



## Verbundprojekt Holo-Cam

# Miniaturisiertes 3D Kameramodul für die Endoskopie

### Motivation

Minimal-invasive Chirurgie erlaubt präzise Eingriffe. Sie erfordert eine möglichst genaue dreidimensionale Kenntnis des zu behandelnden Gewebes, um z. B. Nervenbahnen und Knochenstrukturen schonen zu können. Heutige „3D Stereo-Vision“-Systeme sind jedoch sehr teuer und komplex. Darüber hinaus erscheint eine Verbesserung des optischen Auflösungsvermögens notwendig, um Patientinnen und Patienten noch präziser und damit sicherer operieren zu können.

### Ziele und Vorgehen

Ziel des Verbundprojekts ist ein ultra-miniaturisiertes Kameramodul (max. Durchmesser: 4 mm, Länge = 8 mm), das in die Spitze eines medizinischen Endoskops integriert wird und eine 3D-Sicht mit mikroskopischer Auflösung ( $<0,03$  mm in jeder Raumrichtung) auf das Operationsgeschehen in Echtzeit erlaubt. Dies wird durch Einsatz digitaler optischer Holografie, innovatives Design der Komponenten und ihre intelligente Anordnung sowie durch eine schnelle Übertragung und Auswertung der Bilddaten ermöglicht. Durch den digitalen holografischen Ansatz ist für die 3D-Stereo-Bildgebung nur noch ein optischer Übertragungsweg anstelle von zwei Optiken, die u. U. mechanisch bewegliche Bauteile benötigen, erforderlich. Dies erlaubt die notwendige Miniaturisierung. Das realisierte und in ein Endoskop integrierte Kameramodul soll in prä-klinischen Tests, d. h. mit künstlichen Strukturen und Modellen, hinsichtlich seiner Eignung für die minimal-invasive Untersuchung von Gelenken (Arthroskopie) evaluiert werden.

### Innovation und Perspektiven

Nach Projektende soll das Funktionsmuster zu einem OEM-Produkt für die Endoskopie entwickelt werden. Die Eignung für weitere medizinische Indikationen (z. B. Neurochirurgie, Chirurgie im Abdominalbereich, robotergestützte Chirurgie), aber auch für industrielle Anwendungen (z. B. endoskopische Innenraum-Inspektion kleiner hochwertiger Produkte) soll untersucht werden.



Justage eines Strahlteilerwürfels für die Holografie.

#### Projekttitel:

Ultra-miniaturisierte holographische 3D Kamera für die medizinische 3D Endoskopie (Holo-Cam)

#### Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

#### Fördermaßnahme:

Hochintegrierte Photonische Systeme für industrielle und gesellschaftliche Anwendungen

#### Projektvolumen:

3,9 Mio. Euro (zu 72,6 % durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.04.2024 – 31.03.2027

#### Projektpartner:

- AKmira optronics GmbH, Potsdam
- nanoplus Advanced Photonics Gerbrunn GmbH, Gerbrunn
- Solectrix GmbH, Fürth
- AIXEMTEC GmbH, Herzogenrath

#### Projektkoordination:

AKmira optronics GmbH  
Dr. Alexander Knüttel  
E-Mail: a.knuettel@akmira-optronics.de