es wurden Untersuchungen zur *Chirped Pulse Amplification* mit Halbleiterverstärkern durchgeführt. 130 fs lange Pulse wurden auf 14 ps gestreckt und unter Beibehaltung eines gaußförmigen Spektrums verstärkt. Das Zeit-Bandbreite-Produkt der komprimierten Pulse liegt nur 10% über dem theoretischen Limit.

Q 9.3 Mo 15:00 5K

Untersuchungen zum zeitlichen Emissionsverhalten einer Breitstreifen Laserdiode im externen Resonator — •DANILO SKOCZOWSKY, AXEL HEUER und RALF MENZEL — Universität Potsdam, Institut für Physik, Lehrstuhl Photonik, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Es werden Untersuchungen zum zeitlichen und spektralen Emissionsverhaltens einer Breitstreifen Laserdiode präsentiert. Die Laserdiode wird im externen Resonator betrieben, mit dem auf das spektrale und transversale Emissionsverhalten Einfluß genommen wird. Mittlere Ausgangsleistungen über 300 mW bei sehr guter Strahlqualität mit $M^2 < 1,5$ wurden erreicht. Der Laser zeigt bei Erhöhung des Pumpstromes einen Übergang von longitudinalem Monomodebetrieb kurz über Schwelle zu Multimodebetrieb bei höherem Pumpstrom. Dies korrespondiert mit einer Veränderung des zeitlichen Emissionsverhaltens von cw zu gepulster Emission.

Aufbauend auf ersten Untersuchungen dieses Effekts mit Hilfe einer Streikkamera werden systematische Untersuchungen präsentiert, die mit einem Autokorrelator durchgeführt wurden. Der Pumpstrom wurde bei fester Resonatorlänge variiert, ebenso wie die Resonatorlänge bei konstantem Pumpstrom. Weiterhin wurde das Emissionsverhalten des Lasers bei verschiedenen Resonatorkonfigurationen untersucht.

Bisher konnten Pulse mit 25 ps Dauer und einer Wiederholrate von 2,6 GHz erzeugt werden. Bei einer mittleren Leistung von 311 mW ergibt sich eine Pulsenergie von 170 pJ und eine Pulsspitzenleistung von 4,7 W.

Q 9.4 Mo 15:15 5K

Kompakte durchstimmbare blaue Laserstrahlquellen bei 488 nm auf der Basis von frequenzverdoppelten Breitstreifenlaserdioden — •ANDREAS JECHOW, DANILO SKOCZOWSKY und RALF MENZEL — Universität Potsdam, Institut für Physik, Lehrstuhl für Photonik, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Die Entwicklung von periodisch gepolten Kristallen wie Lithiumniobat (PPLN) ermöglicht effiziente single-pass Frequenzverdopplung (SHG) bei mittleren Leistungsdichten.

Breitstreifenlaserdioden (BAL) sind aufgrund ihrer geringen Brillanz für SHG nicht geeignet; durch die Verwendung von V-förmigen externen Resonatoren ist es jedoch möglich ihre Emissionseigenschaften deutlich zu verbessern.

Eine im externen Resonator betriebene infrarote BAL liefert beugungsbegrenztes, schmalbandiges und durchstimmbares Licht mit bis zu 1 Watt cw-Leistung, welches mithilfe von PPLN Kristallen in den sichtbaren Spektralbereich frequenzverdoppelt wird.

Bei einer Zentralwellenlänge von 488 nm konnten Leistungen von bis zu 30 mW bei exzellenter Strahlqualität und schmalbandiger Emission erzielt werden. Im Gegensatz zu den frequenzverdoppelten Festkörperlasern ist das Laserlicht im sichtbaren Wellenlängenbereich durchstimmbar.