

Standards Drug Checking

Modul Technische Standards

—

Impressum

Herausgeberin

Infodrog
Schweizerische Koordinations- und Fachstelle Sucht
CH-3000 Bern 14, PF 460
+41(0)31 376 04 01
office@infodrog.ch
www.infodrog.ch

Autor

Daniel Allemann, Kantonsapothekeramt Bern

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
2	Drug Checking: Mobile oder stationäre Projekte?	5
2.1	Mobiles Drug Checking: Vor- und Nachteile	6
2.2	Stationäres Drug Checking: Vor- und Nachteile	6
2.3	Aufbau mobile Laboreinrichtung.....	6
3	Die einzelnen Module	7
3.1	Modul Probendokumentation	7
3.2	Modul Analysenwaage	7
3.3	Modul Probenaufarbeitung	7
3.4	HPLC-DAD-Messmodul.....	7
3.5	Zusätzliche Komponenten und Hilfsmittel.....	8
3.6	Laborgeräte für Nachanalysen im Labor	9
4	Einzelne Arbeitsschritte (Laborteil)	9
4.1	Vorarbeiten im Labor	9
4.2	Arbeiten unmittelbar vor der Analyse.....	10
4.3	Probemengen und Analysenwaagen.....	12
4.4	HPLC-Apparatur	13
5	Mitteilung der Resultate	18
5.1	Mitteilung und Besprechung der Resultate mit den Klient:innen	18
5.2	Mitteilung von Nachanalysen-Resultaten an den Klienten:innen	18
5.3	Weiterführende Informationen via Internet	19
5.4	Warnungen direkt an die Klient:innen / via Internet / via Steckbrief in Clubs.....	19
5.5	Weiterführende Auswertungen	20

Abkürzungen

HPLC:	Hochleistungs-Flüssigchromatographie
HPLC-DAD:	Hochleistungs-Flüssigchromatograph mit (DAD) UV-VIS- Spektrometer
DAD:	Diode Array Detector, DAD-Photometer
LC-MS:	Hochleistungs-Flüssigchromatograph mit Massenspektrometer-Detektor
LC-MS/MS:	Hochleistungs-Flüssigchromatograph mit mehrstufigem Massenspektrometer
LC-HRMS:	Hochleistungs-Flüssigchromatograph mit hochauflösender Massenspektrometrie
GC-MS:	Gaschromatographie mit Massenspektrometer-Detektor
FT-IR:	Fourier-Transformation-Infrarot-Spektrometer
NIR:	Nah-Infrarot-Spektrometer
NMR:	Nuclear magnetic resonance spectroscopy (Kernspinresonanzspektroskopie)
DC:	Dünnschichtchromatographie

Begriffe

Analysevial:	verschliessbare Proben-Phiole (in der Regel aus Glas mit Septumverschluss)
Peakfläche:	vom Detektor erzeugtes Substanz-Signal im Chromatogramm
Chromophor:	die für die Strahlungsabsorption verantwortliche Molekül-Strukturgruppe im UV/VIS-Detektor

1 Einführung

Drug Checking hat sich in den letzten Jahren in der Schweiz als wirksame Massnahme zur Prävention und Schadensminderung entwickelt. Alle Drugchecking-Projekte funktionieren auf der Basis der Zusammenarbeit zwischen einem Beratungsteam – bestehend aus Sozialarbeitern:innen – und einem Analyseteam.

Personelle Voraussetzungen

Drug Checking sollte durch ein professionell geschultes Team ausgeführt werden. Dies gilt sowohl für die Beratungstätigkeit als auch für die Laborarbeiten. Für den Laborteil sind folgende Punkte zu beachten:

Die Dokumentation und Aufarbeitung der Proben, sowie die Bedienung der Geräte können schon nach relativ kurzer Einarbeitungszeit unter fachlicher Aufsicht durchgeführt werden. Für die Interpretation und Evaluation der Laborresultate braucht es hingegen viel Erfahrung. Dieser Teil sollte nur von ausgewiesenen Fachpersonen vorgenommen werden. Bei besonders komplexen Resultaten ist es zudem ratsam, eine Zweitmeinung einzuholen, bzw. die Auswertung im Laborteam zu besprechen.

Welche Labortechniken sind für Drug Checking geeignet?

Für die Laboranalysen von Stoffproben sind moderne instrumentalanalytische Methoden die beste Wahl. Zur Trennung von Stoffgemischen eignen sich insbesondere chromatographische Messverfahren, weil nicht im Voraus bekannt ist, ob eine Probe einen, mehrere oder gar keinen Wirkstoff enthält. Zudem können über die getrennten Wirkstoffe auch Aussagen über die Menge gemacht werden. Für das Drugchecking sind HPLC-Systeme (*High Performance Liquid Chromatography*) die erste Wahl. Weitere Techniken sind: GC-MS (Gaschromatograph mit Massenspektrometer-Detektor) oder LC-MS (Flüssigchromatograph mit Massenspektrometer-Detektor).

Die kostengünstige Dünnschicht-Chromatographie wurde auch schon diskutiert; sie funktioniert jedoch nicht instrumentalanalytisch und ist als Technik nicht automatisierbar. Zudem ist diese Methode mit vielen weiteren Einschränkungen (z. B. ungenügende Identifikationskraft) behaftet und daher als «Hauptwerkzeug» nicht zu empfehlen.

Wieso HPLC-DAD?

Die HPLC-DAD-Messtechnik ist eine gut etablierte und in modernen Analyselabors, vor allem im pharmazeutischen Bereich weit verbreitete Messtechnik. Moderne Anlagen sind gänzlich computergesteuert und automatisierbar, inklusive Auswertung. Anhand einer einzelnen HPLC-DAD-Messung können sowohl qualitative wie auch quantitative Aussagen gemacht werden. Im Drugchecking eingesetzte HPLC geben Antworten auf folgende Fragen:

- Welche Wirkstoffe sind in einer Probe vorhanden?
- Wie hoch ist deren Konzentration?

HPLC-Geräte lassen sich zudem relativ einfach für mobile Einsätze umbauen und liefern dank ihrer Robustheit auch ausserhalb des stationären Labors verlässliche Resultate. Diese Robustheit gilt nicht nur für die mechanischen Eigenschaften, sondern auch für die Qualität der Messungen. Die für eine quantitative Messung notwendige Kalibrierung des Systems mit Standards bleibt – einmal im Labor etabliert und in einer Methode abgespeichert – über mehrere Monate stabil.

Moderne HPLC-Systeme sind schnell und kombiniert mit einem Diode Array Detector (DAD-Photometer) für Drug Checking bestens geeignet. Dieser Typ Detektor erzeugt als Zusatzinformation stoffspezifische

UV-Spektren, welche, zusammen mit der substanzspezifischen Retentionszeit, für die Substanzidentifikation nützlich sind. Zudem erlauben die Systeme die Nutzung und Erstellung von stoffspezifischen Bibliotheken sowie Datenbanken mit Informationen zu sämtlichen Analyten.

Als allgemein etablierte interne Qualitätssicherungsmaßnahme ist zu empfehlen, die Kalibrationen arbeitstäglich zu überprüfen, mittels Qualitätskontrollen mit bekannter Konzentration, und das Messsystem in geeigneten Intervallen auf Funktionstüchtigkeit mittels Systemsuitabilitytests (SST) zu kontrollieren.

Als generelle externe Qualitätssicherungsmaßnahme empfiehlt sich die periodische Teilnahme an Ringversuchen mit Labors, die in einem ähnlichen Arbeitsgebiet tätig sind. Dies ermöglicht eine Standortbestimmung bezüglich allgemeiner Aspekte wie Methode und Geräteperformance, sowie der einzelnen Arbeitsschritte von der Aufarbeitung bis zur Auswertung der Proben.

2 Drug Checking: Mobile oder stationäre Projekte?

Beide Modelle sind zielführend, bezüglich Organisation und Infrastruktur gibt es jedoch grosse Unterschiede.

