



Projekt:	Optischer Interferometrischer Recorder für die Vitalfunktionen (TRICORDER)
Koordinator:	Dr. Marco Wolfer POLYTEC GmbH Polytec-Platz 1-7, 76337 Waldbronn Tel.: +49 7243 604-1891 e-Mail: m.wolfer@polytec.de
Projektvolumen:	2,1 Mio. € (Förderquote: 53,9 %)
Projektlaufzeit:	01.10.2015 - 31.12.2019
Projektpartner:	➔ FhG-IOSB, Karlsruhe ➔ getemed Medizin- und Informationstechnik AG, Teltow ➔ POLYTEC GmbH, Waldbronn

Licht für die Lebenswissenschaften

Moderne Industriegesellschaften werden sich in Zukunft einer Reihe von Herausforderungen stellen müssen. Hierzu gehören unter anderem die Sicherung einer bezahlbaren Gesundheitsversorgung und die Sicherung der Lebensgrundlagen. Die Zunahme von sog. Volkskrankheiten aufgrund des demografischen Wandels und die zunehmende Umweltbelastung in Folge industriellen Wachstums erfordern die Entwicklung neuer Methoden und Verfahren, um diese Probleme lösen zu können. Wie sich gezeigt hat, sind Lösungen, die auf photonischen Verfahren beruhen, besonders gut geeignet, um Gesundheits- und Umweltdaten schnell und flexibel zu erfassen.



Bild 1: Vor Ort Diagnostik von Herz-Kreislauf Parametern mittels Smartphone. Quelle: Fotolia ©Denys Prykhodov

Diese photonischen Verfahren sind daher schon in vielen Bereichen die Basis für innovative Messverfahren in den Bereichen Medizin, Umweltanalytik, Biotechnologie und Lebensmittelkontrolle. Viele dieser Verfahren sind allerdings auf den stationären Einsatz beschränkt.

Um dies zu ändern, verfolgt diese Förderinitiative das Ziel, die Weiterentwicklung dieser Verfahren in Richtung vor-Ort fähiger Systemlösungen zu unterstützen. Diese Systeme müssen mobil und im Idealfall miniaturisiert sein, um z.B. in der Notfallmedizin, in Krankenhäusern, Arztpraxen und im Homecare-Bereich eingesetzt werden zu können. Ebenso sind diese Eigenschaften unverzichtbar für Systeme, mit denen z.B. die flächendeckende Detektion von Schadstoffen in Luft, Trink- und Abwässern sowie im Boden und in Lebensmitteln erreichen lässt.

Das Licht EKG – Science Fiction wird Realität

Jeder StarTrek-Fan kennt ihn: den Tricorder, mit dem sich berührungslos alle wichtigen Vitalfunktionen eines Patienten erfassen lassen. Kein Anbringen von Kabeln und Elektroden, keine aufwändige Präparation, der Tricorder-Sensor wird einfach über den Körper geführt und die Diagnose kann gestellt werden.

Die Annäherung an diese Vision ist das Ziel des Konsortiums, das sich unter dem Akronym TRICORDER zusammengefunden hat. Hierzu soll ein Messverfahren konzipiert und erforscht werden, mit dem sich die Herzfunktion eines Patienten berührungslos messen lässt.

Grundlage dieses Messverfahrens ist die Laserinterferometrie, mit der sich Objektverschiebungen von weniger als einem tausendstel Millimeter exakt erfassen lassen. Eine spezielle Variante der Laserinterferometrie, die sog. Laservibrometrie, ist in der Lage noch kleinere Bewegungen von Objekten präzise zu messen. Damit wird es möglich sein, die Bewegung der Hautoberfläche, die durch den Pulsschlag verursacht wird, präzise zu erfassen, und daraus Rückschlüsse über die Kontraktionsbewegungen der einzelnen Bereiche des Herzmuskels zu ziehen. Dabei hat der Sensor einen Abstand von etwa einem Meter zum Patienten und die Haut wird lediglich mit einem schwachen Laserstrahl beleuchtet. Körperbewegungen des Patienten können herausgefiltert werden, so dass nur das Herzsignal erfasst werden kann.

Im Gegensatz zum klassischen Elektrokardiogramm (EKG), bei dem der Arzt aus dem Verlauf des elektrischen Nervensignals Rückschlüsse über die Herzfunktion ziehen muss, liefert das Laserinterferometer direkt Informationen über die mechanische Funktion des Herzmuskels. Damit lassen sich voraussichtlich Herzerkrankungen viel früher diagnostizieren, als mit der herkömmlichen Methode.

Der neue Sensor soll zuerst für die Überwachung von Frühgeborenen eingesetzt werden. Da das Anbringen von Elektroden entfällt, wird die empfindliche Haut der Kinder geschont.

Wenn die angestrebten Ziele erreicht werden, ist das Verfahren für eine Fülle von Anwendungen in der medizinischen Diagnostik einsetzbar. So kann beispielsweise die Herzfunktion älterer Patienten zu Hause lückenlos erfasst werden, ohne dass der Patient durch Elektroden oder Aufzeichnungsgeräte beeinträchtigt wird. Der medizinische Check könnte in der vertrauten Umgebung quasi nebenbei erfolgen, die Daten des Licht EKGs werden dem Arzt direkt zugesandt und dieser kann ggf. schnell und auf einer verlässlichen Informationsbasis reagieren.

Diese und andere Anwendungen werden bei einem erfolgreichen Abschluss des Projekts einen wichtigen Baustein für eine bezahlbare und qualitativ hochwertige medizinische Versorgung der Zukunft sein, die der demografischen Entwicklung Rechnung trägt.



Bild 2: Versuchsaufbau für die Voruntersuchungen mit einem Laservibrometer (Quelle: Polytec GmbH, Waldbronn)