

Kurzfassung

In dieser Arbeit wurden integriert optische parametrische Fluoreszenzgeneratoren (IOPGs) und Oszillatoren (IOPOs) als leistungsfähige, weit abstimmbare kohärente Strahlungsquellen für den MIR-Bereich ($2\mu\text{m} < \lambda < 4\mu\text{m}$) entwickelt. Die Grundstrukturen dieser Bauelemente waren bis zu 100 mm lange, gerade, periodisch gepolte Ti:LiNbO₃-Wellenleiter niedriger Dämpfung, die quasi-phasen-anangepasste nichtlineare Wechselwirkungen großer Effizienz erlauben.

Darüber hinaus wurden zum ersten Mal gebogene Wellenleitern für den MIR Spektralbereich (mit einer Länge bis zu 200 mm) untersucht und Transmissionsverluste in Abhängigkeit vom Krümmungsradius gemessen.

Des Weiteren wurde die 2D Modenverteilung bei $\lambda = 3394 \text{ nm}$ mit entsprechender MIR Kamera charakterisiert.

Als Anfangspunkt wurden zuerst IOPGs mit einem spontanen Zerfall des Pumpphotons mit gleichzeitiger Erzeugung von zwei niederenergetischen Photonen (Signal und Idler) untersucht.

Die erreichten Ausgangsleistungen der IOPGs erstrecken sich um mehr als neun Größenordnungen (1nW bis 1 W) in graden Wellenleitern. Optisch Parametrische Fluoreszenz in gebogenen Wellenleiter mit unterschiedlichen Krümmungsradien wurde charakterisiert.

Mithilfe von Optisch Parametrischen Oszillatoren es ist möglich die Erzeugung von MIR Strahlung um mehreren Größenordnungen zu erhöhen.

IOPOs mit externen und zum ersten Mal mit direkt aufgedampften Spiegeln wurden untersucht und quantitativ verglichen.

Für IOPOs lassen sich auch gepulsten Quellen verwenden. In diesem Fall werden entsprechend MIR Pulse erzeugt, die in einem MIR Autokorrelator gemessen worden sind. Falls die Pumpe so eingestellt ist, dass der zeitliche Abstand zwischen zwei Pulsen der Umlaufzeit des Signalpulses entspricht, dann laufen mehrere Idlerpulse gleichzeitig mit. Die experimentellen Ergebnisse konnten eine voran gegangene Modellierung bestätigen.