

Periodisch gepolte LiNbO<sub>3</sub> Wellenleiter (PPLN) sind erfolgreich für leistungsfähige nichtlineare Interaktionen unter Verwendung der Quasi-Phasenanpassung (QPM) benutzt worden, weil die optische Welle im Wellenleiter mit einer hohen Intensität begrenzt wird. Eine weitere Zunahme der nichtlinearen Umwandlungswirkungsgrade erfordert stark verringerte Querschnittsmaße, die nur in einem Wellenleiter eines hohen Brechungskoeffizient-Kontrastes erzielt werden können. Solch ein Wellenleiter erleichtert nicht nur leistungsfähige nichtlineare Interaktionen, sondern ermöglicht auch die Herstellung submikrometer QPM Strukturen. Folglich kann die Gegenlauf-Fortpflanzung nichtlinearer Interaktionen verwirklicht werden. Das Ziel dieser Arbeit ist, PPLN Wellenleiter mit hohen Brechungskoeffizient-Kontrasten und kleinen Querschnittsmaßen zu entwickeln und verschiedene nichtlineare Interaktionen in solchen Wellenleitern dann nachzuforschen. In Richtung zu diesem Ziel werden zwei verschiedene Arten LiNbO<sub>3</sub> Wellenleiter, d.h. Rippenwellenleiter auf X (Y)-Schnitt-Substraten und LiNbO<sub>3</sub>-on-Insulator (LNOI)-Photonikdrähte entwickelt. Die Methoden der Fabrikation der periodischen Domänenstrukturen in solchen Wellenleitern werden nachgeforscht, um Quasi-phase-matching (QPM) nichtlineare Interaktionen zu ermöglichen. Zuerst werden Rippenwellenleiter auf X (Y)-Schnitt-Substrate des LiNbO<sub>3</sub> unter Verwendung der Plasmaradierung und einer folgenden Ti In-Diffusion fabriziert. Eine lokale Polungstechnik wird entwickelt, um periodische Domänenstrukturen nur im Körper der Rippe zu fabrizieren. Verschiedene Kennzeichnungsmethoden sind angewendet worden, um die Qualität der Rippen sowie die periodischen Domänenstrukturen auszuwerten. Eine verringerte Modusgröße, die mit einem herkömmlichen Ti in-zerstreuten Streifenwellenleiter verglichen wird, wird beobachtet. Die umgekehrten Domäne innerhalb des Körpers der Rippen sind (~5 µm) tief genug, um die übertragenen optischen Moden zu überlappen. Infolgedessen erhält man einen normalisierten SHG Umwandlungswirkungsgrad von 16.5 % W<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>, der 50 % höher als in einem herkömmlichen Ti in-zerstreuten Streifenwellenleiter ist. Außerdem wird als vielversprechende Eigenschaft eine stark verringerte Empfindlichkeit gegenüber photorefraktiven Effekten beobachtet. Dieses könnte von großem Interesse für die nichtlinearen Anwendungen unter Verwendung der hohen optischen Energie sein. Zweitens wird eine periodisch gepolte LiNbO<sub>3</sub>-on-Insulator (PPLNOI) materielle Plattform durch direktes Abbinden von PPLN gemeinsam mit Hu fabriziert. PPLNOI Photonikdrähte werden dann unter Verwendung des Argonprägens fabriziert. SHG wird unter Verwendung eines PPLNOI Photonikdrahtes der 3.2 µm Periodizität demonstriert; eine parabolische Abhängigkeit der erzeugten SH Energie gegen die grundlegende Energie wird dabei beobachtet. Wir demonstrieren auch die zweite Annäherung der Fabrikation von PPLNOI, indem wir direkt LiNbO<sub>3</sub> Dünnschichten polen. Die Versprechungen sowie die Herausforderungen, die in unseren einleitenden Experimenten dargestellt werden, werden im Detail besprochen