



u^b

b
UNIVERSITÄT
BERN

Institut für Rechtsmedizin
Universität Bern, Murtenstr. 26, 3008 Bern

Workshop der GTFCh

30. - 31. Januar 2025



Blick vom Universitätshauptgebäude zum Bundeshaus

Grußwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Willkommen zum Workshop der GTFCh in Bern!

Nachdem der Workshop in 1994 schon einmal am IRM Bern stattfand [1], freuen wir uns, den Workshop GTFCh "2024" in Bern im Januar 2025 durchzuführen. Wir haben dazu Beiträge aus verschiedenen Institutionen zu aktuellen Themen der forensisch-chemischen, forensisch-toxikologischen und klinisch-toxikologischen Analytik organisiert und bedanken uns hier schon bei allen Präsentierenden und auch bei allen an der Ausstellung und am Sponsoring beteiligten Firmen für die wertvollen Beiträge.

Neben dem wissenschaftlichen Programm soll aber auch der gesellschaftliche Aspekt nicht zu kurz kommen. Die Stadt Bern hat als Zähringer Stadt einen historischen Stadtkern mit einigen sehenswürdigen Gebäuden, Strassenzügen, Plätzen und Brunnen. Bern wird mit Albert Einstein, mit der Toblerone und mit dem Berner Bären in Verbindung gebracht, die Universität unter anderem mit Weltraumforschung und mit Ovomaltine – so facettenreich ist Bern. Der Bundesrat – die weltweit einzige Regierung in Form einer Kollegialbehörde - fällt seine Entscheide im Bundesratssitzungszimmer im Bundeshaus. Die "curia confoederationis helveticae" (Bundeshaus) ist Sitz des Schweizer Parlaments bestehend aus Nationalrat mit 200 Mitgliedern und dem Ständerat mit 46 Mitgliedern. Bern bildet damit das politische Zentrum der Schweiz. Eine weitere Besonderheit: auf dem Bundesplatz kann man schrittschuhlaufen – mit Blick auf das Bundeshaus und die Schweizer Nationalbank. Stadtplan, Broschüren (Citytours, Excursion Map) und Museumsprogramm finden Sie in der Tagungstasche.

Als Freizeitprogramm zwischen Workshop und Abendessen haben wir optional eine Führung im Vivarium des Tierparks oder Schlittschuhlaufen auf dem Bundesplatz ausgesucht. Für die Abendveranstaltung haben wir eine zentrale Location gewählt, die sich über den Bahnhof-Aufzug erreichen lässt, und sich vor dem Uni Hauptgebäude befindet.

Wir wünschen allen ein gutes Gelingen des Berner GTFCh-Workshops mit spannenden Diskussion und wünschen Ihnen einen schönen Aufenthalt in Bern.

Wolfgang Weinmann und das Team der FTC am IRM Bern

[1] T+K (1994) 61(4) S. 88: Workshop der GTFCh in Bern vom 6. und 7. Oktober 1994



Einsteinbank (im Rosengarten) © BERN



Dr. h.c. Georg Wander



IRM Bern (seit 2021)

Inhaltsverzeichnis

Programm	5
Lageplan IRM – Langhans-Auditorium – Inselplatz und Bahnhof.....	6
Stationsplan für einzelne Gruppen.....	8
Gruppeneinteilung	10
Station 1 (Labor FC, 1. OG, Raum-Nr. 172) Forensische Chemie.....	11
Station 2 (Seminarraum 207, 2. OG) QToF Screening und HighResNPS.....	12
Station 3 (Labor FT, 1. OG, Raum 169) EtG in keratinisierter Matrix.....	14
Station 4 (Sitzungszimmer 642, 6. OG) Inorganic Substances.....	16
Station 5 (Labor FT, 1. OG, Raum 163) Phosphatidylethanol.....	18
Station 6 (Seminarraum 072, EG) Matrix Speichel, Blut, Urin.....	20
Station 7 (Seminarraum 052, Murtenstr. 24) Industrieausstellung	23
Station 8 (Hörsaal Langhans, Inst. für Gewebemedizin/Pathologie) IVDR	24
1. Führung im Vivarium im Dählhölzli (nach Voranmeldung).....	26
2. Schlittschuhlaufen auf dem Bundesplatz.....	27
3. Gesellschaftsabend.....	28



