



## DIREKTE ERZEUGUNG VON LASERSTRAHLUNG IM MIR

### Aufgabenstellung

Im Rahmen des Kooperationsprojekts »DIVESPOT« des Fraunhofer ILT mit dem Max-Planck-Institut für Struktur und Dynamik der Materie wird die direkte Erzeugung und Verstärkung von Laserpulsen im MIR-Bereich um  $3 \mu\text{m}$  Ausgangswellenlänge und mit Pulsdauern zwischen 100 ps und 1000 ps untersucht. Es werden Verstärkungsmaterialien untersucht, die diesen Wellenlängenbereich adressieren können. Ziel ist die Entwicklung eines neuen Präzisionswerkzeugs für die Chirurgie.

### Vorgehensweise

Zur Erzeugung von Laserlicht mit einer Wellenlänge im Bereich von  $3 \mu\text{m}$  wird das mit Chrom dotierte II-VI-Verbindungshalbleitermaterial Zinkselenid als Verstärkungselement eingesetzt. Als Pumpquelle dient ein Thulium-Festkörperlaser mit einer Wellenlänge von  $1,9 \mu\text{m}$ , der sowohl kontinuierlich wie auch gepulst mit Pulsdauern von einigen hundert Nanosekunden betrieben werden kann. Mit diesem Laser wird ein weiterer Resonator mit einem Cr:ZnSe-Verstärkungselement optisch gepumpt. Dieser Laser emittiert dann Laserstrahlung im Wellenlängenbereich zwischen  $2,6$  bis  $3 \mu\text{m}$ . Die Ausgangswellenlänge kann durch selektive Elemente im Resonator abgestimmt werden.

### Ergebnis

Im kontinuierlichen Betrieb konnte eine Laserstrahlquelle mit knapp 2 W Ausgangsleistung und einem optisch-optischen Wirkungsgrad von 21 Prozent realisiert werden. Die Emissionswellenlänge lag dabei zwischen  $2,6$  und  $2,7 \mu\text{m}$ . Im gewinngeschalteten Betrieb wurde bei einer Repetitionsrate von 1 kHz eine Pulsenergie von  $0,15 \text{ mJ}$  erzielt.

### Anwendungsfelder

Laserstrahlquellen im genannten MID-IR-Bereich sind geeignet zur Verwendung im medizinischen Bereich, z. B. als Laserskalpell für Weichgewebeanwendungen. Weiterhin können diese Laserstrahlquellen zur molekularen Spektroskopie verwendet werden. Ein weiteres Anwendungsfeld ist die Bearbeitung von Silizium.

Das Projekt »DIVESPOT« wird im Rahmen des Kooperationsprogramms zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft gefördert.

### Ansprechpartner

Benjamin Erben M.Sc.  
Telefon +49 241 8906-657  
benjamin.erben@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Marco Höfer  
Telefon +49 241 8906-128  
marco.hoefler@ilt.fraunhofer.de

2 Cr:ZnSe-Laser mit Tm-Pumplaser.

3 Cr:ZnSe-Laserkristall.