

Projekt

Hochsensitive Detektion von Antibiotikarückständen mit Laser-geheizten Nanopartikeln (NANOHEAT)

Koordinator:

GNA Biosolutions GmbH
Dr. Lars Ullerich
Am Klopferspitz 19
82152 Martinsried
Tel.: 089 998207 199
E-Mail: ullerich@gna-bio.de

Projektvolumen:

1,215 Mio € (ca. 65% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.07.2013 bis 31.03.2017

Projektpartner:

- Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch, Ludwig-Maximilians-Universität München, Tiermedizinische Fakultät, Oberschleißheim
- Institut für Angewandte Medizintechnik, Helmholtz-Institut der RWTH Aachen und Universitätsklinikum Aachen
- Analytik in Milch Produktions- und Vertriebs-GmbH, München
- GNA Biosolutions GmbH, München

Licht für die Gesundheit

Licht hat das Potenzial, die Ursprünge von Krankheiten zu erkennen, ihnen vorzubeugen oder sie frühzeitig und schonend zu heilen. Mit Licht gelingen Darstellungen von mikroskopisch kleinen Abläufen, etwa innerhalb von lebenden Zellen, in extrem kurzer Zeit und „berührungslos“ – also ohne biologische Prozesse zu stören oder sie zu beeinflussen. Sie sind damit in vielen Bereichen potenziell schneller und schonender als konventionelle Verfahren. Hierzu gehört insbesondere die Aufklärung der Pathogenese vieler Erkrankungen, welche in der Folge eine verbesserte Prävention, Diagnostik und Therapie ermöglicht. Zu nennen sind aber auch Anwendungen in Biotechnologie und Umweltschutz. Innovationen aus den Optischen Technologien haben in den Lebenswissenschaften bereits heute erhebliche wirtschaftliche Bedeutung und sichern Arbeitsplätze in Deutschland. Der weltweite Umsatz in diesem Marktsegment beträgt etwa 65 Milliarden Euro, an dem Deutschland einen Anteil von ca. 10 Mrd. Euro (15 %) hat.

Ziel dieser Fördermaßnahme ist es, diese Anwendungspotenziale weiter auszuschöpfen.

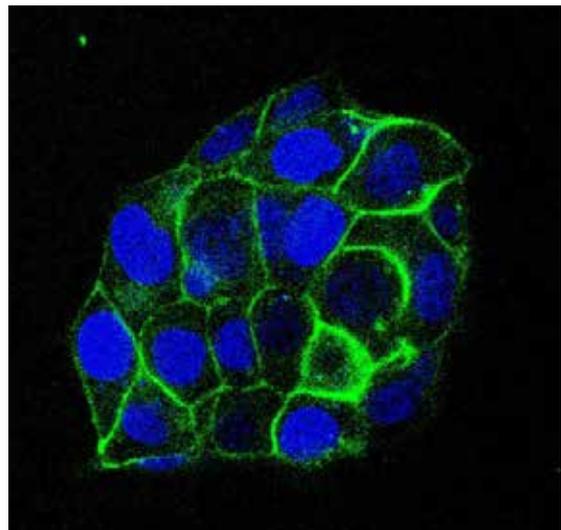


Bild 1: Konfokale Mikroskopie von humanen Brusttumorzellen, die das membranständige Protein Her2 (hier grün) stark überexprimieren (Quelle: Prof. Alves, Göttingen)

Hochsensitive Detektion von Antibiotikarückständen mit Laser-geheizten Nanopartikeln

Motivation – Hochsensitive Nachweisverfahren sind Gold wert!

Antibiotikarückstände in Lebensmitteln sind in mehrfacher Hinsicht problematisch. Zum einen können sie Allergien und Veränderungen der Darmflora bei Menschen hervorrufen. Zum andern wird zunehmend die Verbreitung von multiresistenten Pathogenen durch den immer noch intensiven Einsatz von Antibiotika in der Landwirtschaft, auch bei sehr geringen Rückstandsmengen diskutiert. Die Nachweisgrenzen von in der Praxis einsetzbaren, alltagstauglichen Verfahren zum Nachweis von Antibiotikarückständen in Lebensmitteln, insbesondere Milch, konnten jedoch seit Jahren nicht bedeutend verbessert werden. Dem Wunsch der Verbraucher nach rückstandsfreien Lebensmitteln kann daher nur durch verbesserte Analytik und umfangreichere Vorsorgeprogramme entgegengekommen werden.

