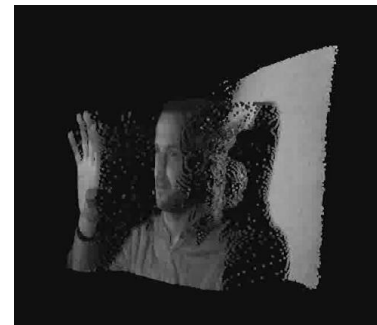


# Master-Thesis

## Optische Simulation eines Linsensystems für hochauflösende Time-of-Flight-Bildgebung

Im Gegensatz zu herkömmlichen RGB-Kameras, die nur Farb- und Intensitätsinformationen erfassen, um 2D-Bilder zu erzeugen, bieten Time-of-Flight (ToF)-Sensoren einen Ansatz zur Tiefenwahrnehmung. Amplitude Modulated Continuous Wave (AMCW) ToF-Sensoren sind eine spezialisierte Art der ToF-Technologie, die kontinuierliche Wellenmodulation zur Entfernungsmessung nutzen. Anstatt diskrete Lichtimpulse auszusenden, emittieren AMCW-ToF-Sensoren eine modulierte kontinuierliche Welle von nahinfrarotem Licht. Durch die Berechnung der Phasenverschiebung des reflektierten Lichts können diese Sensoren die Entfernung zu Objekten mit außergewöhnlicher Genauigkeit bestimmen. ToF-Bildgebung wird in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, von der industriellen Automatisierung und Robotik bis hin zu Unterhaltungselektronik wie Smartphones und Spielekonsolen. Allerdings ist die Auflösung von ToF-Sensoren im Vergleich zu 2D-Kameras deutlich geringer.



© Wikimedia. Range image of a human face captured with a time-of-flight camera (artist's depiction)

Um die Lücke zwischen der Auflösung von ToF-Sensoren und herkömmlichen Kameras zu schließen, wird eine räumlich-multiplexierte Demodulation verwendet, um eine hochauflösende ToF-Bildgebung zu erreichen. Die Simulationsergebnisse des optischen Systems (bestehend aus einem Satz von Linsen) sind von entscheidender Bedeutung. Verschiedene Kombinationen von optischen Komponenten bieten mehrere Optionen für den Bau von hochauflösenden ToF-Bildgebungssystemen. Die Auswahl der Linsen, die Leistungssimulation und die Analyse der Leistungsunterschiede zwischen verschiedenen Kombinationen sind grundlegende Aufgaben in diesem Projekt.

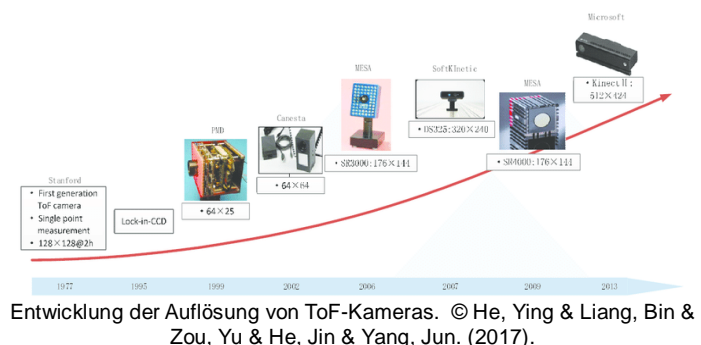
### Anforderungen:

- Erfahrung mit ZEMAX oder ähnlichen optischen Simulationswerkzeugen
- Auskennen in dem Aufbau und Prinzipien von Kameras(ToF)
- Gute Englischkenntnisse

**Nach Abschluss dieser Arbeit gibt es gute Karriereperspektiven in den folgenden Bereichen:**

- Optical Simulation
- 3D Bildgebung
- Signalverarbeitung

**Betreuer:** Zhibin Liu  
**Raum:** FE 00.14  
**Telefon:** +49 202/439 1843



**Email:** [zhliu@uni-wuppertal.de](mailto:zhliu@uni-wuppertal.de) [herediaconde@uni-wuppertal.de](mailto:herediaconde@uni-wuppertal.de)

**Gutachter:** Dr.-Ing.habil. Migue Heredia Conde