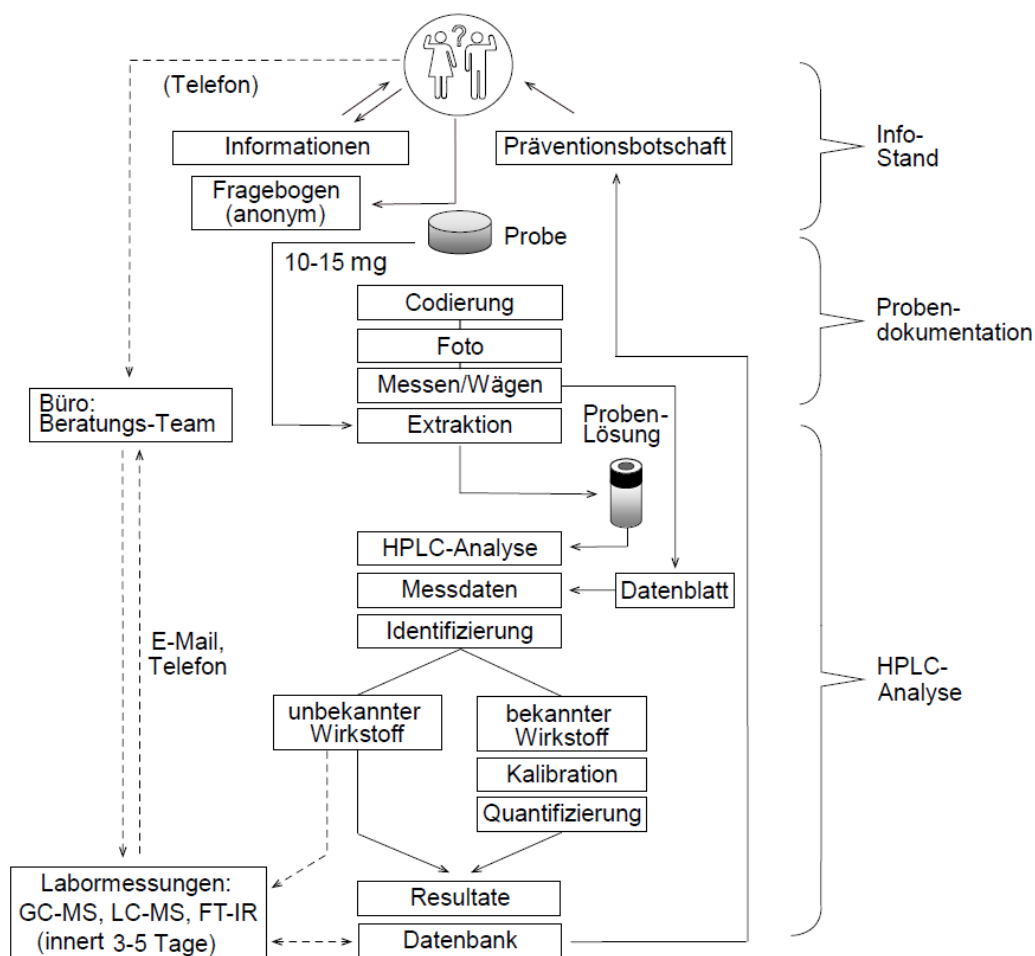


Abbildung 1: Ablaufschema (mobil)

2.1 Mobiles Drug Checking: Vor- und Nachteile

Vorteile: Ein mobiles, HPLC-DAD-basiertes Drugchecking-Labor, kombiniert mit einem gut ausgestatteten Beratungs- und Informationsstand, hat – räumlich gut platziert – einen sehr hohen Anziehungseffekt auf die Partybesucher:innen. Es können damit auch die Konsumenten:innen angesprochen werden, die sich bis dahin wenig mit Schadensminderung befasst haben. Zudem steht unmittelbar nach der Analyse ein Messresultat zur Verfügung.

Nachteile: Ein mobiles Labor besteht aus vielen Einzelkomponenten. Alle technischen Geräte (HPLC-DAD, Analysenwaage, Laptops, Drucker usw.) sind kommerziell erhältlich. Der Grossteil der restlichen Komponenten, insbesondere der Grundinfrastruktur, welche die Mobilität ermöglicht, sind hingegen einzelne Massanfertigungen. Das Betreiben eines mobilen Labors benötigt eine aufwendige Logistik.

2.2 Stationäres Drug Checking: Vor- und Nachteile

Vorteile: Die Drugchecking-Analysen können, sofern die nötigen Geräte vorhanden sind, ohne zusätzliche Spezialinfrastruktur in einem modernen Analyselabor durchgeführt werden. Nachanalysen mittels beispielsweise GC-MS und HPLC-MS sind möglich, insofern die entsprechenden Geräte vorhanden sind. Dies ist wertvoll, wenn zum Beispiel unbekannte Substanzen detektiert werden sollen. Zudem können Personenkreise, die nicht zu den Partybesucher:innen gehören, über das stationäre Drug Checking-Angebot erreicht werden.

Nachteile: Die Beratung und Probenannahme ist örtlich von der Laboranalyse getrennt. Zwischen der Probenannahme, den Messungen und der Vermittlung der Resultate vergehen in der Regel mehrere Tage. Konsument:innen ohne Schadensminderungsbewusstsein werden kaum erreicht, da sie das Drugchecking-Angebot nicht von sich aus aufsuchen werden.

2.3 Aufbau mobile Laboreinrichtung

Für ein mobiles Drugchecking-Labor gibt es bezüglich des Aufbaus und der Infrastruktur bis heute in Europa zwei bewährte Lösungen:

- **System Analysen-Bus:** Die gesamte Laboreinrichtung, inklusive Messsysteme ist fest in einem Kleintransporter verbaut (System «Check-it», Wien). Bei einem Clubeinsatz steht der Analysen-Bus vor dem Club. Der Beratungs- und Informationsstand ist im Innern des Clubs aufgestellt. Der beste Standort im Club ist in der Regel der «Chillout»-Bereich. Der Nachteil dieser Konfiguration ist, dass die Laborarbeit für Klienten:innen nicht unmittelbar zugänglich ist – ein gewisser Anziehungseffekt entfällt.
- **System mit Rollmodulen:** Das Labor ist auf diversen Rollmodulen installiert. Die mobile Laboreinrichtung wird mit einem Kleintransporter an, bzw. vor den Einsatzort gefahren und wird am vorgesehenen Standort aufgebaut. Jedes einzelne Modul dient einem bestimmten Arbeitsablauf. Gewicht und Grösse der Module müssen so gewählt werden, dass sie einzeln mit einem Personenlift befördert werden können. Bei einem Clubeinsatz sind das Labor und der Beratungs-/Infostand gemeinsam im Club aufgestellt. Die Klient:innen haben somit unmittelbaren Einblick in die Laborarbeit, was einen nicht zu unterschätzenden Attraktivitätsfaktor darstellt.

Dieses System wird vom Pharmazeutischen Kontrolllabor des Kantonsapothekeramts Bern eingesetzt (Eigenentwicklung). Sämtliche Geräte werden nicht nur für mobile Einsätze, sondern auch im alltäglichen Laborbetrieb verwendet. Dazu nachfolgend Angaben im Detail.

Die Rollmodule

Alle Module sind für zwei «Zustände» konzipiert:

- Module bereit für den «Transport»: Alle Komponente sind so fixiert, dass die Module ohne Schaden bewegt werden können.
- Module bereit für den «Laborbetrieb»: Die Module sind aufgestellt, fixiert und bereit für die Messungen.

3 Die einzelnen Module

3.1 Modul Probendokumentation

Besteht aus einem kleinen Leichtmetalltisch mit der Proben-Fotoeinrichtung. An diesem Arbeitsplatz erfolgen, sofern die Fotodokumentation im Beratungszentrum stattfindet: das Erstgespräch, die Stoffannahme und das Ausfüllen des Probendatenblattes. Die detaillierte Probendokumentation (Fotodokumentation, Aussehen, Grösse und Gewicht) kann auch ins kooperierende Analysenlabor verlagert werden.

3.2 Modul Analysenwaage

Für quantitative Messungen muss eine Analysenwaage vorhanden sein. Diese wird im Falle des mobilen Drug Checkings auf ein Rollmodul montiert. Dieses Modul verfügt über vier kurbelbare Stabilisatoren, die auch zum Ausnivellieren der Waage dienen.

