

Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik

Presseausendung 04/09 – 24. Juli 2009



Elektronischer Detektiv findet kleinste Spuren

Forscher verbessern Gerät zum Aufspüren flüchtiger organischer Substanzen

Verdorbenes Fleisch aufspüren, versteckten Sprengstoff entdecken oder Luftschadstoffe schnell und einfach messen: All das kann ein in Innsbruck entwickeltes ultraempfindliches Analysegerät. Forscher des Instituts für Ionenphysik und Angewandte Physik und des Spin-off Unternehmens Ionicon Analytik haben das Verfahren nun entscheidend verbessert. Eines unter 10.000 Milliarden Teilchen in der Luft reicht aus, um den gesuchten Stoff nachzuweisen und zu erkennen.

Der Schäferhund hat eine tausendmal feinere Nase als der Mensch. Und doch reicht auch sein Riechvermögen heute oft nicht mehr aus. Wollen Sicherheitsbehörden in Flughäfen oder Bahnhöfen versteckten Sprengstoff aufspüren, bedarf es hochsensibler Instrumente, um die wenigen Sprengstoffmoleküle in die Luft sicher einzufangen und zu identifizieren. Auch der langsame Zersetzungsprozess von Lebensmitteln kann auf solche Art beobachtet und die Haltbarkeit von Produkten erforscht werden. Schadstoffe in der Luft können bereits bei sehr niedrigen Konzentrationen gemessen und so mögliche Gefahren ausgeschlossen werden.

Mit einem am Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik der Universität Innsbruck vor über 10 Jahren entwickelten Gerät ließen sich bereits bisher kleinste Spuren von flüchtigen organischen Substanzen in Echtzeit in der Luft entdecken und deren Konzentration bestimmen. Das dem Gerät zugrunde liegende Verfahren nennt sich Protonen-Tausch-Reaktions-Massenspektrometrie (PTR-MS) und erlaubt die Bestimmung der Masse von Teilchen im Verhältnis zu ihrer elektrischen Ladung. Aus diesen Verhältnissen können die einzelnen, in der analysierten Luft enthaltenen Substanzen einfach nachgewiesen und identifiziert werden.

Extrem hohe Genauigkeit

Unter der Leitung des Ionenphysikers Prof. Tilmann Märk wurde das Instrument nun entscheidend weiterentwickelt. „Während wir die untersuchte Luft bisher nur mit protoniertem Wasser ionisieren und damit für den massenspektrometrischen Nachweis vorbereiten konnten, haben wir das Gerät nun so umgebaut, dass wir auch mit Stickstoff-

monoxid und Sauerstoff ionisieren können“, erklärt Märk. „Dies hat zwei wesentliche Vorteile: Erstens können wir jetzt auch Stoffe detektieren, für die das Gerät bisher nicht geeignet war, so zum Beispiel Ethylen, der wichtigste Grundstoff der Petrochemie, oder Acetylen, eine in der industriellen Produktion häufig eingesetzte Substanz. Zweitens erkennt das Instrument nun erstmals auch sogenannte Isomere, das sind Moleküle, die aus denselben Atomen bestehen und deshalb die gleiche Masse besitzen, aber unterschiedliche chemische Eigenschaften haben“, sagt Prof. Märk.

Zwar war es mit anderen Verfahren schon bisher möglich, Stoffe wie Ethylen aufzuspüren und Isomere zu unterscheiden, allerdings nicht mit der nun erreichten Genauigkeit des Innsbrucker Verfahrens. Ein Molekül unter 10.000 Milliarden Teilchen genügt, um die Substanz nachzuweisen und zu erkennen. Möglich wurde diese Kombination von extrem hoher Sensitivität und breiten Anwendungsmöglichkeiten unter anderem durch die Entwicklung einer neuen Ionenquelle, die einen sehr reinen Ionenstrahl aus protoniertem Wasser, beziehungsweise Stickstoffmonoxidionen oder Sauerstoffionen erzeugt. Zwischen den drei Ionenformen kann der Anwender in Sekundenschnelle umschalten und die Messung ohne weitere Vorbereitung der zu analysierenden Luft durchführen und in Echtzeit auswerten.

„Das an der Universität Innsbruck vor über zehn Jahren entwickelte Verfahren erfährt damit eine weitere, entscheidende Verbesserung“, sagt Tilmann Märk, Professor am Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik und Geschäftsführer von Ionicon Analytik. „Es wird in der Umweltforschung, der Lebensmittelindustrie, im Sicherheitsbereich sowie in der Biologie und Medizin eine breite Anwendung finden.“ Möglich war die Entwicklung durch eine enge Zusammenarbeit von Universitätsinstitut und Spin-off-Unternehmen. Unterstützt wurden die Partner dabei im Rahmen der Forschungsprogramme der Europäischen Union und durch österreichische Forschungsförderung. Ihre neuen Ergebnisse stellen die Forscher nun in der Fachzeitschrift *International Journal of Mass Spectrometry* vor.

Bilder unter: <http://www.uibk.ac.at/ionen-angewandte-physik/media/photos.html>

Publikation: An online ultra-high sensitivity proton-transfer-reaction mass-spectrometer combined with switchable reagent ion capability (PTR+SRI-MS). A. Jordan, S. Haidacher, G. Hanel, E. Hartungen, J. Herbig, L. Märk, R. Schottkowsky, H. Seehauser, P. Sulzer, T.D. Märk. *International Journal of Mass Spectrometry* 2009.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijms.2009.06.006>

Kontakt:

Univ.Prof. Dr.Dr.h.c.mult. Tilmann Märk
Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik
Technikerstrasse 25, A-6020 Innsbruck

Telefon: +43 512 507 6240

E-Mail: tilmann.maerk@uibk.ac.at

Web: <http://www.uibk.ac.at/ionen-angewandte-physik>

Dr. Philipp Sulzer

Ionicon Analytik GmbH

Technikerstrasse 21a, A-6020 Innsbruck

Telefon: +43 512 507 4885

E-Mail: philipp.sulzer@ptrms.com

Web: <http://www.ptrms.com/>

Mag.a Gabriele Rampf

Public Relations Ionenphysik

Telefon: +43 650 2763351

Mail: office@scinews.at

Web: <http://www.scinews.at>