

Projekt: **Hochaufgelöste photoakustische Tomografie für die klinische Diagnostik mittels holografisch-optischer Bildgewinnung (OptoAK)**

Koordinator: Dr. Ralf Brinkmann
Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH
23562 Lübeck
Peter-Monnik-Weg 4
Tel.: +49 451-500-6507
e-Mail: brinkmann@mll.uni-luebeck.de

Projektvolumen: 0,3 Mio € (100% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit: 01.01.2013 bis 30.09.2015

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.

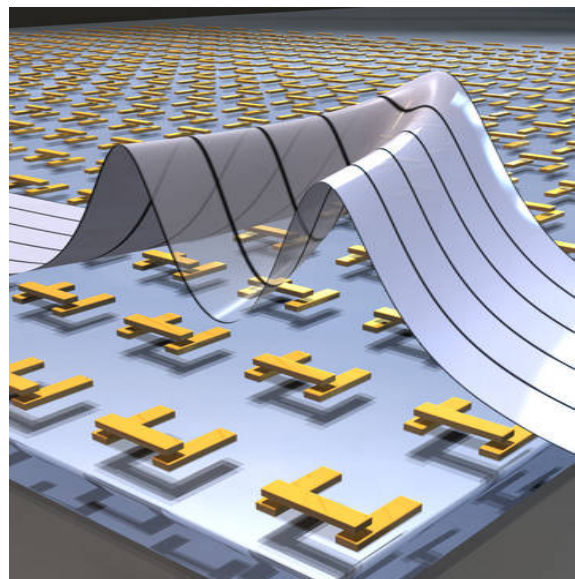


Bild 1: Photonische Metamaterialien (Quelle: Uni Stuttgart)

Licht und Schall – ein starkes Team für die Medizin

Bei vielen Diagnose- und Therapiemethoden in der Medizin gibt der Zustand der peripheren Blutgefäße Auskunft über Krankheiten bzw. die Wirkung therapeutischer Maßnahmen.

Die Untersuchung dieser Blutgefäße am lebenden Menschen ist jedoch nicht einfach, bisher sehr zeitaufwändig und mit relativ hohem Aufwand verbunden. Ein vielversprechender Ansatz ist die Kombination von Licht und Schall, der als Photoakustik bezeichnet wird. Damit wird die Umwandlung von Licht in Schall durch Absorption bezeichnet. Dieser Effekt lässt sich ausnutzen, um die Struktur tieferer Gewebeschichten von außen zu untersuchen. Wird z.B. das Licht eines PulsLasers an einer Stelle im Gewebe absorbiert, so kommt es dort schlagartig zu einer lokalen Erwärmung, die zu einer entsprechenden Expansion der Gewebestelle führt. Durch diese schnelle Expansion wird ähnlich wie bei einem Lautsprecher eine Schallwelle erzeugt, die durch das Gewebe an die Hautoberfläche läuft und dort detektiert werden kann. Durch Variation der Einstrahl- und Detektionsrichtung kann mit einer Vielzahl von Messungen die Struktur des Gewebes und insbesondere die Struktur der Blutgefäße rekonstruiert werden.

Damit hieraus ein Diagnosewerkzeug für die Medizintechnik wird, müssen einige grundlegende Fragestellungen zum Messverfahren geklärt werden. Insbesondere haben bisherige Versuche gezeigt, dass die Messzeiten bei herkömmlichen Verfahren zur Detektion der Schallwellen an der Hautoberfläche im Bereich von Minuten liegen. Das ist für die medizinische Anwendung viel zu lange.

Im Rahmen des wissenschaftlichen Vorprojekts, das das Medizinische Laserzentrum Lübeck durchführen wird, soll eine neuartige laseroptische Detektionsmethode untersucht werden, die es erlaubt, das Schallsignal an der Hautoberfläche flächenhaft und quasi zeitkontinuierlich zu detektieren. Desweiteren soll die Frage geklärt werden, ob sich aus den so aufgenommenen Signalen die Struktur der Blutgefäße im Gewebe mit der erforderlichen Genauigkeit rekonstruieren lässt.

Sofern diese Fragen positiv beantwortet werden können, wird das Vorhaben die Grundlagen für ein neuartiges medizinisches Diagnosesystem bereitstellen, mit dem Gefäßstrukturen schnell, berührungslos und ohne jede Schädigung des Gewebes untersucht werden können.

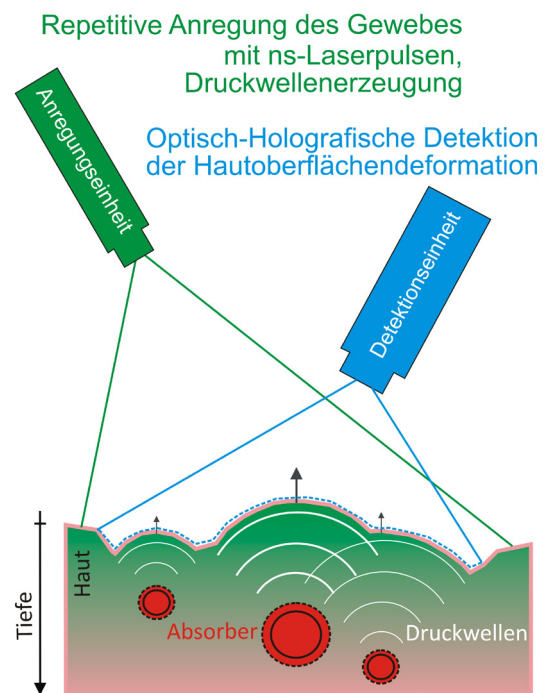


Bild 2: Durch optische Anregung der Absorber, z.B. Blutgefäße, werden Druckwellen generiert, welche bei Eintreffen an der Hautoberfläche diese leicht deformieren. Dieser Vorgang wird mittels optisch-holografischer Messtechnik abgetastet. Durch entsprechende Verarbeitung kann dann die absorbierende Struktur dreidimensional sichtbar gemacht werden. (Quelle: Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH)