



Application Note AN M117

Analyse von gestreckten Drogen

Zu den legalen und illegalen Drogen werden eine Vielzahl von den unterschiedlichsten Substanzen gezählt, welche sich chemisch und in ihrer Wirkung teilweise sehr stark voneinander unterscheiden. Die Anzahl der auf dem Markt erhältlichen Drogen wächst ständig, dabei werden gezielt neue Stoffe synthetisiert mit der Absicht bestehende Betäubungsmittelgesetze zu umgehen. Für gewöhnlich sind auf der Straße erworbene Drogen keine Reinstoffe sondern Gemische, welche aus zwei oder mehreren Komponenten bestehen. Zur Profitmaximierung und teilweise auch, um das Wirkungsspektrum zu erweitern, werden Straßendrogen meist mit diversen Substanzen gestreckt oder mit anderen Drogen versetzt. Als Streckmittel kommen meist Substanzen zum Einsatz, welche ähnliche chemisch-physikalische Eigenschaften aufweisen, wie die Droge, die gestreckt wird. Dies bewirkt, dass die Verunreinigung unbemerkt bleibt, selbst wenn die Droge z.B. gelöst oder geschmolzen wird. Das lokal betäubend wirkende Kokain wird beispielsweise oft mit anderen Lokalanästhetika wie Lidocain oder Benzocain gestreckt, um so einen hohen Kokainanteil vorzutäuschen. Weitere genutzte Streckmittel sind Milchzucker, Schmerzmittel wie Paracetamol, Coffein sowie der normalerweise in der Veterinärmedizin Verwendung findende antiparasitäre Arzneistoff Levamisol. Der Tod durch Drogen ist häufig direkt auf diese Streckmittel zurückzuführen. In der Praxis

Schlüsselwörter	Instrumente und Software
FT-IR	ALPHA II Drogen Identifikations-System
Gestreckte Drogen	OPUS TOUCH Software
Mischungsanalyse	TICTAC ATR-FT-IR Drogenbibliothek
Identifizierung	ATR-FT-IR-Bibliothek Forensik
„Legal Highs“	IP65 zertifizierter Touch-PC
Identifikaton	



ALPHA II Drogen Identifikations-System mit Touch-PC. Für die Analyse wird die Probe an das ATR-Messelement gepresst.

ist es oftmals wichtig, derartige Substanzgemische schnell zu untersuchen, sei es wenn intensivmedizinische Hilfe geleistet werden muss, oder wenn es darum geht, Straftaten wie den Verkauf oder Schmuggel von Drogen aufzudecken.

Das ALPHA II Drogen Identifikations-System ist ideal für die schnelle Analyse von reinen und gestreckten Drogen geeignet. Die Analyse basiert auf der Infrarotspektroskopie, welche auch Molekülspektroskopie genannt wird. Infrarotes Licht verursacht Molekülschwingungen in der untersuchten Probe. Das IR-Licht wird daher, abhängig von der Probe charakteristisch bei spezifischen Wellenlängen abgeschwächt. Die Lagen und Intensitäten dieser Banden kann schließlich zur Identifikation von Proben und Mischungen herangezogen werden. Die Aufnahme der Spektren erfolgt mittels der abgeschwächten Totalreflexion (ATR) Technik. Dabei muss die Probe lediglich mit einem Anpressstempel auf einen Diamantkristall gepresst werden. Eine über eine Homogenisierung der Probe hinausgehende Probenvorbereitung ist dabei nicht nötig. Ebenso werden keinerlei Verbrauchsmaterialien oder Chemikalien benötigt. Die Identifikation der Drogenprobe erfolgt über eine automatisierte Suche nach dem gemessenen Spektrum in Spektrenbibliotheken. Dabei werden die dedizierte TICTAC-Bibliothek mit über 500 Spektren von neuen Drogen und „Legal Highs“ und die „ATR-Forensik“ Bibliothek mit mehr als 10.000 Spektren aus den verschiedensten Substanzklassen verwendet. In Kombination mit diesen Bibliotheken ist das ALPHA II FT-IR-Spektrometer in der Lage, sowohl Reinstoffe als auch Gemische von Drogen zu identifizieren. Die Spektroskopiesoftware OPUS bietet mehrere Suchalgorithmen an, um die verschiedensten Proben zu analysieren. Der Standardalgorithmus von OPUS ist spezialisiert darauf, das Bibliotheksspektrum zu finden, welches am besten zu dem gemessenen Spektrum passt. Da jedoch im Fall von Mischungen das gemessene Spektrum spektrale Anteile von verschiedenen Bibliotheksspektren haben kann, bietet OPUS auch einen speziellen Algorithmus zur Mischungsanalyse an. Die Mischungsanalyse ermittelt nach der Angabe einer maximalen Komponentenzahl innerhalb weniger Sekunden vollautomatisch die Bestandteile der Mischung.

