

Optische Wellenfrontformung für die sichere Informationsübertragung

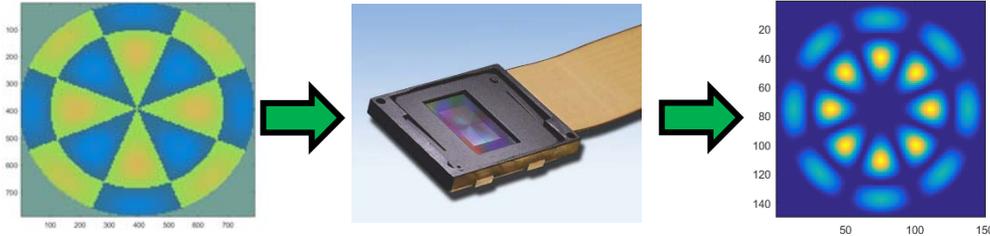
Motivation

Hintergrund:

Gegenwärtig werden optische Netzwerke vor allem auf Basis von einmodigen Glasfasern (Singlemodefaser) betrieben. Sensible Daten werden dort über kryptografische Algorithmen verschlüsselt. Mit theoretisch unendlicher Rechenleistung können diese jedoch stets gebrochen werden, weshalb eine Untersuchung von alternativen Methoden vonnöten ist. Durch den Einsatz von mehrmodigen Fasertypen (Multimodefaser) ist ein Vermischen der Information und damit Verschlüsseln der Information auf physikalischer Ebene möglich. Aus diesem Grund ist das Übertragungs- bzw. Streuverhalten der Faser zu untersuchen. Das kann durch Messen einer sog. Transmissionsmatrix geschehen. Dafür muss das zur Übertragung genutzte Licht auf geeignete Weise mit einem Lichtmodulator (SLM) räumlich geformt und in die zu vermessende Faser eingekoppelt werden.

Aufgaben:

Es soll ein optischer Aufbau implementiert werden, mit dem mithilfe eines SLMs einzelne Moden einer Multimodefaser angeregt werden können. Dazu sollen mit MATLAB verschiedene Algorithmen zur Bestimmung von Phasenhologrammen für die Wellenfrontformung mit einem SLM entwickelt werden. Diese werden in dem Laboraufbau implementiert und miteinander quantitativ verglichen. Die Messung der modulierten Lichtwellen soll dabei holographisch erfolgen.



Erzeugung einer Modenfeldverteilung mit einem SLM (links: Eine ermittelte Pixelverteilung zur Anzeige auf dem SLM. Mitte: SLM. Rechts: Entstehende Lichtfeldverteilung.)

Quelle: Bild SLM: <https://holoeeye.com/spatial-light-modulators/slm-pluto-phase-only/>

Aufgaben

- Aufbau und Inbetriebnahme des optischen Aufbaus
- Kalibrierung des SLMs
- Entwicklung von geeigneten Algorithmen zur optischen Wellenfrontformung
- Durchführung der Experimente
- Auswertung der holographischen Messdaten

Stichworte

Transmissionsmatrix, Multimodefaser, SLM, MATLAB, Holographie

Kontakt

- Dipl.Ing. Stefan Rothe, BAR I56E, Tel. 463-32417, E-Mail: stefan.rothe@tu-dresden.de
- Internet: <http://tu-dresden.de/et/mst>