



<b>Projekt:</b>	<b>Monokulare 3D-Kameras durch integrierte Phasenmodulationen (3D-Phase)</b>
Koordinator:	Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik René Berlich Albert-Einstein-Straße 7 07745 Jena Tel.: +49 3641 807 381 <a href="mailto:rene.berlich@iof.fraunhofer.de">rene.berlich@iof.fraunhofer.de</a>
Projektvolumen:	0,3 Mio. € (100% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.07.2015 bis 31.12.2016
Projektpartner:	entfällt, da Einzelvorhaben

### **Wissenschaftliche Vorprojekte – Erkenne die Anfänge: Wer frühzeitig innovative Ideen testet, ist später ganz vorn dabei!**

Grundlage technologischer Innovationen sind der Entdecker- und Erfindergeist des Menschen. Die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung erschließt der menschlichen Erkenntnis permanent vormals unbekannte und unverstandene Wirkungsweisen der Natur. Viele dieser naturwissenschaftlichen Erkenntnisse lassen sich für technische Zwecke nutzen. Mit der Förderinitiative „Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro)“ innerhalb des Förderprogramms Photonik Forschung Deutschland verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Ziel, diejenigen neuen Erkenntnisse aufzugreifen, die mittelfristig eine Verwertbarkeit für neue Technologien versprechen. Beispiele hierfür sind die Quantenoptik oder photonische Metamaterialien, die gerade beginnen, der reinen Grundlagenforschung zu entwachsen und Potenziale für konkrete Anwendungen aufzeigen.

Neue Ergebnisse der Grundlagenforschung sind hinsichtlich ihres späteren Marktpotenzials oft kaum zu beurteilen. Es besteht somit die Notwendigkeit, durch wissenschaftlich-technische Vorarbeiten eine Grundlage zu schaffen, die eine Bewertung ermöglicht, welches Potenzial in der neuen Erfindung bzw. der neuen wissenschaftlichen Erkenntnis tatsächlich steckt. Oft muss dabei schnell reagiert werden, denn je früher den interessierten Unternehmen die Bedeutung des neuen Themas plausibel gemacht werden kann, desto eher werden diese in das neue Thema investieren und versuchen ihre Marktchancen zu nutzen.

Wissenschaftliche Vorprojekte leisten somit einen wichtigen Beitrag zu einem schnellen Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in innovative Produkte.

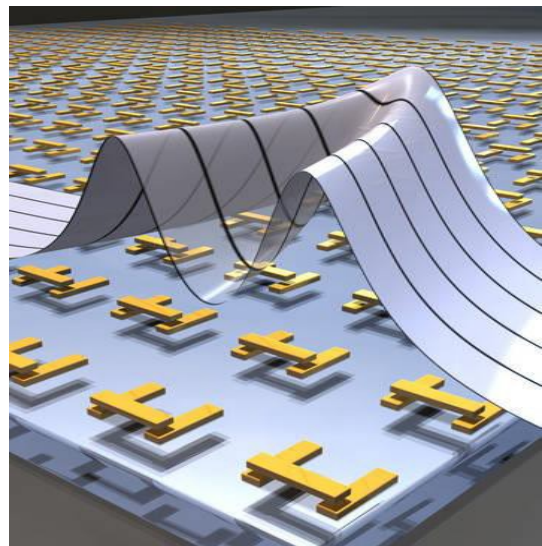


Bild 1: Photonische Metamaterialien (Quelle: Uni Stuttgart)

## 3D-Meßtechnik – Schlüssel für vielfältige Anwendungen

Immer kleinere und leistungsfähigere optische Systeme sind eine wichtige Grundlage für den technologischen Fortschritt in einer Vielzahl von Technologien. Durch die Entwicklung neuartiger Kamerasysteme profitieren aktuelle Anwendungen in den Bereichen Mensch-Maschine-Interaktion, Qualitätssicherung in Fertigungsprozessen, Machine Vision bis hin zu Verkehrssicherheit. Die Aufnahme von 3D-Bildverteilungen erlaubt dabei eine erhebliche Verbesserung der Leistungsfähigkeit des optischen Aufbaus und somit eine neue Qualität für die Applikation. Deutsche Firmen nehmen sowohl im Bereich der Komponentenmärkte als auch für die Anwendungen eine weltweit führende Position ein. Der im Projekt verfolgte Ansatz bietet nachhaltigere sowie kompaktere optische Lösungen, um hochauflösende 3D-Informationen zu gewinnen. Die Fertigung der erforderlichen mikrooptischen Komponenten basiert, wie in der Halbleiterelektronik, auf automatisierten und parallel durchgeführten Prozessen und gestatten eine Herstellung zu wettbewerbsfähigen Kosten, wodurch der Technologiestandort Deutschland nachhaltig gesichert wird und die Rolle der Unternehmen in den Märkten gestärkt wird.

### Die Information steckt in der Phase

Ziel des Projektes ist die Untersuchung eines innovativen Ansatzes zur Aufnahme von dreidimensionalen Objektverteilungen. Im Speziellen soll ein bisher in der Grundlagenforschung aufgefundenes Prinzip dahin gehend erforscht, demonstriert und erweitert werden, um den Anforderungen für kommerzielle Kameraapplikationen prinzipiell gerecht werden zu können. Eine in diesem Zusammenhang zu demonstrierende, neuartige

3D-Kamera soll es erstmalig ohne zusätzliche Beleuchtung ermöglichen, mit einer einzigen Aufnahme 3D-Informationen eines Objektes mit hoher Auflösung zu gewinnen. Für Anwendungen in den Bereichen Consumer-Elektronik sowie Fahrzeug-, Automatisierungs- und Medizintechnik können so kompaktere, kostengünstigere und nachhaltigere Systeme realisiert werden.

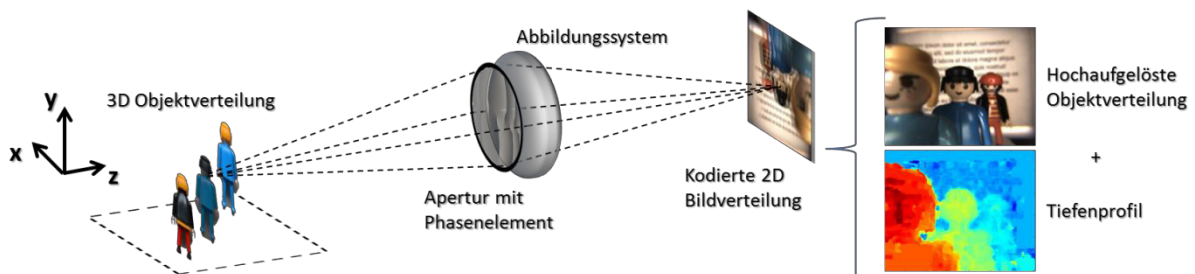


Bild 2: Funktionsprinzip des 3D-Sensors. (Quelle: Fraunhofer IOF)

Das zugrundeliegende Prinzip basiert auf der direkten Implementierung eines mikrooptischen Elements in den Strahlengang eines konventionellen, monokularen Kamerasystems. Die dadurch erreichte Modellierung der optischen Phase führt zu einer gezielten Beeinflussung der Abbildungseigenschaften der Kamera, sodass zusätzliche 3D-Informationen eines Objektes direkt in der aufgenommenen Rohbildverteilung kodiert sind. Eine angepasste, elektronische Bildnachverarbeitung kann anschließend einerseits das dreidimensionale Profil des Objektes und andererseits die laterale Objektverteilung hochaufgelöst rekonstruieren.