



Optische Verstärkung für Laser geringer Leistung

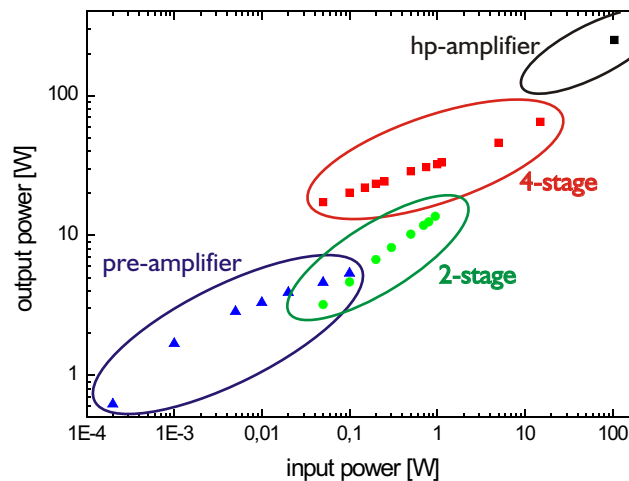
Für die optische Verstärkung von Laseroszillatoren mit geringer Leistung entwickelte die Firma neoLASE GmbH ein neues Verstärkerkonzept und vereinigt dabei die mit Faserlasern erreichbare hohe Verstärkung mit den Vorteilen von Festkörperlasern. Das Konzept ermöglicht Verstärkungsfaktoren von mehr als 2500 bei einem im Vergleich großen Modenvolumen und somit vernachlässigbaren nichtlinearen Effekten.

Durch die steigende Anzahl an Applikationen werden im Bereich der Lasermaterialbearbeitung immer höhere Anforderungen an die verwendeten Lasersysteme gestellt. Eigenschaften wie einstellbare Pulsform und -dauer oder frei wählbare Wiederholraten werden immer interessanter und eröffnen neue Anwendungsfelder. Diese und weitere Spezifikationen können durch neue Laserstrahlquellen wie bspw. strommodulierte Laserdioden oder faserbasierte Laseroszillatoren erreicht werden. Klassische, gütegeschaltete Lasersysteme stoßen wegen ihrer geringen Flexibilität hier an ihre Grenzen. Während diese jedoch genügend Ausgangsleistung zur direkten Materialbearbeitung zur Verfügung stellen ist der Nachteil der neuen Systeme die geringe Ausgangsleistung von nur einigen Milliwatt. Hier kann jetzt ein neu entwickeltes Verstärkermodul eingesetzt werden um die Leistung in den für die Materialbearbeitung mindestens notwendigen Bereich von einigen Watt zu verstärken.

Basierend auf einem endgepumpten Nd:YVO Design und einem mehrfachen Kristalldurchgang kann der erreichte Verstärkungsfaktor von mehr als 2500 bei einer Eingangsleistung von unter einem Milliwatt erzielt werden (Abbildung, blauer Bereich). Die Lasermodengröße liegt dabei im Bereich von einigen hundert Mikrometern. Bei den im Vergleich zum Faserverstärker ca. 100-fach geringeren Intensitäten werden störende, nichtlineare Effekten wie Raman- oder Brillouin-Streuung, ASE oder Dispersion vernachlässigbar. Dieser Vorteil kommt besonders bei der Verstärkung von gepulsten Lasersystemen mit Pulsdauern im Nano- und Pikosekundenbereich zum Tragen. Die hierbei erzeugten hohen Spitzenintensitäten sorgen neben einer Leistungslimitierung durch die Zerstörschwelle schon vorher zu einer zeitlichen und spektralen Verbreiterung des Laserpulses.

Letzteres limitiert bei einer anschließenden Frequenzkonversion wiederum die maximale Konversionseffizienz.

Das neu entwickelte Verstärkermodul ist mit einem Fasereingang versehen, der eine einfache Ankopplung der zu verstärkenden Laseroszillatoren ermöglicht. Erste erfolgreiche Anwendungen wurden bei der Verstärkung eines Microchiplasers und eines faserbasierten Picosekundenlasers demonstriert. Durch nachschalten von bereits bestehenden Verstärkermodulen ist eine weitere Skalierung der Ausgangsleistung möglich. Insgesamt kann, dominierend durch das neu entwickelte Verstärkermodul, eine Verstärkung von mehr als 5 Größenordnungen von Milliwatt bis in den 100 Watt Bereich realisiert werden.



Optische Verstärkung verschiedener Verstärkermodule

Weitere Informationen unter www.neoLASE.com oder info@neolase.com