Ziele und Vorgehen

Im Verbundprojekt NANOHEAT schaffen Wissenschaftler der LMU München, der RWTH Aachen, GNA Biosolutions GmbH und AiM GmbH die Grundlagen für ein besonders sensitives Nachweisverfahren für Antibiotikarückstände in Lebensmitteln. Ziel des NANOHEAT-Projektes ist der Einsatz einer hochsensitiven Nachweismethode auf Basis Laser-geheizter Goldnanopartikel zum verbesserten Nachweis von Penicillinen in Milch. Das Verfahren wird dadurch gekennzeichnet sein, dass Goldnanopartikel mit neuartigen Adaptern auf ihrer Oberfläche Penicillin-Moleküle in einer Milchprobe effizient binden können. Mit einem Laserstrahl werden die Nanopartikel anschließend gezielt angeregt. Dadurch kann man optisch auslesen, ob Penicilline gebunden haben und somit in der Milch vorhanden sind. Die dafür nötigen Partikel und Adapter, sowie die physikalischen und biochemischen Parameter werden in diesem Verbundprojekt erforscht.

Die AiM GmbH, der industrielle Verbundpartner aus der Milchwirtschaft, wird das neuartige Verfahren zudem direkt in Milchprüflaboren erforschen, um eine spätere Umsetzung der Ergebnisse in ein Produkt zu erleichtern. Im Erfolgsfall werden die beiden Firmen GNA, Herstellung von entsprechenden Geräten und AiM, Marktzugang, die erzielten Ergebnisse umsetzen.

Innovation und Perspektiven

Diese besondere Technologiekombination bietet eine völlig neuartige Plattform für den Nachweis von organisch-chemischen Verbindungen und ermöglicht somit eine sensitivere Überwachung von Rückständen und Kontaminationen in Lebensmitteln als bislang. Beispiele sind Pflanzenschutzmittel, Tierarzneien, Pilzgifte und Dioxine. Je nach Zielmolekül, das hochsensitiv nachgewiesen werden soll, könnten die Verbundpartner mit dem im Projekt erworbenen Know-how spezifische neue Adaptermoleküle entwickeln und über die industriellen Partner vermarkten. Mit der neuen Technologieplattform erschließt sich folglich eine breite Anwendungswelt, die es erstmals Lebensmittelherstellern und Prüfstellen erlaubt, ohne Rückgriff auf spezialisierte Labors mit aufwendiger Instrumentenausstattung, zeitnah und vor Ort ultrasensitive Analysen durchzuführen.

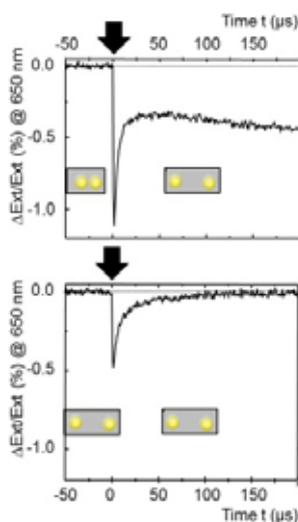


Bild 2: obere Abbildung: Messung der Extinktion von Nanopartikeln im Zeitverlauf. Nanopartikel werden durch das nachzuweisende Molekül in der Probenlösung miteinander verbunden. Durch einen Laserpuls (schwarzer Pfeil) wird die Verbindung aufgetrennt. Da freie Nanopartikel andere optische Eigenschaften besitzen als miteinander verbundene, ist nach dem Laserpuls eine niedrigere Extinktion messbar. Das Zielmolekül ist in diesem Experiment DNA (nicht dargestellt); im Verbundprojekt wird die Übertragung auf Penicilline erforscht.

Untere Abbildung: Wenn keine Zielmoleküle in der Probe vorliegen, erfolgt keine Bindung der Nanopartikel miteinander; somit liegen die Nanopartikel vor und nach dem Laserpuls frei in Lösung vor, und die Extinktion erreicht umgehend das Messniveau wie vor dem Puls.