Beispiel: Analyse einer reinen Droge

Die Droge Mephedron ist ein ehemaliges „Legal-High“ und ist seit 2010 EU-weit verboten. Das in Abbildung 1 gezeigte Spektrum wurde mit dem ALPHA II FT-IR-Spektrometer auf einer Platinum ATR-Einheit mit Diamantkristall gemessen („ALPHA II-P“). Im Anschluss daran wurde eine Standardsuche ausgeführt. Man sieht aufgrund der sehr guten Übereinstimmung von Proben- und Bibliotheksspektrum, sowie an der hohen Hit-Qualität

von 967 Punkten, dass es sich bei der Probe mit hoher Wahrscheinlichkeit um eine Reinsubstanz handelt. Dies stellt, wie oben beschrieben, aber eher eine Ausnahme

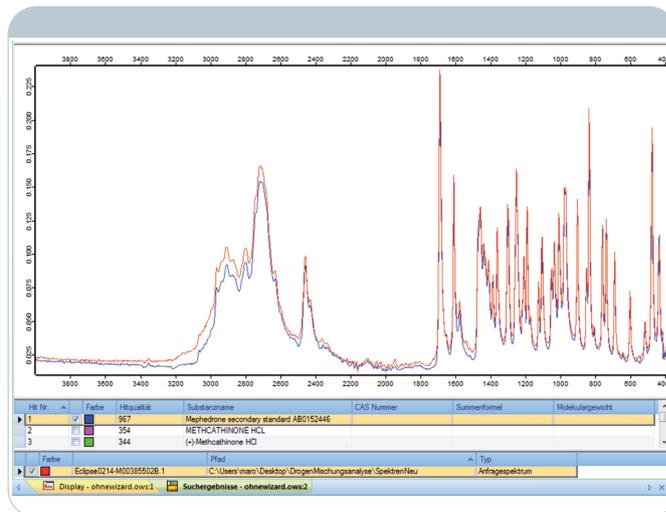


Abbildung 1: Spektrensuche von Mephedron. Rot: Anfragespektrum, Blau: Bibliotheksspektrum.

dar. Reale Proben sind sehr oft verunreinigt, was an den nächsten beiden Beispielen verdeutlicht werden soll.

Beispiel: Analyse von gestrecktem Kokainhydrochlorid

Dieses Beispiel zeigt die Analyse von gestrecktem Kokainhydrochlorid. Dazu wurde die Probe mit dem ALPHA II-P vermessen, die Messzeit betrug etwa 25 Sekunden. Das Ergebnis der Mischungsanalyse ist in Abbildung 2 zu sehen. Gezeigt sind aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich das gemessene Spektrum (rot), das aus den gefundenen Einzelkomponenten gerechnete

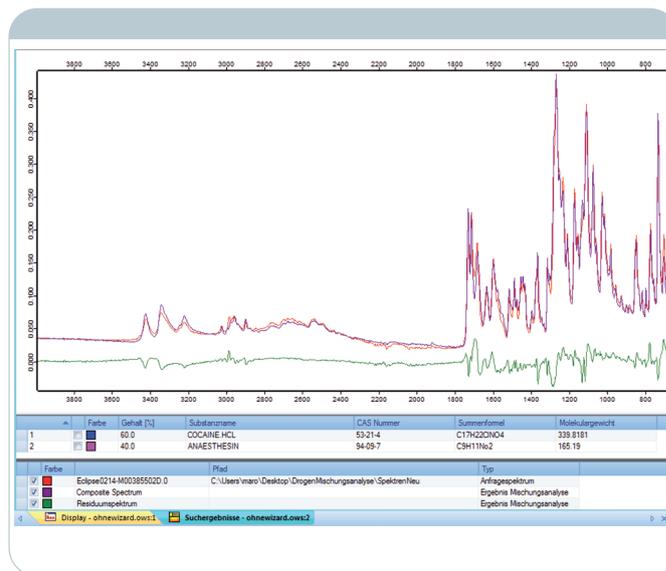


Abbildung 2: Mischungsanalyse von gestrecktem Kokainhydrochlorid (rot = Anfragespektrum, violett = Kompositspektrum, grün = Residuum).

Kompositspektrum (violett) und das Residuumsspektrum (grün). Das Residuumsspektrum zeigt die Unterschiede zwischen dem errechneten Kompositspektrum und dem gemessenen Spektrum. Je flacher und unauffälliger es ausfällt, desto besser passt das gerechnete Kompositspektrum zu dem tatsächlich gemessenen. Da in unserem Beispiel das Kompositspektrum eine nahezu perfekte Übereinstimmung mit dem gemessenen Spektrum zeigt, sind die Peaks des Residuumsspektrums von nur geringer Intensität. Gefunden wurde neben der Hauptkomponente Kokain-HCl das Lokalanästhetikum Anaestisin (Benzocain). Die angegebenen Prozentwerte sind als grobe Richtwerte zu verstehen und geben lediglich den spektralen Anteil der Einzelkomponenten an, welcher vom tatsächlichen Gehalt abweichen kann. Abbildung 3 zeigt das gemessene und das Kompositspektrum zusammen mit den Spektren der Einzelkomponenten im Detail.