Donnerstag, 30.01.2025

Zeit	
11:00 – 12:30 Uhr	Registrierung und Stehlunch im Foyer Langhans Auditorium, Institut für Gewebemedizin und Pathologie (IGMP), Areal Inselspital
12:30 – 12:50 Uhr	Begrüßung im Langhansauditorium (danach zu Fuss zum IRM, 5 min)
13:15 – 14:00 Uhr	Stationen 1-7 (IRM, Murtenstr. 24)
14:15 – 15:00 Uhr	Stationen 1-7 (IRM, Murtenstr. 24)
15:15 – 16:00 Uhr	Stationen 1-7 (IRM, Murtenstr. 24)
16:15 – 17:00 Uhr	Stationen 1-7 (IRM, Murtenstr. 24)

Freizeitprogramm (Vivarium im Tierpark Dählhölzli oder Schlittschuhlaufen am Bundesplatz)

18:00 – 19:00 Uhr	Dählhölzli Tierpark Vivarium 18:00 Uhr Beginn der Führungen (2 Gruppen) Schlittschuhlaufen/Bundesplatz (Beginn: ca. 18:00 Uhr)
-------------------	--

Abendveranstaltung ab 19:30 – 23:00 Uhr / Abendessen ab 20:00 Uhr

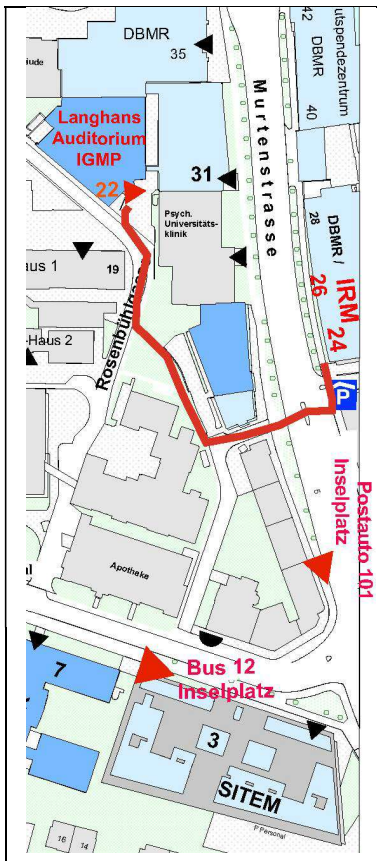
Restaurant "Grosse Schanze" (Adresse: Parkterrasse 10, 3012 Bern)
(vom Hbhf "Treffpunkt" im UG Richtung Gleis 13 gehen, dort mit Aufzug in den obersten Stock– oder über Schanzenstrasse oder Hochschulstrasse erreichbar).

Danach Ausklang in der Erupt Lounge.

Freitag, 31.01.2025

Zeit	
Ab 08:30 Uhr	Gepäck in Foyer Raum 050 (Murtenstr. 24) am IRM abstellen
09:00 – 09:45 Uhr	Stationen 1-7 (IRM, Murtenstr. 24)
10:00 – 10:45 Uhr	Stationen 1-7 (IRM, Murtenstr. 24)
11:00 – 11:45 Uhr	Stationen 1-7 (IRM, Murtenstr. 24)
11:45 – 12:00 Uhr	Zu Fuss zum Langhans Auditorium
12:00 – 12:45 Uhr	Station 8
12:45 – 14:00 Uhr	Abschlussbesprechung und Verabschiedung, anschliessend Stehlunch im Foyer Langhans Auditorium

