

Projekt

Prozessanalytik mittels Time-Gate-Raman-Spektroskopie für die Kontrolle und Steuerung von Prozessen in den Lebenswissenschaften (TG-PRORAM)

Koordinator:	Dr. Ingo Nannen (VK) KROHNE Innovation GmbH Ludwig-Krohne-Straße 5 47058 Duisburg Tel.: 0234/58880264 E-Mail: i.nannen@krohne.com
Projektvolumen:	2,9 Mio € (Förderquote 60,3%)
Projektlaufzeit:	01.09.2016 bis 31.01.2021
Projektpartner:	➤ KHS GmbH, Bad Kreuznach/Dortmund ➤ Sensologic GmbH, Norderstedt ➤ Blue Ocean Nova AG, Eschach ➤ Hochschule Reutlingen PA&T Zentrum, Reutlingen ➤ Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V., Jena

Das Fundament der Photonik von Übermorgen

Die Grundlagenforschung stößt auf immer neue Phänomene und Effekte, die auf der Wechselwirkung des Lichts mit Materie beruhen. Für die jeweilige Grenze experimentell gewonnenen Wissens gilt dabei im Allgemeinen, dass sie auch den aktuellen Stand des technischen Vermögens definiert, solche Effekte und Phänomene überhaupt beobachtbar zu machen. Entsprechend sind die jeweiligen Experimente regelmäßig mit einem hohen Aufwand an Personal und Material verbunden.

Werden nun unter den vielen von der Forschung hervorgebrachten Erkenntnissen solche identifiziert, die ein hohes Potenzial für konkrete technische Anwendungen versprechen, so sind fast immer erhebliche Entwicklungsarbeiten erforderlich, um das im Labor beobachtete Phänomen in einer effizienten, d.h. insbesondere in einer bezahlbaren Weise für eine möglichst große Anzahl technischer Anwendungen nutzbar zu machen.

Die Projekte der Bekanntmachung „Photonik Plus – Neue optische Basistechnologien“ haben zum Ziel, Arbeiten zu solchen Erkenntnissen der optischen Grundlagenforschung zu unterstützen, die bisher nicht oder nur unterkritisch für eine praktische Anwendung erschlossen werden konnten.

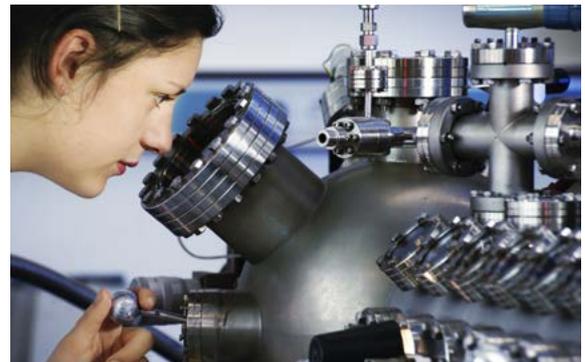


Bild 1: Neue optische Effekte erfordern zu ihrer erstmaligen Beobachtung regelmäßig einen weit höheren Aufwand, als er für eine praktische Anwendung vertretbar wäre.
(Quelle: iStock.com/Maartje van Caspel)

Verbesserte photonische Sensorik zur schnellen, umfassenden Qualitätsanalyse in den Lebenswissenschaften

Photonische Verfahren eignen sich in besonderer Weise zur Analyse von Lebensmitteln, Getränken, biotechnologischen Produkten und biologischen Substanzen, weil sie schnell und umfassend die Qualität beschreiben können. Spektrometer in den Wellenlängenbereichen von Ultraviolett bis in das ferne Infrarot haben hier bereits Einzug in die industrielle Anwendung wie Industrie 4.0 gehalten und liefern inline vielfältige Aussagen zur Produktbeschaffenheit und -qualität. Für eine zeitnahe Qualitätsanalyse von Lebensmitteln und Getränken, die zum Nachweis von Inhalts- bzw. Schadstoffen bei der Getränke-/Lebensmittelproduktion und im Trinkwasser dient, soll die Präsenz bzw. Absenz gewünschter und ungewünschter Substanzen und Verunreinigungen evaluiert werden. Für biotechnologische Prozesse wie die Lebensmittelproduktion sind jedoch photonische Verfahren mit höheren Selektivitäten wie die Raman-Spektroskopie notwendig. Allerdings sind die heute am Markt verfügbaren Inline-Raman-Spektrometer für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie noch zu unrentabel und oftmals unzureichend sensitiv, da das Signal oftmals aufgrund der entstehenden Fluoreszenz nicht ausgewertet werden kann. Der Raman-Effekt ist nicht sehr intensiv und erfordert deswegen in der Praxis oft lange Messzeiten, so dass empfindlichere und präzisere Spektrometer- oder Sensorsysteme erforderlich sind.

Neuer zeitaufgelöster Raman-Spektroskopie-Sensor für die industrielle Prozessanalysetechnik (PAT)

Ziel dieses Projektes ist die Realisierung eines neuen „Zeitaufgelösten Raman-Spektroskopie-Sensors mit automatisierter, selbstreinigender Prozessschnittstelle“ für die industrielle Prozessanalysetechnik (PAT). Das geplante Verbundvorhaben will hiermit die bestehende Marktlücke schließen und einen Raman-/Fluoreszenzsensor entwickeln, der weiterführende Technologien wie Chemometrie, Prozessanalytik und chipbasierte Plattformen wirtschaftlich und mit hoher Selektivität kombiniert. Somit sollen die Rahmenbedingungen für einen Einsatz in der Lebensmittel-, Getränke- und Biotechnologiebranche erfüllt werden. Das Hauptaugenmerk soll dabei auf die Anwendungen der nicht-invasiven Inline-Analytik in teilweise enorm streuenden Medien wie Milch- und Bioprodukten, Säften und Bier gelegt werden. Der über den Stand der Technik hinausgehende innovative Ansatz des Projektes basiert auf dem integrativen Einsatz von aktuellen Entwicklungen aus den Bereichen der Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS), neue Detektionsmethoden (Enhanced Backscattered Raman Scattering – EBRs) und Detektortechnologie (Single-Photon-Counting) in Zusammenspiel mit Methoden aus der Chemometrie und der Prozessanalytik. Die Verwertung der Ergebnisse des Verbundprojektes wird einerseits durch die beteiligten Komponenten- und Softwarehersteller (BON, SENSO) sowie durch den Anlagenbauer (KHS) und die Systemintegratoren (KROHNE, BON) erfolgen. Es ist davon auszugehen, dass der Bedarf an optischen Prozesssensoren/-lösungen in der Prozessindustrie (Pharma, BioTech, F&B, Chemie) in den nächsten Jahren stark ansteigen wird.



Bild 2: Automatisierte Prozessschnittstelle (APS) der Firma Blue Ocean Nova (links) und Getränkeabfüllanlage der Firma KHS (rechts).
(Quelle: Blue Ocean Nova/ KHS)