Mit der Kraft von zehntausend Kerzen

Autor(en): **Frei, Pierre-Yves**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **23 (2011)**

Heft 91

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-553037

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mit der Kraft von zehntausend Kerzen

Mit neuen Reagenzien können verborgene Fingerabdrücke aufgespürt werden. Das Nano-Werkzeug, das Moleküle zum Leuchten bringt, könnte sich in der Kriminaltechnik als hilfreich erweisen. *Von Pierre-Yves Frei*

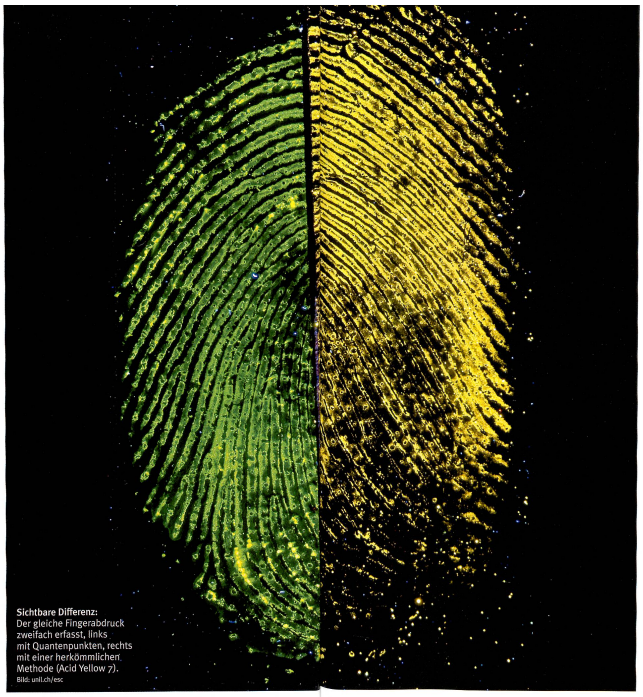
Zwischen den Kriminellen und jenen, die sie verhaften möchten, findet ein beständiges Wettrüsten statt. Da manche Bösewichte immer einfallsreicher werden, muss die Polizei nachziehen – namentlich indem sie neue Technologien nutzt, mit denen noch die unscheinbarsten Spuren aufgespürt werden können, die mutmassliche Täter am Tatort hinterlassen. Der neuste Schrei in diesem Bereich: Nanopartikel.

Unsichtbare, aber wertvolle Spuren

Zu den Spezialisten auf diesem Gebiet gehört Andy Bécue vom Institut für Kriminologie der Universität Lausanne. «Als ich mich 2004 für dieses Thema zu interessieren begann, gab es nur eine Handvoll Publikationen dazu», erinnert sich der 33-jährige Oberassistent. Heute erscheinen Dutzende von Publikationen zur Anwendung von Nanopartikeln in der Forensik. «Ich war vom Potenzial überzeugt und wollte mich näher mit Nanopartikeln befassen». Das hat Andy Bécue inzwischen beharrlich getan.

«Der Körper scheidet über die Schweiss- und Talgdrüsen etwa 300 verschiedene Stoffe aus», erklärt Andy Bécue. «Diese Absonderungen bestehen aus organischen Molekülen wie Proteine, Aminosäuren und Lipide, also Fettsäuren oder Triglyzeride, sowie verschiedenen Ionen, zum Beispiel Eisen- oder Natriumionen. Unsere Hände und Finger hinterlassen überall, wo sie etwas berührt haben, eine winzige Menge dieses komplexen Gemisches.» Diese Spuren tragen potenziell wertvolle Informationen. Das einzige Problem: Meistens sind sie für das blosse Auge unsichtbar und so schwach, dass sie sich herkömmlichen Identifikationsmethoden entziehen.

«Mit Nanopartikeln können nicht nur bestimmte Moleküle nachgewiesen werden. Das lässt sich übrigens bereits mit organischen Reagenzien erreichen», sagt der Forscher. «Nanopartikel können bei ihrer Synthese nach Belieben so modelliert werden, dass sie sich einerseits an eine bestimmte Palette von Stoffen binden, die in den Spuren vorhanden sind, und dass sie sich andererseits auch durch ein festgelegtes Signal bemerkbar machen: durch eine Farbe, Lumineszenz oder auch Magnetismus. Einzige Grenze ist die Vorstellungskraft des Forschers hinsichtlich der Strategie der gezielten Bindung und des Nachweises.»