Lageplan IRM – Langhans-Auditorium – Inselplatz und Bahnhof

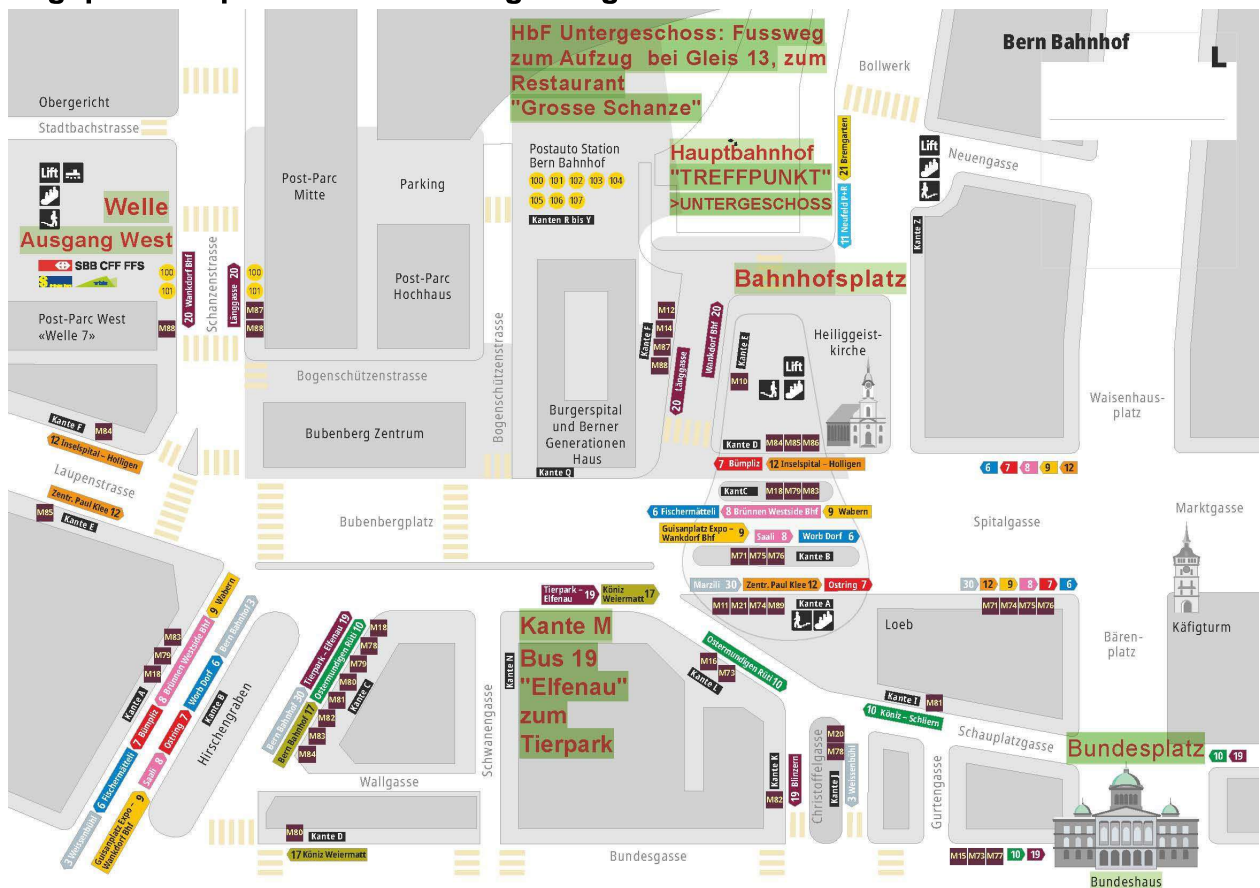


Eingang zum Workshop über den Hauseingang Murtenstrasse 24, Seminarraum 050 im EG (Industrierausstellung).



Abb. Links:
 Vom IRM zum Langhans-Auditorium ca. 3 min zu Fuss
 Vom IRM zum Bus 12 Inselplatz ca. 3 min zu Fuss
 Vom IRM zum Hbf (Bus 12), zur Welle (auch Postauto 101) – zu Fuss 20 min (zum Hbf) bzw. 15 min zur Welle

Lageplan Hauptbahnhof und Umgebung



Stationsübersicht und Raumaufteilung

Station 1: Labor Forensische Chemie (1. OG, Raum 172, Mur 26)

Forensische Chemie: Strassendrogen und Konfiskate – Identifizierung, Quantifizierung, Ringversuche, Fallbeispiele
Stefan Nüchel (Kantonspolizei St. Gallen), Severine Krönert u. Stefan König (IRM Bern)

Station 2: Seminarraum 207 (2. OG, Mur 26)

