

## Projekt

### **Vor-Ort-Überwachung von Arzneirückständen, Mikro und Nanopartikeln im Ablauf städtischer Kläranlagen mittels photonischer Verfahren (VAMINAP)**

Koordinator:

Dr. Sven Steinhauer  
GBA – Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Brekelbaumstraße 1  
31789 Hameln  
Tel.: 05151 9849-31  
E-Mail: s.steinhauer@gba-laborgruppe.de

Projektvolumen:

2,0 Mio. € (Förderquote 54,9%)

Projektlaufzeit:

01.02.2016 – 30.06.2019

Projektpartner:

- GBA - Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Hameln
- Dr. Pelzer und Partner, Hildesheim
- Micromata GmbH, Kassel
- AMO GmbH, Aachen
- Airsense Analytics GmbH, Schwerin
- Laser Laboratorium Göttingen e.V., Göttingen

## 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: © Denys Prykhodov/Fotolia)

## Das Verbundprojekt VAMINAP

Wasser, insbesondere Süßwasser ist für den menschlichen Gebrauch das wichtigste Gut, sei es als Trinkwasser oder auch in der Erzeugung von Grundnahrungsmitteln und muss daher so gut wie möglich geschützt werden. Rasante Änderungen in der Gesellschaft, wie eine zunehmende Population weltweit, eine veränderte Ressourcennutzung und erweiterte industrielle Bedürfnisse belasten dabei zunehmend das fragile ökologische Gleichgewicht des Wasserkreislaufs. Verunreinigungen des Wassers durch Mikroplastik, Nanopartikel und Rückstände von Arzneimitteln gefährden dabei nicht nur die Umwelt sondern belasten direkt die Gesundheit der Menschen.

Die wenigen Verfahren, die dabei heute zur Kontrolle zum Einsatz kommen, benötigen allerdings zu viel Zeit für eine Analyse, können nicht mobil eingesetzt werden und verfügen auch nicht über die notwendige Sensitivität. Um zu verhindern, dass unerwünschte oder toxische Stoffe in die Nahrungsmittelkette gelangen und um Erkenntnisse über deren Verbreitungswege in der Umwelt zu gewinnen, wird in dem Projekt VAMINAP ein System zur Vor-Ort-Überwachung von Arzneimittelrückständen, Mikroplastik und Nanopartikeln zur Verwendung in Klärwerken, aber auch offenen Gewässern entwickelt.

## Plasmonische Nano-Antennen zur Detektion toxischer Stoffe in Süßwasser

Das im Projekt angestrebte Messsystem beruht dabei auf einem spektroskopischen Verfahren, welches sich die Verstärkung von Feldintensitäten auf einer nanostrukturierten Oberfläche durch eine photonisch/plasmonische Wandlung zunutze macht. Hier fällt das Anregungslicht eines Lasers im portablen Gerät auf winzige metallische Nano-Antennen auf der Oberfläche eines auswechselbaren Messchips. In den resonanten Nano-Antennen werden dabei durch das einfallende monochromatische Licht freie Elektronen zu kollektiven Schwingungen angeregt. Diese als Plasmonen bekannten kollektiven Schwingungen verstärken wiederum die spektralen Signale der Analyten und damit die Sensitivität des Gesamtverfahrens um Größenordnungen.

Kombiniert wird diese Methode mit einer intelligenten Software, die im Datenraum die aufgenommenen Spektren der Analyten auftrennt und damit die Probenahme und Aufbereitung deutlich vereinfachen soll. Mit der Kombination aus physikalischen Effekten und anwendungsorientierten numerischen Analyseverfahren soll so sichergestellt werden, dass sowohl die Sensitivität als auch die Selektivität des Gesamtsystems für eine schnellere Vor-Ort-Überwachung der Wasserqualität verbessert und auf neue Fragestellungen in den Umwelt- und Lebenswissenschaften schneller angepasst werden kann.

Um ein solches Verfahren zielführend umsetzen zu können, wird durch die Initiative des Bundes ein interdisziplinäres Konsortium aus Forschern und engagierten Unternehmen gefördert, welches sich dieser Problematik annimmt.

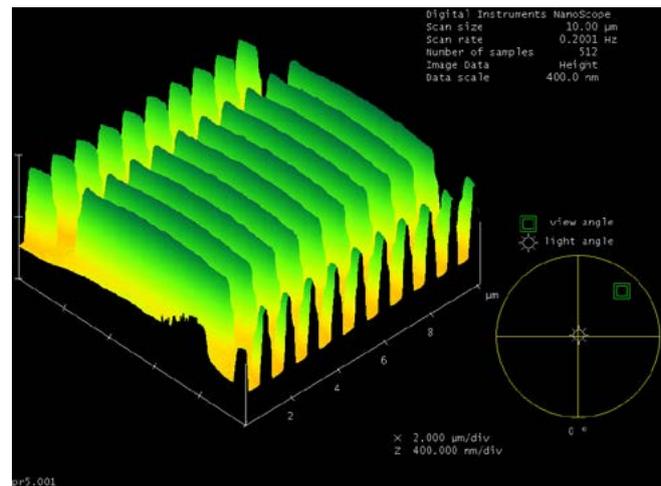


Bild 2: Plasmonische Nano-Antennen zur Verstärkung spektroskopischer Verfahren der Vor-Ort-Überwachung (Quelle: AMO GmbH)