



Application Note AN-RS-035

Fentanyl per Post

Strategisches Aufspüren illegaler Drogen in der Gefängnispost

Nach Angaben des US-Justizministeriums erfüllten in den Jahren 2007 bis 2009 mehr als die Hälfte der Staatsgefangenen und fast zwei Drittel der verurteilten Gefängnisinsassen die formalen Kriterien für Drogenabhängigkeit oder Drogenmissbrauch. Doch wie gelangen die Drogen in die Gefängnisse? Sie werden illegal in Körperhöhlen, Babywindeln, Bibeln und natürlich in der Post eingeschmuggelt. Wenn Briefpapier mit einer konzentrierten Lösung aus Heroin, MDMA, LSD oder Fentanyl behandelt wurde, können kleine Teile eines Briefes problemlos unter den Insassen verteilt werden. Betäubungsmittel in Gefängnispost stellen ein so großes Problem dar, dass Millionen von Dollar in die Umstrukturierung des Systems investiert werden. Die Digitalisierung jedes einzelnen Poststücks ist eine Lösung, allerdings keine perfekte. Dies ist zeit- und personalintensiv, schützt die Digitalisierer nicht vor schädlichen Mail-Inhalten

und könnte möglicherweise die Rechte der Insassen verletzen. Es handelt sich hierbei um ein wirklich kompliziertes Problem, das durch Fentanyl noch komplizierter wird. Bereits der Kontakt mit Spuren Mengen von Fentanyl kann für jeden, der mit Fentanyl versetzte Post handhabt, giftig sein und Todesfälle durch Fentanyl-Überdosen sind auf beiden Seiten des Gitters eine Problematik. Eine ideale Lösung wäre daher ein Nachweissystem, welches schnell, genau und effizient ist und das Papier beim Empfang auf Spuren von Drogen überprüfen kann. Metrohm Raman bietet mit den Systemen MISA und MIRA XTR DS hervorragende Lösungen zur Spurendetektion an, die zur **sofortige Vor-Ort-Erkennung** von Opioiden, Kokain, MDMA und Fentanyl eingesetzt werden können. Diese Application Note beschreibt die Spurenerkennung von Fentanyl auf Papier.

EINFÜHRUNG

Zur positiven Identifizierung von Fentanyl vor Ort können Raman-Systeme mit SERS-Funktionen eingesetzt werden. Diese Application Note demonstriert die Raman-Analyse von mit Fentanyl

getränktem Papier, beschreibt den passenden SERS-Erkennungsbereich und bietet ein reales Beispiel zur Fentanylidentifizierung.

RAMAN UND IN FENTANYL GETRÄNKTES PAPIER

Die direkte Point-and-Shoot-Analyse von Notizbuchpapier bei einer Fentanylkonzentration von $5 \mu\text{g} / 0,635 \text{ cm}^2$ ergibt ein Spektrum an Substratmaterialien, welche sich als Baumwolle und Papier (**Abbildung 1**) identifizieren lassen. Dies ist

eine typische Einschränkung bei der alleinigen Verwendung von Raman bei Anwendungen zur Spurenanalyse, stellt jedoch für die MIRA- und MISA-Systeme von Metrohm mit dualen Raman- und SERS-Funktionen kein Problem dar.