QToF Screening mit Library Search, HighResNPS Database und Retentionzeitvorhersage
Silvana Witt (IRM Frankfurt), Bernhard Wuest (Agilent, Waldbronn)

Station 3: Labor Forensische Toxikologie (1. OG, Raum 169, Mur 26)

EtG in keratinisierter Matrix mit automatisierter Festphasen-Extraktion mittels Extrahera (Biotage)
Clarissa Daniela Vögel u. Tina Maria Binz (IRM Zürich)

Station 4: Sitzungszimmer 642 (6. OG, Mur 26)

Detection of inorganic substances by ICP-MS in forensic and clinical cases.
Marc Augsburger and Aurélien Thomas (CURML Lausanne)

Station 5: Labor Forensische Toxikologie (1. OG Raum 163, Mur 26)

Phosphatidylethanol in DBS (Kapillarblut/Venenblut), Microsampling Systeme, Ringversuche PEth-NET.
Matthias Bantle (IRM Bern)

Station 6: Seminarraum 072 (EG, Mur 26)

Speichel, Kapillarblut/-plasma, Urin – welche Matrix für welchen Zweck?
Stefan Lierheimer, Jasna Neumann u. Michael Böttcher (MVZ Dessau)

Station 7: Seminarraum 050 (EG, Murtenstr. 24)

Industrierausstellung: Neuentwicklungen: Analysengeräte und Zubehör, Kontrollmaterialien, Referenzsubstanzen, Schnelltests, Microsampling, LIMS etc.

Station 8: Langhans Auditorium, Institut für Gewebemedizin und Pathologie (IGMP) (Inselspital)

Die Umsetzung der IVDR im klinischen Labor – was sind die Herausforderungen?
Peggy Kießling (Labor Berlin), Katharina Koch (Städtisches Klinikum Karlsruhe)

Stationsplan für einzelne Gruppen

Donnerstag, 30.01.2025

Zeit / Gruppe	A	B	C	D	E	F	G
11:00 – 12:30 Uhr	Registrierung und Stehlunch Langhans Auditorium, Institut für Gewebemedizin und Pathologie (IGMP), Areal Inselspital						
12:30 – 13:00 Uhr	Begrüssung und Gruppeneinteilung danach zu Fuss zum IRM (Eingang Murtenstr. 24 DBMR)						
13:15 – 14:00 Uhr	Station 1 FC 172, 1.OG	Station 2 Sem 207, 2. OG	Station 3 FT 169, 1.OG	Station 4 Sem 642, 6. OG	Station 5 FT 163, 1.OG	Station 6 Sem 072, EG	Station 7 Mur 24, Sem 050
14:15 – 15:00 Uhr	Station 2 Sem 207, 2. OG	Station 3 FT 169, 1.OG	Station 4 Sem 642, 6. OG	Station 5 FT 163, 1.OG	Station 6 Sem 072, EG	Station 7 Mur 24, Sem 050	Station 1 FC 172, 1.OG
15:15 – 16:00 Uhr	Station 3 FT 169, 1.OG	Station 4 Sem 642, 6. OG	Station 5 FT 163, 1.OG	Station 6 Sem 072, EG	Station 7 Mur 24, Sem 050	Station 1 FC 172, 1.OG	Station 2 Sem 207, 2. OG
16:15 – 17:00 Uhr	Station 4 Sem 642, 6. OG	Station 5 FT 163, 1.OG	Station 6 Sem 072, EG	Station 7 Mur 24, Sem 050	Station 1 FC 172, 1.OG	Station 2 Sem 207, 2. OG	Station 3 FT 169, 1.OG

FC: Forensische Chemie (IRM)

FT: Forensische Toxikologie (IRM)

Sem: Seminarraum (IRM)

Mur 24, 050: Seminarraum 050, EG (Eingang Murtenstr. 24)