3.3 Modul Probenaufarbeitung

Dieses Modul wird zur Aufarbeitung der Proben verwendet. Homogenisieren, einwiegen, im Ultraschallbad lösen, filtrieren und abfüllen sind die Arbeitsschritte. Die Arbeitsfläche ist so angeordnet, dass alle notwendigen Werkzeuge ihren festen Platz haben und somit ein schnelles und sauberes Aufarbeiten möglich ist. Dies ist insbesondere bei beengten Bedingungen im mobilen Drug Checking erforderlich. Die Arbeitsfläche ist im mobilen Drug Checking – wie bei einem normalen Laborkorpus – auf einer Höhe von ca. 90 cm platziert, damit sowohl stehend als auch sitzend daran gearbeitet werden kann. Insbesondere bei langenachteinsätzen ist dies eine bewährte Option. Unter der Arbeitsfläche ist ein Schubladenblock für Zubehör und Verbrauchsmaterial verbaut.

3.4 HPLC-DAD-Messmodul

HPLC-DAD sind komplexe Messsysteme. Um Transportschäden und Ausfälle der Messgeräte zu vermeiden, müssen diese im Falle des mobilen Drug Checking zwingend fest in ihrem Rollmodul verbaut werden bzw. im stationären Labor einen hierfür geeigneten Standort besitzen. Da das Gerät mit

Flüssigkeiten (Eluenten) und Hochdruck arbeitet, ist darauf zu achten, dass die ganze Verkabelung vor Nässe geschützt ist. Ferner sind die Eluenten-Flaschen durch Halterungen vor dem Umkippen zu schützen. Generell gilt für alle Module: Bewegliche Teile, die bei einem Standortwechsel umfallen könnten, müssen für den Transport fixiert werden. Die Steuerung des Systems und die Datenauswertung erfolgen computerisiert. Dazu werden im mobilen Drug Checking leistungsfähige Laptops eingesetzt. Die Verbindung zwischen HPLC-DAD und Laptop erfolgt hier über WLAN und basiert auf kommerziell erhältlichen Komponenten. Im stationären Setting sind Analysengeräte meist mit einem PC oder einem Laptop verbunden und die Systeme in ein LAN-Netzwerk eingebunden.

Um allfälligen Stromausfällen im mobilen Drug Checking vorzubeugen, wurden die HPLC-Systeme an eine autarke Stromversorgung (basierend auf Akkus) angeschlossen. Diese ist so ausgelegt, dass ein laufendes Chromatogramm zu Ende gemessen werden kann (Elektrizität für ca. 15-20 min). Im stationären Drug Checking sollten die HPLC-Systeme nach Möglichkeit an eine unterbrechungsfreie Stromversorgung angeschlossen werden.

Sofern finanzielle Ressourcen es erlauben, sollten von kritischen Laboreinrichtungen, wozu das HPLC-System zählt, entsprechende Ersatzgeräte funktionsfähig bereitgehalten werden, insbesondere, wenn das Labor eine hohe Geräteauslastung hat und somit auch Wartungsintervalle zu Analysenausfallzeiten führen können.

3.5 Zusätzliche Komponenten und Hilfsmittel

Für mobile Einsätze muss neben den oben beschriebenen Modulen folgendes mobiles Equipment vorhanden sein:

Arbeitstische

Für Laptop(s), Zusatzbildschirm und Drucker. Auch hier ist eine Leichtmetall-Variante mit einer Ablage unter der Arbeitsfläche für die Verkabelung eine gute Lösung. Mit einer fixen Verkabelung für die IT-Komponenten gewinnt man viel Zeit beim Auf- und Abbau der Anlage.

Beleuchtung

Die Partys finden in den meisten Fällen nachts statt, und in den Clubs herrscht gedämpfte, oft farbige Beleuchtung – für die Drug Checking-Laborarbeit gänzlich ungeeignete Lichtverhältnisse. Mehrere moderne dimmbare LED-Mini-Lichtkuben aus dem Foto- und Videobedarf mit Dreh- und Klemmvorrichtungen, bieten hierzu die beste Lösung. Diese LED-Lichtquellen lassen sich punktgenau einsetzen und stören die gedämpfte Clubatmosphäre nicht.

Transportboxen

Für mobile Einsätze ist eine gute Materialverwaltung mit Checklisten und angepassten Transportboxen die Voraussetzung für einen schnellen Auf- und Abbau sowie für eine effiziente Laborarbeit. Für Verbrauchsmaterial, Dokumentationsordner und weitere Elemente sind stapelbare Aluminium-Transportkisten mit Scharnierdeckel eine gute Lösung. Darin bleibt das Material für den Transport gut geschützt und ist vor Ort leicht zugänglich und griffbereit.

Transport

Das ganze mobile Labor mit Tischen und Materialkisten sollte in einem Kleintransporter (3.5t) mit einer Ladefläche von 2 x 3m Platz finden. Als Ein- und Ausladehilfen sind Verladeschienen aus Aluminium geeignet.

3.6 Laborgeräte für Nachanalysen im Labor

Ein HPLC-System mit einem DAD-Photometer kann als Basis für Drug Checking-Analysen eingesetzt werden. Dies gilt sowohl für stationäre als auch für mobile Einsätze.

Bei einzelnen Proben kann es vorkommen, dass nach der Auswertung der HPLC-Analyse nicht alles geklärt ist. In solchen Fällen sind Nachanalysen mit anderen Analyseverfahren im Labor erforderlich. Mögliche Gründe für Nachanalysen sind zum Beispiel:

- das Auftreten von unbekannten Substanzen im HPLC-Chromatogramm, in Form von unbekannten Peaks
- nicht eindeutig interpretierbare DAD-Photometer-Spektren
- ein «no Peak»-Resultat im HPLC-System

Folgende Analysesysteme sind für Zusatzanalysen geeignet:

- GC-MS (Gaschromatograph mit Massenspektrometer-Detektor)
- HPLC-MS, HPLC-HRMS (hochauflösende Massenspektrometrie), HPLC-MS/MS, (HPLC mit Massenspektrometer-Detektoren)
- FT-IR (Infrarot-Spektrometer), Raman, NIR
- NMR (Kernresonanz-Spektrometer) für spezielle Fälle

Die oft verwendete Ergänzung zum HPLC-System mit DAD-Photometer ist das GC-MS, weil sowohl das Trennsystem (GC), wie auch der Detektor (MS) anders als DAD funktionieren.

Jedes Analyseverfahren hat seine Vor- und Nachteile. Ein HPLC-System mit DAD-Photometer ist durch seine Robustheit die ideale Kombination für Quantifizierungen. Im Gegenzug ist das GC-MS aufgrund der sehr umfangreichen, kommerziell erhältlichen, EI-Massenspektren-Bibliotheken (EI = Elektronenstoss Ionisation) ein sehr gutes Werkzeug zur Identifikation von unbekannten Substanzen. In den letzten Jahren etabliert sich auch die hochauflösende Massenspektrometrie, wo grosse online und kommerziell erhältliche Datenbanken zur Identifikation beitragen können. Zudem kann über die exakte Masse eine Aussage betreffend die molekulare Zusammensetzung sowie Strukturaufklärung gemacht werden. Bei komplexen Analysen ist der Einsatz weiterführender Systeme in einem entsprechend erfahrenen Labor notwendig.

4 Einzelne Arbeitsschritte (Laborteil)

4.1 Vorarbeiten im Labor

Bevor mit den effektiven Probenmessungen begonnen werden kann, müssen die folgenden Vorarbeiten im Labor durchgeführt werden:

- Methodenentwicklung und Validierung (Linearität, Selektivität, Genauigkeit, Präzision, Richtigkeit, Nachweis- und Bestimmungsgrenzen, Stabilität gelöster Substanzen sowie Wiederfindung), z.B. nach GTFCh Richtlinie: Richtlinie zur Qualitätssicherung bei forensisch-chemischen Untersuchungen von Betäubungs- und Arzneimitteln einschliesslich relevanter

Anhänge in Kombination mit Richtlinie der GTFCh zur Qualitätssicherung bei forensisch-toxikologischen Untersuchungen, Anhang B (Anforderungen an die Validierung von Analysemethoden) und SGRM oder anderweitiger geeigneter Validierungsrichtlinien

- Kalibrationen sowie Überprüfung der Richtigkeit mittels Qualitätskontroll-Proben und Teilnahme an Ringversuchen
- Erstellen von Spektrenbibliotheken (einschliesslich Informationen zur substanzspezifischen Retentionszeit (als zusätzliches Identifizierungskriterium))

Diese unverzichtbaren Vorarbeiten sind aufwändig und müssen periodisch überprüft, bzw. aktualisiert werden. Qualitätskontroll-Proben, hergestellt aus zertifiziertem Referenzmaterial, sind arbeitstägig mitzuführen, wobei die Qualitätskontroll-Proben unabhängig von der Kalibration hergestellt werden müssen.

