

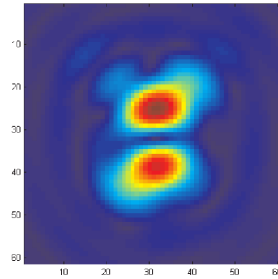
Studienarbeit Elektrotechnik/Mechatronik/Informationstechnik

Wellenfrontkorrektur mit Flächenlichtmodulatoren

Motivation

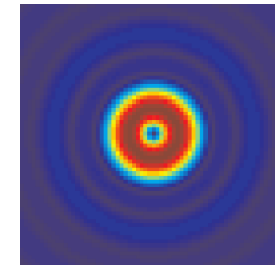
Spatial Light Modulators (SLMs) ermöglichen die Manipulation von Lichtwellen hinsichtlich Phase, Amplitude und Polarisation, wodurch sie ein breites Anwendungsspektrum besitzen. In der optischen Messtechnik werden sie beispielsweise verwendet um die Punktspizfunktion eines optischen Systems gezielt zu verändern. Die Punktspizfunktion bezeichnet die Abbildung eines Dirac-Impulses durch das optische System und kann deshalb mit der Impulsfunktion eines elektrischen Netzwerks verglichen werden. Durch das Verändern der Punktspizfunktion kann z. B. eine dreidimensionale Partikelpositionsmessung mit nur einer einzigen Kamera durchgeführt werden.

Die Punktspizfunktion eines Systems hängt jedoch auch von verschiedenen anderen Einflüssen ab, was oftmals unerwünscht ist. So führen eine fehlerhafte Justage des Aufbaus sowie parasitäre Effekte von optischen Komponenten zu einer Veränderung der Punktspizfunktion. Im Rahmen dieser Arbeit soll untersucht werden, inwiefern sich diese Quereinflüsse durch das gezielte Ändern des SLM-Stellwerts eliminieren lassen. Dazu soll anhand des Kamerabilds der Punktspizfunktion ein neuer Stellwert berechnet werden, der die unerwünschten Einflüsse kompensiert.



Verzerrte ringförmige PSF

Punktspizfunktion mit und ohne Korrektur (mittig)



Korrigierte ringförmige PSF



SLM für Phasenmodulation (unten)

Aufgaben

- Einarbeitung in die Fourieroptik-Theorie
- Entwicklung einer Simulation für ein Korrekturkonzept aus der Literatur
- Software-Implementierung am Versuchsstand
- Charakterisierung der Güte der Korrektur für verschiedene Quereinflüsse
- Optional: Untersuchen, inwiefern maschinelles Lernen (z. B. DNNs) hier angewendet werden kann

Stichworte

Wellenoptik, Systemtheorie, Systemidentifikation, Flächenlichtmodulatoren (SLMs)

Kontakt

- Clemens Bilsing, BAR I 55, Tel. 463-43019, clemens_matthias.bilsing@tu-dresden.de
- Lars Büttner, BAR 28, Tel: 463-35314, lars.buettner@tu-dresden.de