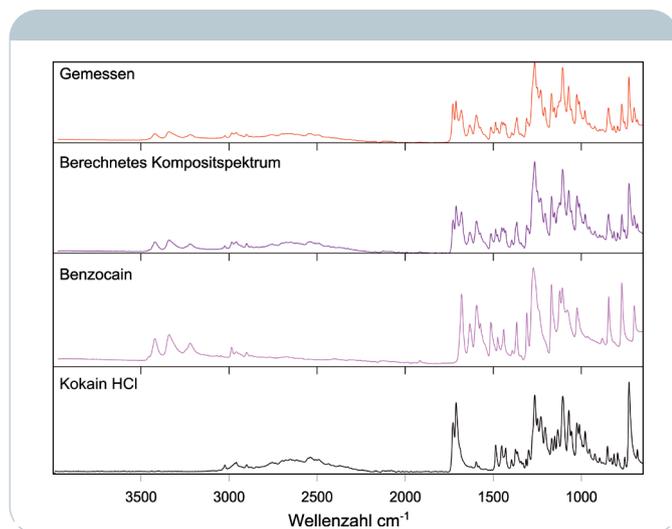


Abbildung 3: Von oben: Gemessenes Spektrum, Kompositspektrum, Benzocain, Kokain HCl.

Beispiel: Analyse von Crack

Crack wird aus einem Kokainsalz (üblicherweise Kokainhydrochlorid) hergestellt, indem es mit Natriumhydrogencarbonat („Natron“) vermischt und erhitzt wird. Dabei entsteht unter anderem die freie Kokainbase, welche aufgrund ihres niedrigeren Schmelzpunktes geraucht werden kann. Auch Crack ist üblicherweise

gestreckt und wird nur selten in Reinform angeboten. Abbildung 4 zeigt die Mischungsanalyse einer echten Straßenprobe, welche ebenfalls mit dem ALPHA II-P gemessen wurde. Dabei ist gut zu erkennen, dass das Crack, wie auch schon in unserem ersten Beispiel, mit dem Lokalanästhetikum Anaestisin gestreckt wurde. Zusätzlich wurde jedoch ein großer Anteil des Schmerzmittels Acetophenetidin (Phenacetin) beigemischt. Acetophenetidin wirkt leicht euphorisierend und ist aufgrund seiner

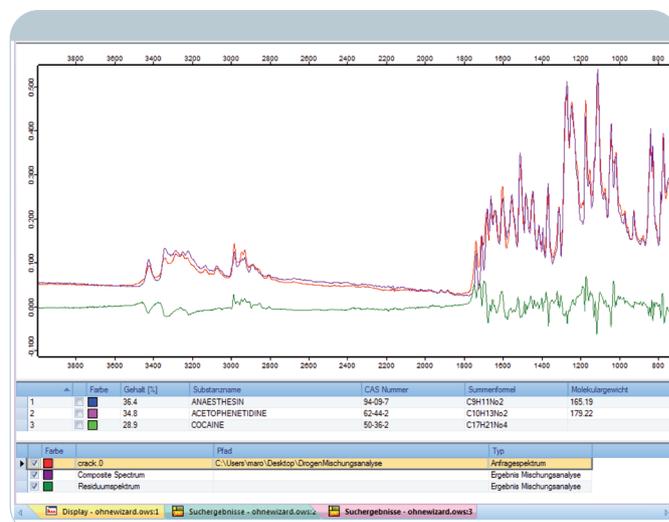


Abbildung 4: Mischungsanalyse von gestrecktem Crack (rot = Anfragespektrum, violett = Kompositspektrum, grün = Residuum).

nierenschädigenden Wirkung heute verboten. Wegen seiner dem Kokain ähnlichen physikalischen Eigenschaften ist es jedoch ein weit verbreitetes Streckmittel und wird teilweise in hohen Konzentrationen beigemischt.

Zusammenfassung

Das ALPHA II Drogen Identifikations-System erlaubt die schnelle und unkomplizierte Analyse von Drogen und Drogen-Gemischen. Diese Kombination erlaubt es auch ungewöhnlichere Streckmittel sowie alltägliche Stoffe, welche nur den Anschein einer Droge erwecken, zu identifizieren.

● Bruker Scientific LLC

Billerica, MA · USA
Phone +1 (978) 439-9899
info.bopt.us@bruker.com

www.bruker.com/optics

Bruker Optics is continually improving its products and reserves the right to change specifications without notice.
© 2021 Bruker Optics BOPT-01

Bruker Optics GmbH & Co. KG

Ettlingen · Germany
Phone +49 (7243) 504-2000
info.bopt.de@bruker.com

Bruker Shanghai Ltd.

Shanghai · China
Tel.: +86 21 51720-890
info.bopt.cn@bruker.com