



Projekt QTWP

Verbesserte Herstellung von LNOI-Substraten für quantentechnologische Anwendungen

Motivation

Zahlreiche quantentechnologische Anwendungen basieren auf der Nutzung optisch-nichtlinearer Medien. Diese ermöglichen u. a. die Generation verschränkter Photonenpaare, die für die Quantenkommunikation und -sensorik verwendet werden können. Als Frequenzkonverter ermöglichen derartige Medien Licht mit speziellen Wellenlängen zu generieren, die mit Lasern sonst nur schwer zugänglich sind. Damit die in Laborexperimenten gezeigten Quantenvorteile in gewerblich verwertbare Anwendungen überführt werden können, müssen die Aufbauten kompakter, robuster und effizienter werden, was durch wellenleiter-basierte Systeme gelingen kann. Lithiumniobat-Dünnschichten (LNOI) haben in den letzten Jahren zu wichtigen Durchbrüchen geführt, die für quantentechnologische Anwendungen höchst relevant sind.

Ziele und Vorgehen

Ein Ziel ist es, die Herstellung von LNOI-Substraten in Scheibenform mit einem Durchmesser von 7,5 cm (3"-Wafer) am IPM zu etablieren und technisch gegenüber dem derzeit etablierten Verfahren zu verbessern. Dabei wird ein am IPM entwickeltes Ansatz, der bereits im deutlich kleineren, fingernagelgroßen Chip-Format erfolgreich erprobt wurde, verwendet. Dieser Ansatz betrifft die möglichst defektarme Kopplung einer Lithiumniobatschicht mit einer Isolatorschicht, die für die Qualität des LNOI-Substrates entscheidend ist. Ein weiteres Ziel ist es, einen Messstand zur Charakterisierung der aus dem Substrat hergestellten Wellenleiter einzurichten, um zu prüfen, ob die gewünschten Eigenschaften der Wellenleiter umgesetzt werden konnten.

Innovation und Perspektiven

Als Quantenbasistechnologie wird die LNOI-Technologie in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden. Das IPM agiert dabei als nationales LN-Wellenleiter-Kompetenzzentrum, um so als „QT-Enabler“ Dritte zu Innovationen zu befähigen, und um eigene QT-Innovationen als wellenleiterbasierte Systeme in den Markt zu bringen.



Mitarbeitende im Reinraum

Projekttitel:

QT-Wellenleiter-Plus: Labor-Upgrade für LNOI-Technologie und Wellenleitercharakterisierung (QTWP)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Quantentechnologien – Förderung von Forschungsarbeiten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf der Basis innovativer Laboraufbauten

Projektvolumen:

1,1 Mio. Euro (zu 100% gefördert durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2021 – 31.08.2023

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg im Breisgau

Assoziierter Partner:

Hübner Photonics GmbH, Kassel

Projektkoordination:

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM)

Dr. Simon Herr

E-Mail: simon.herr@ipm.fraunhofer.de