



Projekt:

Schnell-Nachweis multiresistenter Keime (KeimOut)

Koordinator:

Prof. Dr. Mahavir Singh
LIONEX GmbH Salzdahlumer Str. 196
38126 Braunschweig
07751 Jena
Tel.: +49-531/2601266
e-Mail: info@lionex.de

Projektvolumen:

3,8 Mio. € (Förderquote 59,5 %)

Projektlaufzeit:

01.10.2015 – 30.09.2018

Projektpartner:

- ➔ PCO AG, Kelheim
- ➔ MicroDiscovery GmbH, Berlin
- ➔ LIONEX GmbH, Braunschweig
- ➔ TU Braunschweig – Institut für Mikrotechnik
- ➔ Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen
- ➔ OFFIS e. V., Oldenburg

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.

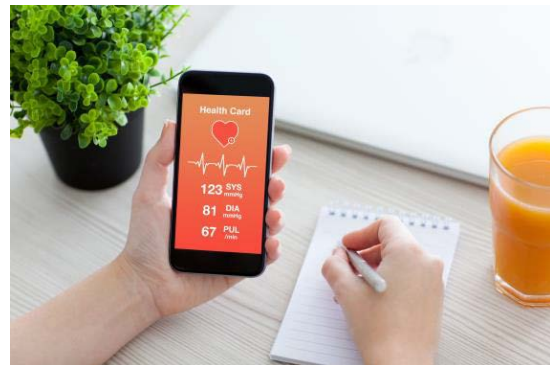


Bild 1: Vor Ort Diagnostik von Herz-Kreislauf Parametern mittels Smartphone (Quelle: Fotolia © Denys Prykhodov)

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 Home-Care 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.

Verbundprojekt KeimOut

Über 600.000 Krankenhauspatienten in Deutschland infizieren sich jedes Jahr mit sogenannten nosokomialen Erregern, welche zudem immer häufiger resistent gegen Behandlung mit üblichen Arzneimitteln sind. Dies führt zu großem Leid und belastet die Volkswirtschaft mit rund 1,3 Milliarden Euro jährlich¹. Studien zufolge wären über 60 % der Infektionen potenziell vermeidbar², was heute jedoch bereits am rechtzeitigen Nachweis der Keime scheitert. Grundvoraussetzung für eine Verbesserung der Situation sind daher neue Technologien, welche rasch Ergebnisse liefern und ohne aufwändige Laborinfrastruktur vor Ort durchführbar sind.

Nutzen des Verbundprojektes: Frühzeitiger Nachweis behandlungsresistenter Erreger vor Ort

Der kulturbasierte Nachweis, d.h. die Messung der Vermehrung von Zellen unter geeigneten Bedingungen, ist heute der Goldstandard für die Erkennung arzneimittelresistenter Erreger. Da herkömmliche Methoden für die Messung des Zellwachstums relativ große Populationen benötigen, ist meist eine Vermehrung auf Nährböden über einen Zeitraum von 24 – 48 Stunden unumgänglich. Dass dies problematisch ist erkennt man zum Beispiel daran, dass Krankenhäuser mit eigenem mikrobiologischen Labor in Studien systematisch um fast 100 % höhere Infektionszahlen aufweisen als Krankenhäuser, deren nächstes Labor in einer anderen Stadt liegt². Lückenlose Routinekontrollen wären zur Prävention von Infektionen notwendig, sind aber im heutigen Gesundheitssystem und mit existierenden Methoden nicht praktikabel.

Durch die neuartige Kombination photonischer und mikro-/nanotechnologischer Ansätze, welche im Rahmen dieses Projekts untersucht werden, kann die Zeit für einen zuverlässigen Nachweis und die Messung von Resistenzprofilen prinzipiell auf wenige Stunden reduziert werden. Das Verfahren kann ohne aufwändige Laborinfrastruktur und speziell geschultes Personal eingesetzt werden. Dies schafft die Voraussetzungen für einen routinemäßigen Einsatz auf den Stationen von Krankenhäusern oder in Arztpraxen und Ambulanzen. Die dadurch möglichen Screens an kritischen Stellen, wie z.B. in der Aufnahme von Krankenhäusern, könnten zu Einsparungen im Gesundheitswesen von über 1 Milliarde Euro jährlich führen³.

Leistungsfähige Bestimmung der Keimbelastung vor Ort

In dem Projekt werden durch die Forschung des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie und des Instituts für Mikrotechnik der TU Braunschweig wissenschaftliche Grundlagen für eine hochempfindliche, markierungsfreie Analysetechnik auf Basis diffraktiver Optik und Mikro-/Nanofluidik gelegt. Die Firma PCO AG erarbeitet eine hierfür notwendige hochdynamische 2D-Detektortechnologie. Das Institut für Informatik OFFIS der Universität Oldenburg erforscht die Auswertalgorithmen, und die Firma MicroDiscovery GmbH integriert alle neuartigen Hard- und Softwarekomponenten zu einem leistungsfähigen Gesamtsystem. Die LIONEX GmbH erarbeitet Wachstumsparemeter für Kurzzeitmessung von resistenten Krankenhauskeimen und übernimmt nach Projektende die Produktentwicklung, Zertifizierung, und Vermarktung. Dies kann später an eine neugegründete Firma übergeben werden. Nach Markteinführung werden voraussichtlich unmittelbar mindesten 10 hochqualifizierte Arbeitsplätze geschaffen. Weiterhin kann mit einer kumulativen Umsatzsteigerung der beteiligten Firmen um insgesamt ca. 15 Mio. Euro jährlich gerechnet werden, bei einem langfristigen Marktpotenzial von 110 Mio. Euro.

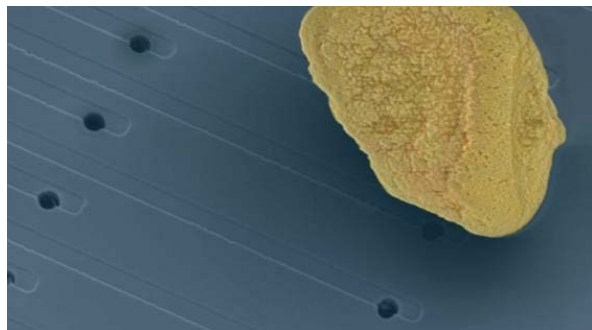


Bild 2: Gitter aus fluidischen Kanälen von weniger als 1 µm Tiefe (hier offen gezeigt). Bei Beleuchtung mit Laserlicht ermöglichen solche Strukturen eine empfindliche markierungsfreie Echtzeit-Analytik. Größenvergleich: Pollenkorn, ca. 30 µm (gelb). (Quelle: TU Braunschweig / Institut für Mikrotechnik, MPI für biophysikalische Chemie)

¹Allianz Deutschland AG, „Krank im Krankenhaus“, 2007; ²Walger et al., „Stellungnahme der DGKH zu Prävalenz, Letalität und Präventionspotenzial nosokomialer Infektionen in Deutschland“, Hyg Med 38 – 7/8, 2013; ³Verband der Diagnostica-Industrie e.V., Faktenpapier „Krankenhausinfektionen – Was man wissen sollte“, 2010