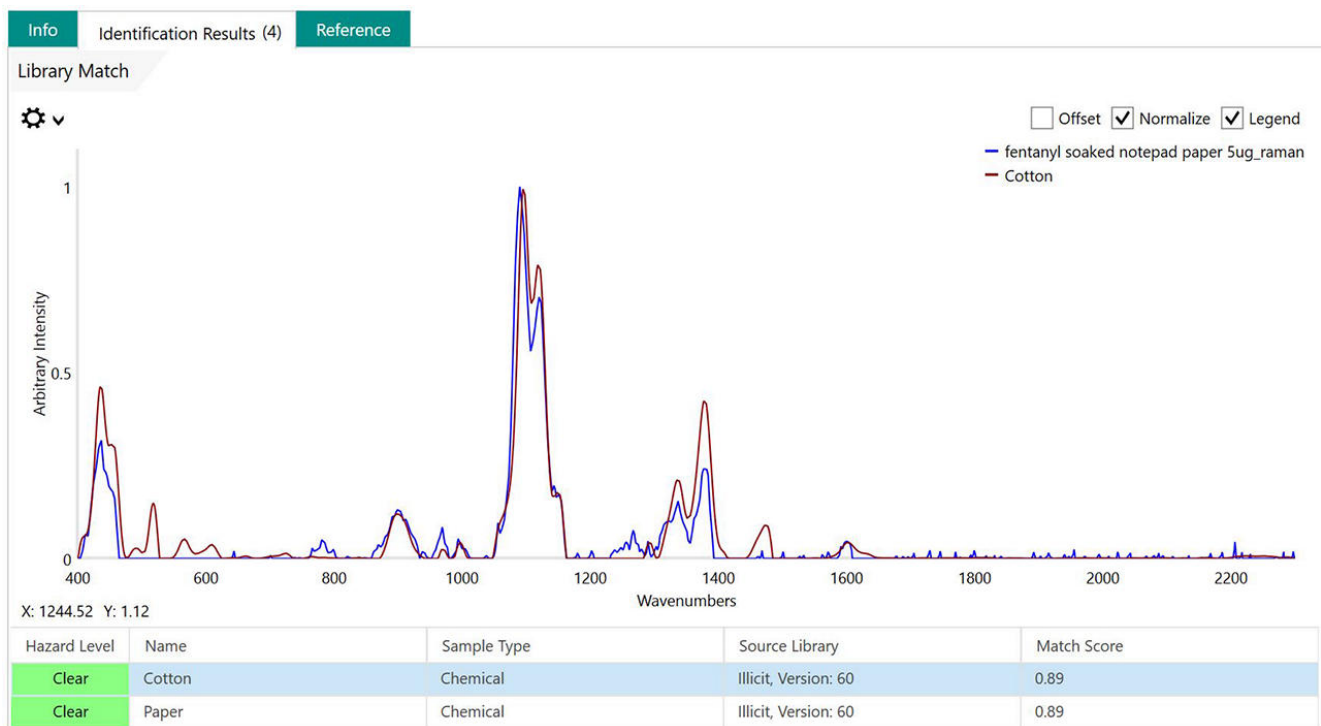


Abbildung 1. In Fentanyl getränktes Papier erfordert SERS zur Spurenerkennung, während Raman lediglich das Substrat identifiziert.

FENTANYL AUF PAPIER - SERS-NACHWEISBEREICH

Um die SERS-Erkennung von mit Drogen versetzter illegaler Post zu demonstrieren, beginnt dieses Experiment mit Notizbuchpapier, das in 0,635 cm (0,25 Zoll) große Quadrate geschnitten wird. Eine Stammlösung von 0,1 mg/ml Fentanyl in Methanol wurde hergestellt und in den folgenden Volumina auf diese Quadrate aufgebracht: 1 µl, 5 µl, 10 µl, 20 µl und 50 µl, um 0,1 µg, 0,5 µg, 1 µg, 2 µg und 5 µg Fentanyl pro 0,635 cm² zu ergeben. Jedes Quadrat wurde getrocknet und in ein Glasfläschchen mit 500

µl Silberkolloid gegeben. Dieses Fläschchen wurde verschlossen, geschüttelt und fünf Minuten lang ruhen gelassen, um die Extraktion zu verbessern. Es wurde eine Kochsalzlösung (100 µl, 0,9 %) hinzugefügt und das Fläschchen zum Mischen vorsichtig geschüttelt. Nach einer Minute wurde diese Mischung mit dem ID Kit OP auf dem MIRA XTR DS gemessen. Die Ergebnisse sind in **Abbildung 2** dargestellt.

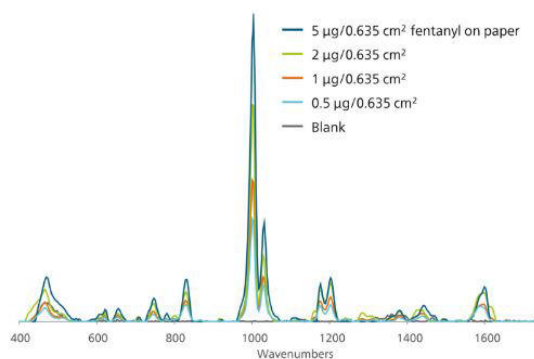


Abbildung 2. Eine starke SERS-Signatur von Fentanyl ist sogar bei 0,5 µg nachweisbar – weit unter der typischen Fentanyl-Dosis in der realen Welt.

SERS-METHODE UND ERGEBNISSE



SERS ermöglicht die sofortige Vor-Ort-Identifizierung von Fentanyl in mit Chemikalien versetzter Post in vier einfachen Schritten, wie in den obigen Bildern dargestellt:

1. Entnehmen Sie eine kleine Probe des verdächtigen Papiers
2. Extrahieren Sie aktive Verbindungen, indem Sie die Papierprobe in einem Fläschchen mit Kolloiden schütteln.

Das Ergebnis ist eine eindeutige Identifizierung von

3. Geben Sie der Ampulle Kochsalzlösung hinzu.
4. Datenerfassung mit ID Kit OP auf dem MIRA oder dem MISA

Fentanyl (Abbildung 3).