4.2 Arbeiten unmittelbar vor der Analyse

Die folgenden Arbeitsschritte gelten sowohl für mobile wie auch für stationäre Projekte, abgesehen von der Reihenfolge: Probenannahme für die Laboranalyse und Kurzberatung durch Sozialarbeiter:innen in Form eines strukturierten Gesprächs mittels Fragebogen. Seitens Klienten:innen ist Offenheit für die Beratung unabdingbare Voraussetzung für die Substanzanalyse. Es gilt das Prinzip: Keine Analyse ohne Beratung.

Probenannahme mobil

Die Probenannahme erfolgt hier vom Laborteam vor dem Ausfüllen des Fragebogens durch die Sozialarbeiter:innen, damit mit der Stoffanalyse ohne Zeitverzögerung begonnen werden kann. So organisiert, verläuft die Stoffanalyse parallel zur Beratungstätigkeit. Unmittelbar nach dem Ausfüllen des Fragebogens ist somit auch die Laboranalyse beendet.

Probenannahme stationär

Die Probenannahme erfolgt hier vor oder nach dem Ausfüllen des Fragebogens durch die Sozialarbeiter:innen. Vor Ort erfolgt nur die Entgegennahme der Probe; die Analyse sowie die detaillierte Probendokumentation werden am Folgetag im Labor durchgeführt. Der ganze Prozess erstreckt sich über mindestens zwei Tage.

Datenblatt (Probenannahme)

Das Datenblatt enthält Angaben zur Stoffprobe. Dieses Kurzinterview wird durch eine Person des Labor- oder Beratungsteams durchgeführt. Dabei gibt es Fragen, die zwingend gestellt werden müssen und andere, die fakultativ sind. Die zwingenden und fakultativen Angaben werden in die Datenbank (etabliert sind Excel-basiert Datenbanken) aufgenommen. In den mobilen Einsätzen, aber auch im stationären Drug Checking ist dieses Interview oft der erste Kontakt mit den Klienten:innen.

Zwingende Angaben für die Analyse

- **Proben-Nummer:** Die Stoffprobe und ihre Analyse müssen eindeutig codiert werden.
- **Kennwort** (Klient:in): nur bei stationären Projekten (Proben-Nummer muss dem Klient:in zuzuordnen sein)
- **Deklarierte Wirksubstanz** (z. B. gekauft als Ecstasy)
- **Galenische Form:** Tabletten, Pulver, Kapseln, Filz, Tropfen, andere
- **Bezeichnung:** z.B. Name der «Pille»; Bezeichnung in der Szene (z. B. «Speed»)
- **Dimensionen** (bei Tabletten oder Filzen): Durchmesser oder Länge x Breite, Dicke

- **Gewicht** (bei Tabletten sowie bei Kapseln das Gewicht des Kapselinhalts)
- **Logo(s)** (bei Tabletten oder Filzen)
- **Farbe**
- **Bruchrille(n)** bei Tabletten: ja/nein, einseitig oder beidseitig
- **Einwaage:** Stoffmenge, die für die Analyse eingesetzt wird

Fakultative Angaben

- **Wurde der Stoff** (diese Probe) **schon konsumiert?** Wenn ja, welche Wirkung?
- **Deklarierte Dosierung**
- **Wie erworben** (oder erhalten): private Quelle, Party, Gasse/Dealer, im Internet (Darknet)
- **Wann und wo:** Wie alt ist die Stoffprobe, und wo wurde sie gekauft? (geografisch)
- **Preis:** Pro Gramm oder pro Einheit, beim Kauf von welcher Menge?

Standardisierte Fotodokumentation von Tabletten, Kapseln, Filzen und anderen auffälligen galenischen Formen, zwecks Wiedererkennung bei Onlinewarnungen. Tabletten und Filze werden beidseitig fotografiert. Bei seltenen zweifarbigen oder speziellen dreidimensionalen Tabletten kann zusätzlich auch eine Seitenansicht aufgenommen werden. Pulver werden nur fotografiert, wenn sie sehr aussergewöhnlich aussehen. Bilder von «weissen Pulvern», die sich äusserlich kaum unterscheiden, machen wenig Sinn. Aktuell werden aufgrund der Problematik von mit synthetischen Cannabinoiden behandeltem Cannabismaterial (Haschisch und Blüten) auch von Haschischproben und Hanfblüten Fotos angefertigt.

4.2.1 Kamera: Anforderungen, Ausstattung

Kamera

Digitale Spiegelreflex- oder spiegellose Systemkamera mit Wechselobjektiven und einem Anschluss für einen externen Blitz. Für den Bildsensor wird eine Grösse ab MFT-Sensor (Micro-Four-Third) oder grösser empfohlen. Aufnahmemodus: RAW-Format. Das RAW-Format bietet nach der Aufnahme einen optimalen Korrekturspielraum und kann auch als Archivformat benutzt werden.

Objektiv

Makro-Objektiv (Festbrennweite) mit einem Abbildungsmassstab bis zu 1:1.

Lichtquelle

System-Blitz mit TTL-Blitzsteuerung und Verbindungskabel zur Kamera.

Aufnahmetisch

Kleiner Reproduktionsaufnahmetisch mit seitlicher Blitzhalterung.

