

JENA.
STADT DER WISSENSCHAFT 2008

Eine gelungene Kombination: Forscher des IPHT und der FSU entwickeln hochsensibles Analyseverfahren

Die sorgfältige Überwachung einer Krebstherapie oder die schnellere Überführung von Dopingsündern sind nur zwei mögliche Anwendungen einer neuen Technologie, die Wissenschaftler des Institutes für Photonische Technologien (IPHT) auf der heute beginnenden ANALYTICA vorstellen.

Die Jenaer Forscher setzen dabei auf die Kombination zweier leistungsstarker Analysemethoden, nämlich der nach einem indischen Physiker benannten Raman-Spektroskopie mit der Mikrofluidik. "Zusammen ermöglichen diese erstmals von uns kombinierten Verfahren die gezielte spektroskopische Untersuchung kleinster Flüssigkeitsmengen", hebt Dr. Thomas Henkel, Leiter der Abteilung Mikrofluidik am IPHT, die Vorteile des neuen Ansatzes hervor.

Das Projekt führt nicht nur zwei Methoden zusammen, sondern stellt darüber hinaus eine gelungene wissenschaftliche Kooperation zwischen dem IPHT und der Friedrich-Schiller-Universität (FSU) dar: Katrin Ackermann vom Institut für Physikalische Chemie (IPC) brachte die spektroskopische Erfahrung ein. Prof. Dr. Jürgen Popp, der beide beteiligten Institute als Direktor leitet, betont die Bedeutung der Zusammenarbeit: "Nur wenn wir in Jena in Projekten wie diesen unsere Kompetenzen bündeln, gelingen uns solche Erfolge, die international große Beachtung finden und auch wirtschaftlich von großem Interesse sind".

Das Prinzip beruht auf optischen Wechselwirkungen zwischen den zu analysierenden Molekülen und winzigen Silberteilchen, so genannten Nanopartikeln. Die durch diese Wechselwirkung auftretenden plasmonischen Effekte verstärken das Messsignal um bis zu neun Größenordnungen. "So können wir noch in einer Flüssigkeitsmenge von weniger als 100 Nanolitern die Konzentration pharmazeutisch wirksamer Moleküle exakt bestimmen", erläutert Popp, "das Probenvolumen entspricht dabei etwa einem Zehntel einer Stecknadelspitze."

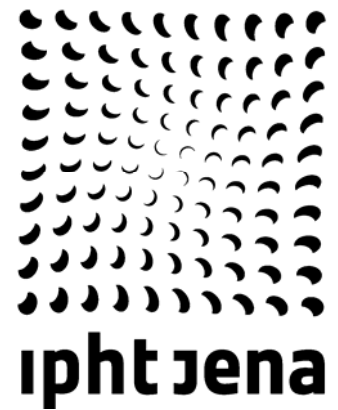
Das Herzstück des Verfahrens ist ein nur 25x16 mm großer am IPHT

Dipl. Biol.
Susanne Liedtke
Öffentlichkeitsarbeit

Telefon +49 (0) 3641-206-024
Telefax +49 (0) 3641-206-099
susanne.liedtke@ipht-jena.de

Ihre Ansprechpartner:
Dr.
Thomas Henkel
Abteilung Mikrofluidik
Telefon +49 (0) 3641-206-307
Telefax +49 (0) 3641-206-399
thomas.henkel@ipht-jena.de

Prof. Dr.
Jürgen Popp
Wissenschaftlicher Direktor des IPHT
Direktor des IPC der FSU
Telefon +49 (0) 3641-206-300
Telefax +49 (0) 3641-206-399
juergen.popp@ipht-jena.de



entwickelter Analysechip, der alle für Vorbereitung und Untersuchung einer Probe notwendigen Schritte vereint. In ihm finde das Einspritzen der zu untersuchenden Lösung, die Dosierung der Nanopartikel und die Anlagerung an die Probentröpfchen statt. Da er vollständig aus Glas ist und damit optisch transparent, kann er direkt in ein kommerziell erhältliches Raman-Mikrospektrometer integriert werden, in dem dann die eigentlichen Messungen stattfinden.

Untersucht wird die Probe mit Hilfe der sogenannten SERS-Spektroskopie, die das Phänomen der oberflächenverstärkten Raman-Streuung ausnutzt. Es tritt das auf, wenn sich Moleküle in der Nähe bestimmter metallischer Oberflächen befinden. „Normalerweise benötigt man für den Nachweis mittels Raman-Spektroskopie eine relativ hohe Konzentration an Molekülen oder eine hohe Laserintensität“, erläutert Physikochemikerin Ackermann. Raman-Spektren einzelner Moleküle sind so nicht möglich. „Durch das Ausnutzen des SERS-Effektes kann man aber eine erhebliche Verstärkung der Raman-Signale erreichen.“

In ihren ersten Untersuchungen haben die Wissenschaftler um Jürgen Popp zwei verbreitete Wirkstoffe untersucht: Promethazin, bekannt unter dem Handelsnamen Atosil, wird zur Behandlung von Allergien oder als Beruhigungsmittel eingesetzt. Mitoxantron findet in der Krebstherapie und Behandlung von Multipler Sklerose Verwendung. Fernziel ist die Nutzung des entwickelten Verfahrens für eine kontinuierliche Überwachung der Wirkstoffkonzentration am Patienten, um stets die korrekte Dosierung einzuhalten.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass unser Ansatz äußerst vielversprechend für solche Anwendungen in der Medizin ist“ betont IPHT-Abteilungsleiter Henkel. „Doch nicht nur zur Therapiekontrolle eignet sich die Methode, sondern auch, wenn es um die schnelle und hochempfindliche Analyse von Urin-, Blut- oder Plasmaproben zur Doping- oder Drogenkontrolle geht“. Eine weitere Einsatzmöglichkeit sieht der Chemiker in der Lebensmittelkontrolle beim Nachweis von Verunreinigungen und Schadstoffen.