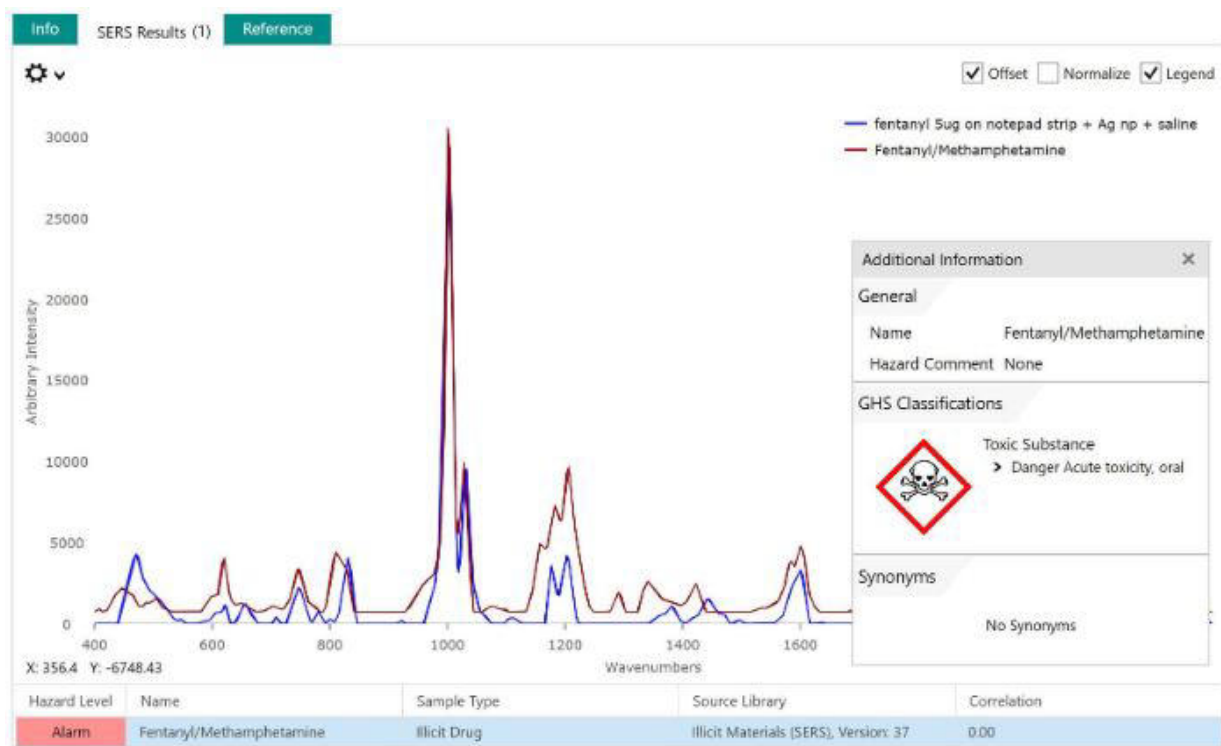


Abbildung 3. Positive Identifizierung von Fentanyl mit GHS-Gefahrenwarnung.

FAZIT

Die Raman- und SERS-Systeme MISA und MIRA von Metrohm Raman mit Dualfunktionalität sind eine hervorragende Lösung für reale Probleme wie mit Fentanyl versetzte Gefängnispost. Reduzieren Sie das Risiko des Kontakts mit tödlichen Substanzen und

sparen Sie Zeit, Geld und Personalaufwand, ohne dabei auf die Fähigkeit zur eindeutigen Identifizierung von Betäubungsmitteln in nicht-technischen Umgebungen zu verzichten.

[Erfahren Sie mehr über die Identifikation von Fentanyl](#)

CONTACT

Metrohm Schweiz AG
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

KONFIGURATION



MISA Advanced

Metrohm Instant SERS Analyzer (MISA) ist ein hochleistungsfähiges, tragbares Analysensystem zur schnellen Detektion / Identifizierung von illegalen Substanzen, Lebensmittelzusatzstoffen und Lebensmittelverunreinigungen im Spurenbereich. MISA verfügt über einen hocheffizienten Spektrographen, der mit der einzigartigen Orbital-Raster-Scan (ORS)-Technologie von Metrohm ausgestattet ist. Er hat einen minimalen Platzbedarf und eine verlängerte Batterielebensdauer, perfekt für Tests vor Ort oder mobile Laboranwendungen. MISA bietet verschiedene Laser-Klasse-1-Aufsätze für flexible Probenahmeoptionen. Der Betrieb des Analysators ist über BlueTooth oder USB-Konnektivität möglich.

Das MISA Advanced-Paket ist ein Komplettpaket, das es dem Anwender ermöglicht, SERS-Analysen mit Metrohms Nanopartikellösungen und P-SERS-Streifen durchzuführen.

Das MISA Advanced-Paket enthält einen MISA Vial-Aufsatz, einen P-SERS-Aufsatz, einen ASTM-Kalibrierstandard, ein USB-Minikabel, ein USB-Netzteil und die MISA Cal-Software zum Betrieb des MISA-Geräts. Ein robuster Schutzkoffer zur sicheren Aufbewahrung des Instruments und des Zubehörs wird ebenfalls mitgeliefert.