

Projekt

Kombination polymerbasierter Mikrospektrometer mit mikro-fluidischen Einwegkomponenten zur schnellen Vor- Ort-Analytik in der Lebensmittelproduktion (KOMBISPEC)

Koordinator:

Dr. Claudia Gärtner
microfluidic ChipShop GmbH
Stockholmer Straße 20
07747 Jena
Tel.: 03941 347050
E-Mail: Claudia.Gaertner@microfluidic-ChipShop.com

Projektvolumen:

2,96 Mio. € (ca. 55% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.07.2016 – 30.09.2020

Projektpartner:

- ➔ microfluidic ChipShop GmbH, Jena
- ➔ Eurofins WEJ Contaminants GmbH, Hamburg
- ➔ Hybrotec GmbH, Potsdam
- ➔ ib-mohnen Elektronik GmbH, Eschweiler
- ➔ Technische Universität Ilmenau, Ilmenau
- ➔ Roland Mills United GmbH & Co. KG, Bremen (assoziiierter Partner)

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.

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.



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

Vor-Ort-Analytik in der Lebensmittelherstellung: Lab-on-a-Chip-Plattform für den Mykotoxinnachweis in der Getreideproduktion

Projektziel ist eine Lab-on-a-Chip-basierte Plattform zur schnellen Vor-Ort-Analytik für den Nachweis von Mykotoxinen (Schimmelpilzgifte) in der Getreideproduktion. Die Belastung von Getreide mit Mykotoxinen betrifft ca. 25% der weltweiten Getreideproduktion und stellt für Verbraucher ein erhebliches Gesundheitsrisiko dar, weswegen die EU-Kommission Grenzwerte für Mykotoxine in Getreide erlassen hat. Nichtkonforme Ware bedeutet für Produzenten ein erhebliches wirtschaftliches Risiko. Daher werden neue schnellere und einfachere Tests für die industrielle Selbstkontrolle benötigt. Dabei ist der entstehende Mehrwert durch die massive Senkung der Produktionsausfälle von 8% auf 2% der Jahresproduktion bei Getreidemengen je nach Mühlengröße von einigen 100.000 bis über 1 Millionen Tonnen pro Jahr Anreiz genug, diese industrielle Selbstkontrolle umfassend einzusetzen.

Mikrospektrometerbasierte Analytikplattform

Zum flexiblen Vor-Ort-Einsatz zielt KOMBISPEC auf die Kombination einer Lab-on-a-Chip-Plattform mit einem justagefreien Kunststoffmikrospektrometer als zentralem Element. Somit verbindet das Forschungsvorhaben zwei innovative Ansätze.

Die erste Kerninnovation kommt aus dem Bereich der Photonik: Eine parallele hochsensitive und im mobilen Einsatz stabil arbeitende Mehrpunkt- und Mehrfarbendetektion wird durch die Verwendung eines monolithischen Kunststoffmikrospektrometers erreicht, das ohne Justage optischer Elemente auskommt und mittels Mikrospritzguss kostengünstig gefertigt werden kann.

Die Miniaturisierung der Lab-on-a-Chip-Technologie wartet mit der zweiten Kerninnovation auf: Der Lab-on-a-Chip-Ansatz, der alle Reagenzien und Analyseschritte auf einem kleinen Einwegartikel verbindet, macht ein vollautomatisches, portables System möglich.

Das KOMBISPEC-Projekt präsentiert ein vollständig durchdachtes System, das mit einem neuen Prozess der Probennahme aus Getreidestaub beginnt und das zeitaufwändige Sammeln und Mahlen des Getreides überflüssig macht. Es erlaubt einen nahtlosen Transfer in das analytische System, das Lab-on-a-Chip. Das Spektrometer ermöglicht die gleichzeitige Auswertung mehrerer Reaktionen und unterschiedlichster Farbstoffe und damit neue Wege bei der Erarbeitung der biologischen Nachweisverfahren. Damit wird eine vollständige Lösung für die Vor-Ort-Analytik der Mykotoxinbelastung von Getreide geliefert.

Die Verbundpartner werden nach drei Jahren Projektlaufzeit das Labormuster des KOMBISPEC-Systems, bestehend aus Gerät, Verbrauchsartikel und Assay, mit vier verschiedenen Mykotoxinnachweisen validiert haben.

Ab 2019 sind Interessenten aus den verschiedenen Anwenderbereichen (z. B. Getreideproduzenten, Mühlen oder Futtermittelhändler) zu Systemtests eingeladen.



Bild 2: Vor-Ort-Analytik auf dem Chip – parallele Detektion verschiedener Schadstoffe (Quelle: microfluidic ChipShop, Multisense Chip (261810))