Langhans Auditorium (IGMP): Grosser Hörsaal, Areal Inselspital

Freitag, 31.01.2025

Zeit / Gruppe	A	B	C	D	E	F	G
08:30 Uhr	Einlass IRM/DBMR Murtenstr. 24 , Hörsaal 50 und Foyer						
09:00 – 09:45 Uhr	Station 5 FT 163, 1.OG	Station 6 Sem 072, EG	Station 7 Mur 24, Sem 050	Station 1 FC 172, 1.OG	Station 2 Sem 207, 2. OG	Station 3 FT 169, 1.OG	Station 4 Sem 642, 6. OG
10:00 – 10:45 Uhr	Station 6 Sem 072, EG	Station 7 Mur 24, Sem 050	Station 1 FC 172, 1.OG	Station 2 Sem 207, 2. OG	Station 3 FT 169, 1.OG	Station 4 Sem 642, 6. OG	Station 5 FT 163, 1.OG
11:00 – 11:45 Uhr	Station 7 Mur 24, Sem 050	Station 1 FC 172, 1.OG	Station 2 Sem 207, 2. OG	Station 3 FT 169, 1.OG	Station 4 Sem 642, 6. OG	Station 5 FT 163, 1.OG	Station 6 Sem 072, EG
11:45 – 12:00 Uhr	zu Fuss zum Langhans Auditorium IGMP						
12:00 – 12:45 Uhr	Station 8 (Langhans Auditorium)						
12:45 – 14:00 Uhr	Abschlussbesprechung (Langhans Auditorium) und Stehlunch (Foyer)						

FC: Forensische Chemie (IRM)

FT: Forensische Toxikologie (IRM)

Sem: Seminarraum (IRM)

Mur 24, 050: Seminarraum 050, EG (Eingang Murtenstr. 24)

Langhans Auditorium (IGMP): Grosser Hörsaal, Areal Inselspital

Gruppeneinteilung

A	B	C	D
Brabec Hans	Alt Andreas	Guggisberg Sidonia*	Gaschler Monique
Broillet Alain*	Arndt Torsten	Gummesson Anja	Gerhards Julian
Huth Rainer	Auwärter Volker	Hantel Friedemann	Hoyer Mariann
Klinger Daniel	Borowski Anne	Kerpacs Fenja	Jübner Martin
Längin Andreas	Hofmann Vanessa	Madry Milena	Koch Konrad
Lehmann Christine	Luginbühl Marc	Mercer-C.-B. Katja	Kutz Stephan
Marquenie Lisa	Mösch Isa/Martin Martin*	Meyer Lea	Lindner Josephin
Pöttsch Sandra	Scholz Clementine	Müller Katharina	Müller Alexander
Schröck Alexandra	Sporkert Frank	Sauer Christoph	Nadulski Thomas
Stammer Viviane	Steuer Andrea	Schäbler Stefan	Niebel André
Tschagge Lisa	Sundermann Tom	Schlotterbeck Götz	Rihm Cornelia
Wilhelm Lars			Wüthrich Thomas*

E	F	G
Hein Anke	Faccani Luiz*	Dell K./Alrefai R.
Herbold Michael	Grafinger Katharina*	Schmidt Bea
Iannone Anita*	Hundertmark Marica	Agius Ronald
Kröner Lars	Keller Thomas	Beike Justus
Mörlein Frederike	Kroll Cornelia	Dörr Adrian
Potzscher Meike	Krüger Julia	Rentsch Marco
Schirmer Willi*	Röhrich Jörg	Goes Robert
Schröder Sarah	Schäfer Nadine	Fiege Lisa
Völlmle Sonja	Schwarze Bernd	Vindus Denis
Walli Adam	Thieme Florian	Nultsch Kira
Walter Minna	Winkler Michaela	Dietzsch Susanne
		Vonarburg Simon*

Strassendrogen und Konfiskate – Identifizierung, Quantifizierung, Ringversuche, Fallbeispiele