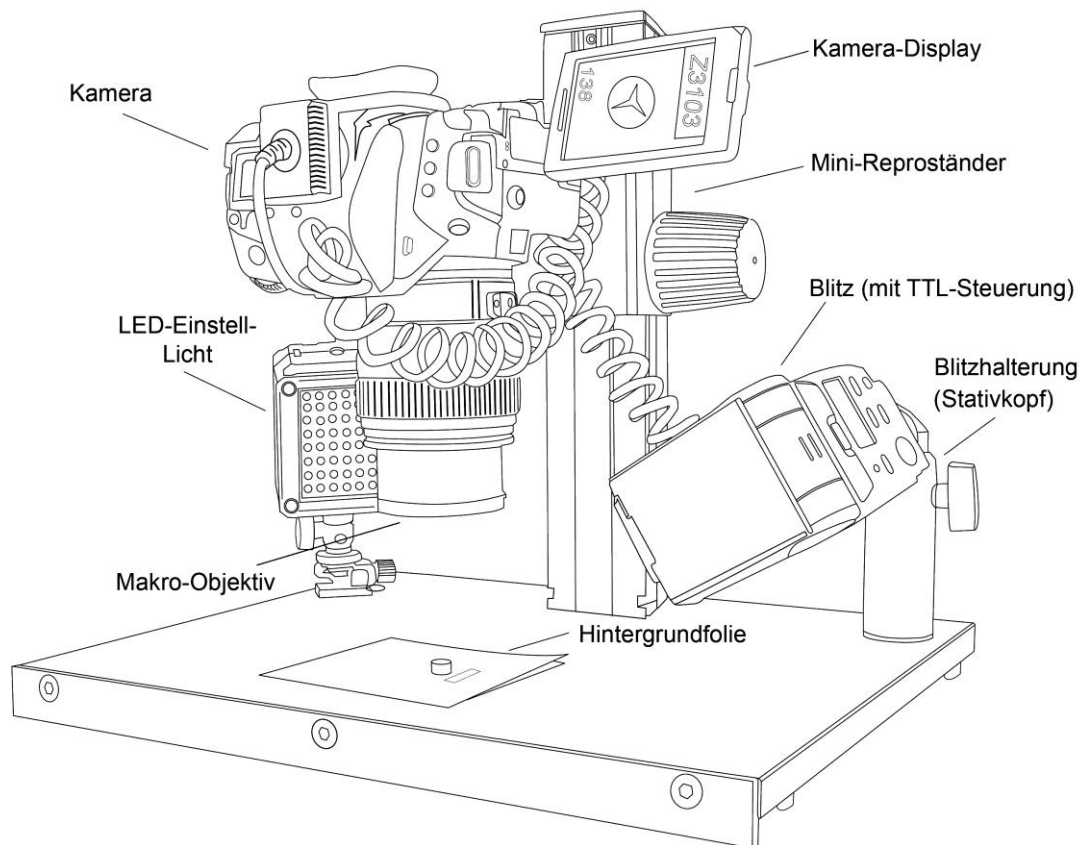


Abbildung 2: Skizze Fotoapparatur

Spezielle Aufnahmesituation

Ecstasy-Tabletten weisen in der Regel ein auffallendes Logo auf der Vorderseite und oft eine Bruchrille auf der Rückseite auf. Diese Prägungen sind auf Fotos mit einer klassischen symmetrischen Reproduktions-Ausleuchtung von beiden Seiten nur schwach erkennbar. Eine seitlich angebrachte asymmetrische Lichtquelle erzeugt einen starken Schlagschatten, so dass Logos, Bruchrillen und Oberflächenstrukturen viel deutlicher abgebildet werden.

Bildbearbeitung

Die Bildgrösse A6 mit einer Auflösung von 300 dpi im JPG-Format ist ein gutes Archivformat. Für das Internet können davon Kopien in einem kleineren Format (z.B. 7x10 cm) und mit einer stärkeren JPG-Speicherkompression erstellt werden. Diese Kopien haben dann eine Dateigrösse von 200-300 KB.

Software

Für RAW-Entwicklung, Ausschnitte, Korrekturen und Bildanpassungen muss eine geeignete Bildbearbeitungssoftware verwendet werden. Hinweis: Die klassischen Adobe®-Produkte (Photoshop und Lightroom) können nur noch teuer gemietet werden. Eine gute und kostengünstige Alternative ist die Foto-Software Affinity (erhältlich für Mac und Windows).

4.3 Probemengen und Analysenwaagen

Die Einwaage muss durch die Spezifikation der verwendeten Waage eine Messunsicherheit für die entsprechende Einwaage von $< 1\%$ aufweisen. Falls eine Mikrowaage vorhanden ist, können auch kleinere Probenmengen entsprechend der Spezifikationen der Waage eingewogen werden. So werden

Einwaagefehler minimiert. Für kleine Einwaagen von 1-3 mg (z.B. teure Referenzsubstanzen) müssen Mikrowaagen eingesetzt werden. Mikrowaagen sind sehr empfindlich, stehen auf Spezialtischen im Labor und können nicht mobil eingesetzt werden.

4.3.1 Probemengen

Pulver

Die empfohlene Probemenge der abgegebenen Probe sollte für Pulver etwa 20-30 mg betragen, mindestens aber die Menge, für die das Analysenverfahren validiert ist. Die abgegebene Probenmenge sollte nicht zu gering sein, damit mögliche Inhomogenitätsprobleme des Materials nach Möglichkeit minimiert werden können und nach der Einwaage für die Analyse noch etwas Probematerial als «Rückhaltemuster» vorhanden ist, falls eine Analyse wiederholt werden muss oder eine Nachanalyse erforderlich ist. Die für die Analyse eingesetzte Probenmenge ist abhängig von dem vorhandenen Waagenmodell: ca. 15-20 mg (Analysewaagen) oder ca. 5-10 mg (Mikrowaagen).

Tabletten

Zu Dokumentationszwecken, für Fotos, Bestimmung der Abmessungen und des Tablettengewichts muss die ganze Tablette bei der Probenannahme zur Verfügung gestellt werden. Für die stoffliche Analyse wird mindestens ¼ der Tablette abgeschnitten und in einem Achat-Mörser pulverisiert.

Filze und Tropfen

Filze enthalten in der Regel LSD oder ähnlich potente Substanzen im Mikrogramm-Bereich. Für die Analyse muss mindestens ein halber Filz, teilweise ein ganzer Filz eingesetzt werden. Bei Tropfen werden – je nach erwarteten Konzentrationen – ein oder mehrere Tropfen abgezählt. Bei «Mikrodosen»-Verdünnungen müssen mehrere Tropfen entnommen werden.

4.3.2 Lösungsmittel, Extraktionsvolumen, interner Standard

Das abgewogene Tablettenpulver oder andere Proben in Pulverform werden in einem definierten Volumen (Messkolben) eines geeigneten Lösungsmittels extrahiert, z.B. in 25 ml Methanol. Bei Verwendung einer Mikrowaage können auch kleine Mengen eingewogen werden, die in einer definierten Menge von zupipettierten Lösungsmitteln gelöst werden (2-5 mL). Die Qualität aller verwendeten Lösungsmittel ist zu beachten (Reinheitsgrad: für HPLC-Analysen).

Zur Kontrolle der Chromatographie kann dem Lösungsmittel ein Interner Standard (IS) beigemischt werden. Bei geringer Wirkstoffkonzentration – typischerweise bei Filzen und Tropfen – ist für die Substanzextraktion eine kleinere Lösungsmittelmenge (2-5 ml) ohne internen Standard geeignet. Alle Proben werden mittels Ultraschallbad 2-3 Minuten extrahiert.

Probevolumen, Filtration/Zentrifugation

Von der Extraktionslösung muss für die HPLC-Analyse nur ca. 1 ml entnommen werden. Diese Menge muss vor der Messung filtriert werden. Es besteht auch die Möglichkeit die Probenlösungen zu zentrifugieren und den partikelfreien Überstand für die weiteren Analysen zu verwenden. Es ist wichtig, dass die Messlösung frei von unlöslichen Bestandteilen ist. Ungefilterte oder nicht-zentrifugierte Extrakte können das empfindliche HPLC-Kapillarsystem verstopfen. Die aufgearbeiteten Lösungen werden in ein spezielles Analysenvial abgefüllt und mit einem Septumdeckel gegen Verdunstung verschlossen.

4.4 HPLC-Apparatur

Autosampler

Der Autosampler ist ein automatisches Probeneinspritzsystem. Er entnimmt aus dem Analysevial ein definiertes Probenvolumen (in der Regel 2-10 Mikroliter) und überführt diese Menge verlustfrei in das Messsystem. Die Genauigkeit des Vorgangs beeinflusst die Qualität der Quantifizierung. Die Präzision des Autosamplers, wie auch die Funktion des gesamten Systems muss daher regelmässig überprüft werden. Dies gilt besonders für mobile Drug Checking-Analysen; da hier aus zeitlichen Gründen auf die in der Pharma-Qualitätssicherung üblichen Mehrfachbestimmungen und Mehrfachinjektionen verzichtet wird.

HPLC-Pumpensystem

Dieses Pumpensystem mixt die beiden Eluenten-Lösungen aus den Vorratsflaschen und fördert sie mit Hochdruck am Autosampler vorbei, in der Regel über einen Degaser/Entgaser (entfernt gelöstes Gas) durch die Trennsäule in die Messzelle des Detektors. Die sehr präzise 2-Kanal-Pumpe steuert während der Messung den Fluss und das Mischverhältnis der Eluenten.

Trennsystem (Chromatograph)

Bei einem HPLC-System ist es ein «Hochdruck-Flüssigkeits-Chromatograph». Das «Herzstück» des HPLC ist die Trennsäule: Ein Stahlrohr gefüllt mit einem unlöslichen HPLC-Säulenmaterial (stationäre Phase). Die Säule wird vom Lösungsmittelgemisch (Eluent, mobile Phase) mit einem konstanten Fluss mit ca. 200 bar (Druck ist abhängig von der Säule, dem Eluenten und der Flussrate) durchflossen. Zu Beginn der Analyse injiziert der Autosampler die kleine Probenmenge in diesen Eluenten-Fluss. Sobald die gelöste Probe den Säulenanfang erreicht hat, beginnt der Trennvorgang. Alle Substanzen migrieren in die gleiche Richtung wie der Eluenten-Fluss durch die Säule. Der Trennvorgang erfolgt durch Wechselwirkungen (Adhäsions- und Kohäsionskräfte) zwischen den vorhandenen Substanzen und dem HPLC-Säulenmaterial. Die Intensität der Wechselwirkungen ist für jede Substanz unterschiedlich. Dies hat zur Folge, dass jede Substanz unterschiedlich lang auf der Säule verweilt (Retentionszeit). In einem optimierten System verlassen die Einzelkomponenten aufgetrennt nacheinander die Säule und fliessen durch die Messzelle des Detektors.