Sichtbare Differenz: Der gleiche Fingerabdruck zweifach erfasst, links mit Quantenpunkten, rechts mit einer herkömmlichen Methode (Acid Yellow 7).
Bild: unil.ch/esc

Den Vorteil von Nanopartikeln veranschaulicht Andy Bécue so: Während ein herkömmliches organisches Reagens, das mit einem nachzuweisenden Molekül reagiert, mit der Leuchtkraft von einer Kerze auf sich aufmerksam machen könnte, könnte ein Nanopartikel bei der Reaktion mit demselben Molekül ein Signal mit der Leuchtstärke von 10 000 Kerzen aussenden. Durch die hohe Sensibilität können Spuren damit besonders leicht nachgewiesen werden.

Auch die Grösse der Nanopartikel – zwischen zehn und 500 Nanometer – spielt eine wichtige Rolle. Zum Vergleich: Die Körnchen des Pulvers, das die Ermittler zum Nachweis von Fingerabdrücken am Tatort verwenden, messen zwischen einem und zehn Mikrometer. Die Papillarleisten, das heisst die Hautlinien, die den Fingerabdruck bilden, sind zwischen 300 und 400 Mikrometer breit. Mit den Nanopartikeln kann also eine bessere Auflösung der Linien erreicht werden, was bei der Auswertung der Spuren entscheidend sein kann.

«Es gibt derzeit mehrere Arten von Nanopartikeln», sagt Andy Bécue. «Es gibt metallische Nanopartikel, die im Allgemeinen aus Gold oder Silber bestehen und die ursprünglichste Art darstellen. Dann gibt es die so genannten Quantenpunkte, bei denen die Atome kristallartig zu Nanostrukturen zusammengesetzt sind, die Licht einer präzisen Wellenlänge abgeben, wenn sie von einer bestimmten Lichtquelle angeregt werden – eine Art künstliche, massgeschneiderte Fluoreszenz. Leider können diese Quantenpunkte toxisch sein, zum Beispiel wenn sie Cadmium enthalten. Wir wollen natürlich, dass unsere Produkte chemisch stabil sind und gefahrlos angewendet werden können. Mit diesem Aspekt befassen wir uns, indem wir zum Beispiel die Entwicklung von Quantenpunkten ohne Schwermetalle untersuchen.»

Das Team um Andy Bécue hat sich der dritten Kategorie zugewendet: Nanopartikeln mit einem Siliziumskelett. Der Hauptvorteil von Silizium-Nanopartikeln besteht darin, dass sich über die Struktur wie bei einem molekularen Legosystem sowohl die optischen Eigenschaften als auch die spezifische Bindung an Zielmoleküle massschneidern lassen. «Unsere Arbeit besteht darin, das Maximum aus den Eigenschaften von Nanopartikeln herauszuholen – unabhängig davon, ob es sich um metallische Partikel, Quantenpunkte oder Siliziumpartikel handelt, sodass diese möglichst wirksam, anwenderfreundlich, aber auch kostengünstig sind. Zwar werden von privaten Laboratorien bereits Nanopartikel angeboten, sie sind jedoch meist unerschwinglich.»

Nichtraucher, Raucher, Männer, Frauen

Auch wenn sich bestens gerüstete Forschungsgruppen dieser Optimierung angenommen haben, ist die Technologie noch immer Spezialisten vorbehalten, die die zu untersuchenden Gegenstände im Labor in Sterilbänken behandeln. Noch ist das Sprayen eines Gemisches auf eine Mauer am Tatort Fiktion. Dies sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Ansatz vielversprechend ist. «Dank dieser Technologie werden mehr Spuren entdeckt werden können», ist Andy Bécue überzeugt. «Man wird Abdrücke auswerten können, die nur ganz schwach oder auf Oberflächen vorhanden sind, die heute als problematisch gelten. Über mehr Informationen zu verfügen ist für die Ermittler immer vorteilhaft.»

Zwar sind die an der Universität Lausanne gegenwärtig untersuchten Nanopartikel dazu bestimmt, Fingerabdrücke nachzuzeichnen, sie könnten aber auch zusätzliche Informationen aufspüren. «Eine englische Gruppe arbeitet an Nanopartikeln, die Cotinin nachweisen, einen Biomarker, der im Schweiss von Rauchern vorkommt. Sie wollen damit Fingerabdrücke von Rauchern sichtbar machen, während die Spuren von Nichtrauchern verborgen bleiben. Dieser aus wissenschaftlicher Sicht interessante Ansatz könnte sich für die Ermittler als wertvoll erweisen, wenn auf ähnliche Weise Spuren von Männern und Frauen unterschieden werden könnten.» Das Tempo, in dem sich diese neue Wissenschaft entwickelt, lässt vermuten, dass solche Anwendungen nicht mehr lange auf sich warten lassen. ■