

Projekt

**Nanoresolution Digital Holographic Tomography
(NanoDiHoTo)**

Koordinator:

Dr. Nils Gerhardt
Lehrstuhl für Photonik und Terahertztechnologie
Ruhr-Universität Bochum
D-44780 Bochum
Tel.: 0234-3226514
e-Mail: Nils.Gerhardt@rub.de

Projektvolumen:

0,32 Mio € (100% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.01.2014 bis 31.12.2015

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 „Wissenschaftlichen Vorprojekte (WiVorPro)“ 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.

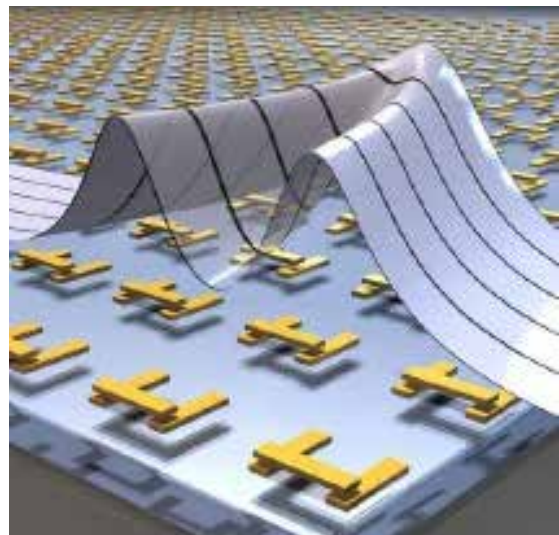


Bild 1: Photonische Metamaterialien (Quelle: Uni Stuttgart)

Mit photonischen Verfahren durch Wände sehen

Die Bedeutung von Mikrosystemen für moderne Produkte wie Smartphones, Digitalkameras u.ä. nimmt ständig zu. Moderne Autos enthalten eine Vielzahl solcher Bauteile, die als Sensoren für Airbags, ESP und Motorsteuerung eingesetzt werden und ohne die moderne Fahrzeuge nicht mehr produziert werden können. Funktionalität und Komplexität dieser Bauteile nehmen ständig zu, und die Produktion stellt Forscher und Ingenieure vor immer neue Herausforderungen. Dabei wächst auch der Bedarf an geeigneten Mess- und Prüfmethode, um den Produktionsprozess zu überwachen und ständig zu verbessern. Viele der Mikrosystembauteile müssen verkapselt werden, um die filigranen Mikrostrukturen zu schützen. Das bedeutet, dass die eigentlichen Prüfobjekte von außen nicht mehr zugänglich sind.

Da photonische Verfahren flexibel und vor allen Dingen berührungslos Messungen mit der erforderlichen Genauigkeit durchführen können, werden sie schon seit einigen Jahren zur Fertigungskontrolle bei der Produktion von Mikrosystemen eingesetzt. Jedoch sind diese Verfahren bislang auf Anwendungen beschränkt, bei denen das Bauteil frei zugänglich ist. Außerdem reichen Auflösung und Messgeschwindigkeit in vielen Fällen nicht aus, um die erforderlichen Informationen zu liefern.

Das hier beschriebene Vorhaben hat das Ziel hier neue Wege zu erforschen, die es ermöglichen Mikrostruktursysteme mit einer Auflösung im Nanometerbereich zu inspizieren und die Grundlagen für ein inline-fähiges Messsystem bereitzustellen, mit dem jedes produzierte Bauteil geprüft werden kann.

Dazu werden die Forscher mehrere Messverfahren miteinander kombinieren und Digitale Holografie, Tomografie und Bildverarbeitung zu einem Messsystem zusammenfügen.

Wenn die Arbeiten erfolgreich verlaufen, stehen die Grundlagen für ein bildgebendes Messsystem bereit, mit dem dreidimensionale Bilder von Mikrosystemen in bisher unerreichter Auflösung aufgenommen werden können. Der besondere Clou dabei ist, dass auch das Innenleben verkapselter Mikrosysteme abgebildet werden kann und damit der Bauteilzustand nach jedem Produktionsschritt erfasst wird.

Das photonische Messsystem kann also gleichsam durch Wände sehen und versteckte Fehler und Strukturen sichtbar machen.

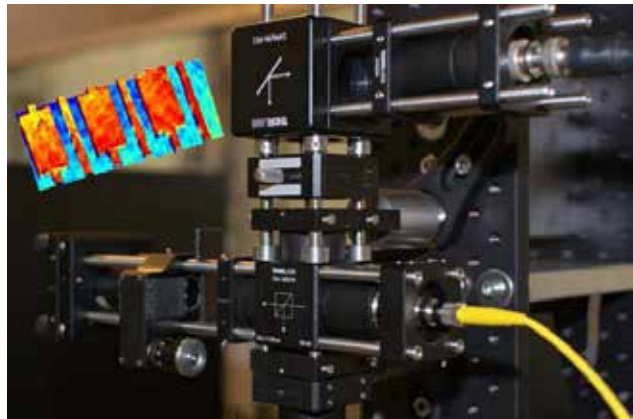


Bild 2: Konfokale Mikroskopie von humanen Brusttumorzellen, die das membranständige Protein Her2 stark überexprimieren (Quelle: Prof. Alves, Göttingen)