Detektor

Der Detektor ist das «Auge» des Systems. Grundsätzlich können verschiedene Detektoren verwendet werden: Massenspektrometer, DAD-Photometer, Fluorimeter usw. Jeder HPLC-Detektor liefert ein Chromatogramm der Analyse und Spektren der detektierten Wirkstoffe. Voraussetzung für die Auswahl des Detektorsystems ist, dass die Substanz ein entsprechendes substanzcharakteristisches Analysenspektrum im ausgewählten Detektorsystem erzeugen kann. Das Chromatogramm ist eine grafische Visualisierung des Trennvorgangs. Die Spektren werden zusammen mit der Retentionszeit zur Identifikation der Substanzen verwendet. Die im Chromatogramm errechneten Peakflächen (Integration) werden mit den hinterlegten Kalibrationen verglichen und so quantifiziert. Peaküberlagerungen sind deshalb zu vermeiden.

Der DAD-Photometer eignet sich für das Drug Checking sehr gut: Es ist ein leistungsfähiger, robuster, wartungsarmer und relativ kostengünstiger Detektor für HPLC. Besonders für mobile Lösungen ist er aufgrund seiner platzsparenden Dimensionen ideal. Das DAD-Photometer benötigt keine besondere Zusatzinfrastruktur, keine Vakuumpumpen, keine Gase, nur einen 230V Stromanschluss).

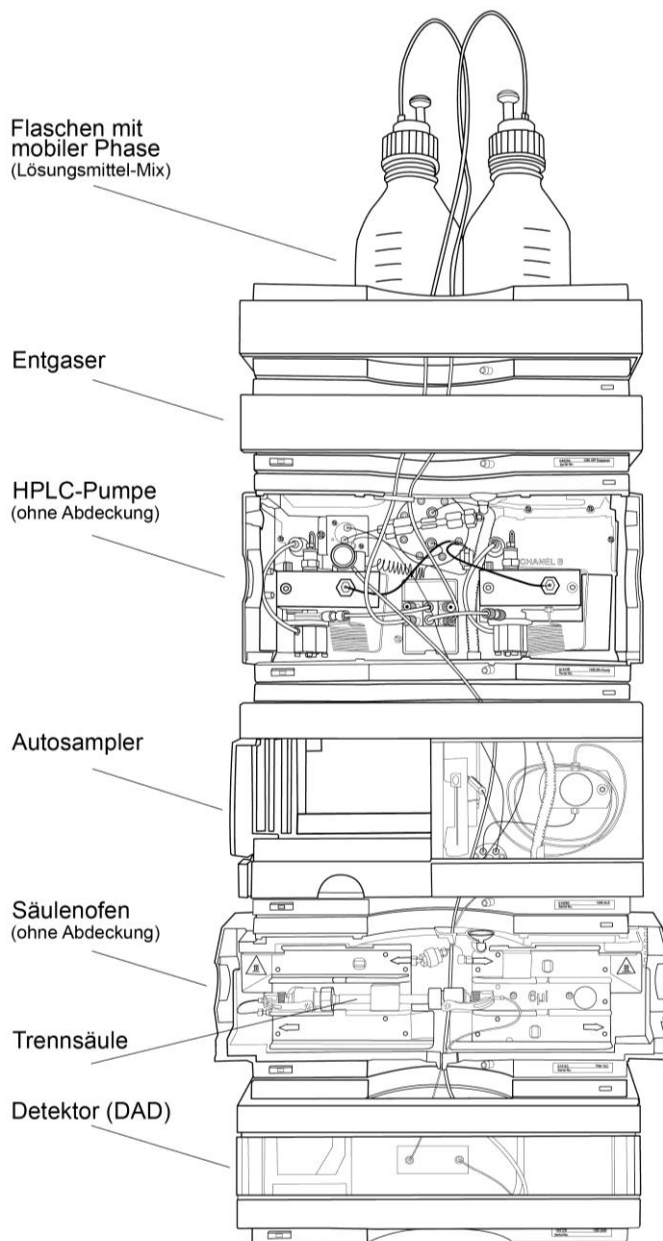


Abbildung 3: Skizze HPLC-Apparatur

4.4.1 Messvorgang (HPLC)

Vor den Messungen

Um die Funktionalität des Geräts und die Reproduzierbarkeit des Messsystems zu überprüfen, sollten vor einer Messreihe jeweils ein «Leerlauf» mit den verwendeten Lösungsmitteln, sowie mehrere Messungen mit Test-Lösungen (Qualitätskontrollen/SST) durchgeführt werden.

Die Methodenwahl

Das HPLC-System ist computergesteuert. Alle Steuerungs- und Auswertungsparameter einer Messung sind in einer «Methode» abgespeichert. Es können beliebig viele Methoden erstellt werden. Es ist nicht notwendig, für jede Substanz eine spezifische Methode zu erstellen. Sinnvoller ist es, verschiedene Wirkstoffe, welche oft zusammen in Stoffproben vorkommen, in einer Methode zu vereinen (z.B. eine

«Kokain-Methode» für Kokain und seine pharmakologisch aktiven Streckmittel wie Levamisol, Phenacetin oder Lokalanästhetika). Dieses Vorgehen bietet zudem den Vorteil, dass die Auswertung der Messdaten beschleunigt wird und platzsparend auf ein A4-Blatt gedruckt werden kann. Eine Methode besteht immer aus den Geräte-Steuerungsparameter für den HPLC (Pumpen-, Säulentemperatur- und Autosamplersteuerung usw.) und den Auswertungsparameter der Messung («Prozessierungsmethode» mit automatisierter Peak-Integration und Konzentrationsberechnungen).

Bei der Entwicklung der Analysemethode sollte auf Robustheit und Reproduzierbarkeit geachtet werden. Die Methode sollte ein breites Spektrum von potenziellen Wirkstoffen, Streckmitteln und Begleitstoffen beinhalten und chromatographisch auftrennen. Im Idealfall sind unterschiedliche Wirkstoffklassen in einer Methode zusammengefasst (z.B. Amphetamine, 2C-B, Kokain und dessen Streckmittel). Lösungsmittelwechsel und Säulentauch sollte nach Möglichkeit vermieden werden.

Eine Ausnahme bilden hochaktive Substanzen, beispielsweise LSD (Filz oder Tropfen). Diese Substanzen sind sehr potent und werden entsprechend tief dosiert, so dass eine substanzspezifische Gerätesteuerung zum Einsatz kommt. Das Injektionsvolumen kann vergrößert werden und mit einer für LSD spezifischeren UV-Wellenlänge (315 nm) quantifiziert werden.

Während der Messung

Moderne HPLC-Systeme arbeiten nach dem «Startbefehl» bis zum Ende der Messung bzw. Sequenz-Tables vollautomatisch. Die Durchlaufzeit wird durch die Dauer des Trennvorganges bestimmt und kann in Abhängigkeit der in einer Analysenmethode zusammengefassten Substanzen häufig auf 11 bis 15 Minuten begrenzt werden. Mit der neusten HPLC Technik UPLC (Ultra-Performance-Liquid-Chromatographie) sind Durchlaufzeiten unter 10 Minuten möglich. Diese Leistung wird unter anderem durch kleinere Partikelgrößen der stationären Phase – was einen erhöhten Systemdruck (bis zu 1200 bar) zur Folge hat – und Anpassungen am Detektor erreicht. Während der ganzen Messung kann der Trennvorgang am Bildschirm im Chromatogramm zeitgleich mitverfolgt werden und erste Informationen zur Zusammensetzung der Probe gewonnen werden.

