



CHARAKTERISIERUNGSPLATZ FÜR WELLENLEITERBASIERTE PHOTONENPAARQUELLEN

Aufgabenstellung

Quellen von Einzelphotonen und verschränkten Photonenpaaren können zukünftig eine wichtige Rolle in der Quantenkommunikation und -bildgebung spielen. Zu ihrer Erzeugung kann die parametrische Fluoreszenz (spontaneous parametric down conversion SPDC) genutzt werden. Aufgrund ihrer geringen Abmessungen sind Quellen auf Basis von Wellenleiterstrukturen für die Anwendungsintegration besonders interessant. Die Optimierung solcher Strukturen erfordert die präzise Charakterisierung der Komponenten im Entwicklungsprozess.

Vorgehensweise

Im Rahmen des Fraunhofer-Projekts NESSiE wird am Fraunhofer ILT zu diesem Zweck ein Messplatz für Korrelationsmessungen von hochintegrierten SPDC-Quellen entwickelt, aufgebaut und seine Funktion anhand erster Messungen erprobt und optimiert. Der Laboraufbau ist so konzipiert, dass die Einkopplung des treibenden Laserstrahls, der Kristallhalter und die Photonendetektion modular ausgetauscht werden können. Dadurch kann der Aufbau flexibel für die Untersuchung unterschiedlicher Photonenpaarquellen eingesetzt werden.

Ergebnis

Für die Vermessung von Wellenleiterstrukturen mit lateralen Abmessungen von 10 μm und darunter ermöglicht das optische und mechanische Design des Messplatzes die beugungsbegrenzte Abbildung der Laserstrahlung und die präzise und langzeitstabile Positionierung des Wellenleiters im Submikrometer- und Mikroradbereich. Der Charakterisierungsplatz kann Emissionsraten im kHz-Bereich detektieren und das Umgebungslicht sowie das treibende, typischerweise um viele Größenordnungen stärkere Laserfeld diskriminieren. Zur Charakterisierung der Quellen werden die erzeugte Photonenrate, das Koinzidenz-zu-Rausch-Verhältnis sowie die Korrelationsfunktion zweiter Ordnung automatisiert vermessen

Anwendungsfelder

Im Rahmen des Projekts NESSiE wurden am Fraunhofer CAP in Glasgow laserstrukturierte Wellenleiter in periodisch gepoltem Lithiumniobat als Komponente für SPDC-Quellen entwickelt und am Fraunhofer ILT charakterisiert. Für weitere Messungen werden AlGaAs-Wellenleiter des Fraunhofer IAF in Freiburg bereitgestellt.

Dieses Projekt wird durch die Fraunhofer-Gesellschaft im Rahmen des Joint Capability Building Program JCAP gefördert.

Ansprechpartner

Martin Walochnik M. Sc., DW: -394
martin.walochnik@ilt.rwth-aachen.de

Dr. Bernd Jungbluth, DW: -414
bernd.jungbluth@ilt.fraunhofer.de

2 Charakterisierungsplatz.