

Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik

EEI KOLLOQUIUM

Digitale Signalverarbeitung in Kohärenten Quantenempfängern

Prof. Dr.-Ing, Christian Schäffer
Helmut-Schmidt-Universität Hamburg

Freitag, der 25.05.2018, 10⁰⁰ Uhr
Tennenlohe, Am Wetterkreuz 15, Raum 00.099

Diskussionsleitung: Prof. Dr.-Ing. R. Weigel

Eine sichere Übertragung von Information erfordert deren Verschlüsselung. Die Verteilung des Schlüsselmaterials an die Partner eines Kommunikationssystems ist eine Herausforderung. Die Nutzung von Quanten zur Verteilung der Schlüssel wurde bereits 1984 vorgeschlagen und experimentell realisiert. Derartige Systeme arbeiten mit diskreten Variablen, Photonen, und benötigen spezielle Komponenten im Sender und Empfänger. Eine weitere Methode zur weitgehend sicheren Verteilung von Schlüsseln ist die Nutzung von kontinuierlichen Variablen (Continuous Variable Quantum Key Distribution: CVQKD). Hier erfolgt die Detektion mit einem optischen Überlagerungsempfänger. Die notwendigen Komponenten sind Standardkomponenten aus der Übertragungstechnik. Durch das sehr kleine Signal-Rausch-Verhältnis von weniger als -10 dB sind die Anforderungen an die Signalverarbeitung fundamental andere. Ein von uns realisierter kohärenter Empfänger zur Detektion von diskreter Phasenmodulation wird vorgestellt. Wie in den kommerziellen kohärenten Weitverkehrssystemen wird der optische Referenzoszillator nicht mit dem Signal übertragen und ist freilaufend. Zur Optimierung der Phasenschätzung werden Methoden des Machine Learning verwendet. Bei einer Symbolrate von 40 MBaud/s im Sender ist eine zuverlässige Übertragung von $6 \cdot 10^{-3}$ bit pro Symbol bei einem Signal-Rauschabstand von -20 dB über eine Strecke von 40 km Glasfaser möglich.