Nach der Messung

Sobald die Chromatographie abgeschlossen ist, geht der HPLC auf seine Start-Einstellungen zurück und startet die nächste Analyse. Parallel dazu kann auf dem gleichen Computer, ohne die laufende Messung zu stören, die Auswertung der letzten Probe im Offlinemodus durchgeführt werden. Dieses Auswertungsmodul ist eine Software, die unabhängig von der HPLC-Steuerung arbeitet. Solange die Rohdaten auf dem Rechner zugänglich sind, können alle bereits gemessenen Proben jederzeit im Offlinemodus ausgewertet werden. Die HPLC-Steuerungssoftware wird als Onlinemodul bezeichnet. Die erste Auswertung erfolgt durch die visuelle Beurteilung des Chromatogramms: Wie viele Peaks sind ersichtlich? Welche Substanzen zeigt der Spektren-Vergleich? Bei unauffälligen Proben kann der Analysereport unmittelbar erstellt und ausgedruckt werden. Er umfasst den «Header», in welchem die verwendeten Geräteparameter und die Probenbezeichnung ersichtlich sind, sowie das Chromatogramm und die Resultattabelle mit der Identität der Substanzen und deren Konzentration in z. B. ng/µL oder mg/L. Bei unerwarteten Peaks wird manuell eine Suche in der UV-Spektrenbibliothek durchgeführt. Falls die Substanz bekannt und im System kalibriert ist, kann der Peak mit der passenden Auswertungsmethode ergänzend quantitativ ausgewertet werden.

4.4.2 Vorgehen bei identifizierten, aber nicht kalibrierten Substanzen

Es kommt vor, dass Substanzen auftauchen, die unerwartet, selten oder dem Labor noch unbekannt sind. Dies können auch Zersetzungsprodukte oder Synthesenebenprodukte sein. Eine solche Substanz tritt vorerst als «unbekannter Peak» im Chromatogramm auf. Ist ihr UV-Spektrum in einer

Spektrenbibliothek vorhanden, gibt dies einen ersten Hinweis auf die mögliche Identität. Das UV-Spektrum allein ist jedoch noch nicht ausreichend für eine eindeutige Identifizierung der Substanz. Ein zweiter Identifikationsfaktor ist die Retentionszeit des Peaks im Chromatogramm. Die Retentionszeit ist die Zeit, die eine Substanz benötigt, um vom Startpunkt der Messung durch die Säule bis zum Detektor zu gelangen.

Sind diese beiden Kriterien erfüllt, steigt die Qualität der Aussage. In diesen Fällen ist es dennoch ratsam, eine Nachanalyse mit GC-MS oder LC-MS durchzuführen, um das HPLC-DAD-Resultat zu bestätigen. Ist die Identität bestätigt, muss noch entschieden werden, ob es sich lohnt, eine Kalibration der neuen, bzw. der seltenen Substanz durchzuführen. Die Kalibration erfordert den Einkauf des Referenzmaterials und mehrere Messungen im Labor bzw. eine Validierung. Tritt die Substanz nur einmal auf, ist eine Kalibration nicht zwingend. Diese Substanz wird dann im Resultat als «identifiziert, nicht quantifiziert» bezeichnet. Tritt eine neue Substanz wiederholt auf, kann jederzeit eine Methodenvvalidierung und Kalibration im Labor durchgeführt und in einer passenden HPLC-Methode abgespeichert werden.

4.4.3 Vorgehen bei unbekannten Wirkstoffen

Weist das Chromatogramm einen «unbekannten Peak» auf, bei dem das UV-Spektrum keinen Treffer in den Spektrenbibliotheken ergibt oder das UV-Spektrum einer bekannten Substanz ähnelt, aber die Retentionszeit nicht übereinstimmt, sprechen wir von einem «unbekannten Wirkstoff». In dieser Situation ist eine weiterführende Labor-Nachanalyse zwingend. Das EI-Massenspektrum (EI = Elektronenstoss Ionisation), gemessen mit einem GC-MS-System des unbekannten Wirkstoffs, ist dank der umfangreichen MS-Spektrenbibliotheken oft die Lösung des Problems. Auch kann hochauflösende Massenspektrometrie in Kombination mit eigenen oder kommerziellen, ggf. auch online zugänglichen Datenbanken verwendet werden. Bei unbekannten Substanzen steht immer die Identifikation des Wirkstoffs im Vordergrund. Probleme können Strukturisomere darstellen, wenn sie sich sowohl in ihren chromatographischen als auch massenspektrometrischen Eigenschaften nicht ausreichend mit den verfügbaren Methoden unterscheiden lassen. Solche Fälle können für eine eindeutige Identifizierung die Anwendung von Infrarotspektroskopie (z. B. gekoppelt mit einem gaschromatographischen System) oder NMR erforderlich machen. Bei Stoffproben, die im Lösungsmittel schlecht löslich sind (z.B. gewisse Streckmittel), kann eine häufig genutzte ATR-FT-IR- oder NIR-Messung aufschlussreich sein. Auch hier benötigt es Referenzspektren von bekannten Substanzen und Erfahrung mit diesen Auswertemethoden, da i. d. R. Stoffgemische vorliegen und Spektrenüberlagerungen zu falschen Einschätzungen führen können. Dies gilt insbesondere, wenn eine Stoffprobe nur Streckmittel enthält oder nur wenig aktiven Wirkstoff. Bei letzterem wäre dies insbesondere dann problematisch, wenn potente und nur niedrig dosierte Substanzen übersehen würden. Die Anwesenheit von Streckmitteln, die keine IR- bzw. NIR-Signale erzeugen können, kann dazu führen, dass IR- und NIR-Messungen eine höhere Reinheit vorgeben, als tatsächlich vorliegt. IR- und NIR-Spektroskopie sollten daher nur in Ergänzung mit chromatographischen Verfahren Verwendung finden.

4.4.4 Quantifizierungen ohne Referenzmaterial

Bei Abbauprodukten von Wirkstoffen und Synthesenebenprodukten sind Referenzsubstanzen nicht immer kommerziell erhältlich. Da kann eine indirekte Quantifizierung durch Umrechnung mit dem Molekulargewicht der kalibrierten Ursprungssubstanz oder verwandten Substanz erfolgen, falls eine Referenzsubstanz vorhanden ist, welche ein sehr ähnliches Chromophor (Substruktur, welche für die UV-Absorption verantwortlich ist) besitzt. Die Genauigkeit eines so erzeugten Resultats ist im Vergleich zu einer Berechnung mit einer klassischen Kalibrierung einer validierten Methode weniger präzise. Wird ein solches Resultat mit dem Vermerk «in der Größenordnung von» ergänzt, ist es vertretbar. Dieses Verfahren bedingt jedoch die vorgängige eindeutige Identifizierung der betreffenden Substanz. In ähnlicher Weise werden kleinere Peaks, bei denen es sich um öfters auftretende Synthesenebenprodukte handelt, von denen keine Referenzmaterialien erhältlich sind, deren Anteile

durch Peakflächenvergleich mit dem Wirkstoffpeak abgeschätzt. Bei der beschriebenen Vorgehensweise bedarf es ein hohes Mass an analytisch-chemischer Erfahrung.

Referenzsubstanzen von neu auf dem Drogenmarkt auftretenden Substanzen sind (wenn überhaupt) i. d. R. erst nach einer gewissen Zeit kommerziell erhältlich. Da Quantifizierungen anhand von verwandten Substanzen stark fehlerbehaftet sein können, sollte auf diese Praxis bei Wirksubstanzen verzichtet werden, da Konsumierende mit abgeschätzten Gehaltsangaben weniger kritisch umgehen könnten, als wenn nur ein qualitatives Ergebnis rapportiert wird.

4.4.5 Übertragung der Messwerte in die Datenbank

Die im HPLC-Report erhaltenen Resultate werden in eine Excel-Tabelle übertragen, ergänzt und in eine Konzentrationsangabe oder den Wirkstoffgehalt umgerechnet. Die Tabelle bildet die zentrale Datenbank für sämtliche durchgeführten Analysen. Sie enthält alle zur Auswertung einer Probe nötigen Parameter: Einwaage, Sollwert, Messwert, Tablettengewicht, Probennummer, galenische Form, Farbe sowie bei Tabletten Dicke, Durchmesser oder Dimensionen. Die quantitativen Resultate werden je nach galenischer Form wie folgt angegeben: Bei einer Tablette oder Kapseln wird der Wirkstoffgehalt in mg/Tablette bzw. Kapsel angegeben. Bei einem Pulver werden die Massenanteile (in Gewichtsprozent) der Wirkstoffe in der Probe angegeben und bei LSD-Proben in Mikrogramm pro Filz bzw. Tropfen. Die Excel-Tabelle enthält noch weitere Spalten mit den Bezeichnungen: Abgabeort, Datum, Bemerkungen und ja/nein-Felder für Bruchrillen und Warnungen. Aus dieser Excel-Datei können jederzeit mit den Filterfunktionen beliebige Auswertungen und spezifische Ergebnislisten erstellt werden.

5 Mitteilung der Resultate

5.1 Mitteilung und Besprechung der Resultate mit den Klient:innen

Das Analysenlabor muss auf analytische Grenzen und Limitierungen insbesondere bei unbekannten Substanzgemischen hinweisen. Vor Ergebnismitteilung an den/die Klient:in muss dem/der Drug Checking-Mitarbeitenden Gelegenheit gegeben sein, etwaige Unklarheiten mit dem Labor besprechen zu können. Das Analyseresultat muss bei der Mitteilung des Befundes an den/die Klient:in mit Sorgfalt besprochen werden. Nebst dem Messresultat sollten Zusatzinformationen (z. B. safer-use-Regeln, Risiken) den Klient:innen verständlich vermittelt werden, insbesondere auch unter dem Aspekt der Schadensminderung. Ferner sollten die Klient:innen bei der Besprechung der Resultate die Möglichkeiten haben, Fragen zu stellen.

5.2 Mitteilung von Nachanalysen-Resultaten an den Klienten:innen

Ist ein HPLC-DAD Befund unklar, werden Labor-Nachanalysen durchgeführt. Die Kommunikation der Resultate verläuft unterschiedlich, je nachdem ob die Probe von einem mobilen Einsatz stammt oder bei einem stationären Projekt erhoben wurde.

5.2.1 Nachanalysen-Resultate mobil

Wenn die Auswertung der Messung vor Ort eine Labor-Nachanalyse verlangt, wird der betroffenen Person eine Visitenkarte abgegeben. Diese enthält folgende Angaben: Proben-Nr., Adresse und

Telefonnummer der lokalen Beratungsstelle und den Hinweis, in 3-4 Tagen die Resultate der Nachanalysen beim Beratungsteam telefonisch nachzufragen.

5.2.2 Nachanalysen-Resultate stationär

In einem stationären Projekt werden alle Messungen, zeitversetzt von der Probenannahme, im Labor durchgeführt. In der Regel können alle Resultate (Erstbefund und Nachanalysen) zusammen bei der regulären telefonischen Kommunikation der Resultate mitgeteilt werden.

5.3 Weiterführende Informationen via Internet

Nebst der Mitteilung des Resultats an die Person, welche die Stoffprobe abgegeben hat, ist es wichtig, weiterführende Informationen an ein interessiertes Publikum via Internet zu veröffentlichen. Insbesondere Warnungen im Internet sind ein effizientes Mittel zur Schadensminderung. Es ist auch über die Grenzen (z. B. Inhomogenitäten/Chargenvermischung kann dazu führen, dass die abgegebene Probe einen anderen Wirkstoffgehalt aufweisen kann, als das restliche Material, das konsumiert wird) von Substanzenanalysen zu informieren (sowohl im stationären als auch im mobilen Drug Checking).

5.4 Warnungen direkt an die Klient:innen / via Internet / via Steckbrief in Clubs

Die Kriterien für die Erstellung einer Information, einer Vorsichts- und Warnungsmeldung im [Onlinetool für Substanzwarnungen](#) sind folgende:

Information

Es handelt sich um eine ungewöhnliche Zusammensetzung (z.B. aufgrund unsachgemässer Herstellung); es besteht ein Risiko für unerwartete Nebenwirkungen. Proben mit einem unerwarteten Inhaltsstoff, der ein tiefes Risikopotential aufweist (z.B. Koffein) oder gar keine psychoaktive Wirkung hat; Proben, welche Synthesenebenprodukte enthalten von denen zwar keine toxischen Effekte bekannt sind, die jedoch auf eine unprofessionelle Herstellung schliessen lassen und deren Risiken sich nicht abschliessend beurteilen lassen.

Vorsicht

Es besteht ein erhöhtes Risiko für unerwünschte Nebenwirkungen des Konsums.

Proben mit hoher Dosierung (Ecstasy: mehr als 120 mg MDMA; Filze: mehr als 150 µg LSD); Proben, die anstatt oder zusätzlich zur erwarteten Substanz andere psychoaktive Stoffe enthalten und somit für den User:in unerwartete Effekte bringen; Proben, die zwei psychoaktive Substanzen enthalten, deren Mischung ein Risiko für unerwünschte Nebenwirkungen darstellt, jedoch nicht akut gesundheitsschädigend ist.

Warnung

Es besteht ein hohes Gesundheitsrisiko oder die Gefahr einer Überdosierung.

Proben mit extrem hoher Dosierung (Ecstasy: mehr als 200 mg MDMA; Filze: mehr als 250 µg LSD); Proben mit unerwarteten Inhaltsstoffen, deren Wirkungseintritt später erfolgt im Vergleich zur erwarteten Substanz und die somit ein Risiko für Überdosierungen bergen; Proben, die anstatt oder zusätzlich zur erwarteten Substanz andere psychoaktive Stoffe enthalten, deren Konsum ein akutes Gesundheitsrisiko darstellt oder potentiell lebensgefährlich ist; Proben, die zwei oder mehr psychoaktive Substanzen enthalten, deren Mischung ein hohes Gesundheitsrisiko darstellt oder nicht abschätzbare Effekte mit sich bringt; Proben mit neuen psychoaktiven Substanzen, deren Effekte noch nicht ausreichend bekannt sind, jedoch Verdacht auf ein hohes Risiko besteht.

Die Hauptgründe für Warnungen sind:

- hochdosierte MDMA-Tabletten
- anderer Wirkstoff als deklariert oder zusätzlicher Wirkstoff
- Kokain mit pharmakologisch aktiven Streckmitteln
- hochdosierte LSD-Filze
- Amphetamin mit Synthesenebenprodukten oder pharmakologisch aktiven Streckmitteln
- MDMA-Proben mit Synthesenebenprodukten, Abbauprodukten oder pharmakologisch aktiven Streckmitteln
- Mit synthetischen Cannabinoiden versetztes Cannabismaterial
- weitere Proben mit Synthesenebenprodukten, Abbauprodukten oder pharmakologisch aktiven Streckmitteln
- Nicht identifiziertes Material

Vor hochdosierten MDMA-Tabletten und hochdosierten LSD-Filzen kann mittels Fotos und den Angaben zu Farbe, Dimensionen, Gewicht und Dosierung in Form von «Steckbriefen» als Einzelproben effizient gewarnt werden. Bei Pulvern und Tropfen können nur allgemein formulierte, periodisch wiederkehrende und aktualisierte Warnungen abgegeben werden, da eine Wiedererkennung durch Fotos und Beschreibungen nicht möglich ist. In extremen Fällen wurde eine breitere Öffentlichkeit auch schon via Medienmitteilung informiert.

5.5 Weiterführende Auswertungen

Die Excel-Datei mit der Summe aller Analyseresultate bildet die Datenbank für weiterführende Auswertungen, wie beispielsweise Statistiken. Die Resultate können nach Bedarf als periodische Grafiken und Diagramme dargestellt werden. Die Diagramme geben einen guten Überblick zu Trends und somit auch Antworten auf eine Vielzahl von Fragen, die weitergehen, als das einzelne Resultat. So können beispielsweise Veränderungen und gefährliche Trends am Markt und beim Konsumverhalten erkannt werden. Weiter dienen diese Grafiken und andere Auswertungen als Basis für Poster, Berichte und Fachvorträge zum Thema Drug Checking.