Stefan Nüchel¹, Severine Krönert², Stefan König²

¹Kantonspolizei St. Gallen, ²Institut für Rechtsmedizin Bern,

Den Forensischen Instituten werden unterschiedliche Proben aus polizeilichen oder zollrechtlichen Sicherstellungen übergeben mit dem Ziel der Identitäts- und teilweise auch Gehaltsbestimmung. Im Zuge von Ermittlungsverfahren oder Zufallsfunden stammen die Sicherstellungen meist durch Anhaltung von Personen, Hausdurchsuchungen, aus ausländischen Postsendungen und aus Fahrzeugen beim Grenzübertritt. Angesichts der grossen Zahl an Betäubungsmitteln, die auf dem Schwarzmarkt erhältlich sind, kann hier nur eine eingeschränkte Auswahl von sichergestellten Materialien mit authentischem Bildmaterial präsentiert werden. Dabei handelt es sich um die bekannten und alltäglichen Betäubungsmittel (Cannabis-Produkte, Cocain, Heroin) aber auch um Sicherstellungen von eher ungewöhnlichen Betäubungsmitteln, legalen oder in der Schweiz nicht zugelassenen Arzneimitteln oder Präparaten. Neben den oben genannten, alltäglichen Betäubungsmitteln, die pflanzlichen Ursprungs sind, werden weitere, eher weniger geläufige pflanzliche, psychoaktive Wirkstoffe vorgestellt. Ferner werden Sicherstellungen von synthetischen, psychoaktiven Substanzen, wie beispielsweise synthetische Cannabinoide und Derivate von Amphetamin und Cathinon gezeigt. Das Bildmaterial wird mit aktuellen Entwicklungen, spezifischen Eigenschaften und Anmerkungen zu den Umständen der Sicherstellung kommentiert.

In zweiten Teil wird die Identitätsbestimmung mittels FT-IR-Spektroskopie und anderen Verfahren anhand praktischer Beispiele demonstriert. Insbesondere bei Hausdurchsuchungen und haben sich kleine portable Geräte, namentlich FT-IR- und Raman-Instrumente, für die rasche Identifikation vor Ort bewährt.

Im dritten Teil wird die Vorbereitung und Durchführung von Ringversuchen diskutiert. Die Analyse dieser Proben ermöglicht den Vergleich der (qualitativen und quantitativen) Messergebnisse der Ringversuchsteilnehmer, die ihre Ergebnisse mit unterschiedlichen analytischen Verfahren ermitteln. Im Falle von Gehaltsbestimmungen müssen die Ergebnisse innerhalb von definierten Standardabweichungen liegen, damit das Ergebnis als konform gewertet wird. Teilnehmer, die nicht-konforme Werte ermittelt haben, sollen diese dazu ermuntern, den gesamten Prozess der Analytik, angefangen bei der Probenhomogenisierung, Anfertigen von Lösungen mit definierten Konzentrationen, instrumenteller Analytik und schliesslich der Auswertung der Messergebnisse zu überprüfen. Ringversuche liefern somit einen wesentlichen Beitrag zur Qualitätssicherung.

QToF Screening mit Library Search, HighResNPS Database und Retentionzeitvorhersage

Silvana Petzel-Witt¹, Bernhard Wuest²

¹ Institut für Rechtsmedizin, Forensische Toxikologie, Frankfurt am Main

² Agilent Technologies Deutschland GmbH, Waldbronn

witt@med.uni-frankfurt.de, bernhard_wuest@agilent.com

Die steigenden Zahlen neuer psychoaktiver Substanzen (NPS) und deren Dynamik in Erscheinen und Verschwinden auf den globalen Drogenmärkten machte es für die Labore in den vergangenen Jahren schwierig diese Substanzen sicher analytisch nachzuweisen. Daher wurde vor Jahren durch eine Gruppe nordischer Wissenschaftler das HighResNPS-Projekt initiiert, um HR MS Bibliotheken für neue psychoaktive Substanzen auf dem möglichst aktuellsten Stand zu halten. Mit steigenden Nutzerzahlen wurde es erforderlich eine online Datenbank zu entwickeln, aus der Nutzer nicht nur Informationen zu Spektren entnehmen können, sondern auch angehalten werden, selbst Daten und Informationen in das Projekt einzuspeisen. Mittlerweile wird die Datenbank unter HighResNPS.com von der Internationalen Vereinigung Forensischer Toxikologen (TIAFT) unterstützt und auch verwaltet. Das innovative HighResNPS-Projekt bietet allerdings nicht nur konsensuelle Spektralinformationen für eine sehr große Anzahl psychoaktiver Substanzen, sondern auch teilweise gemessene und vorhergesagte Retentionszeiten. Mit Stand von 2024 enthält die Datenbank aktuell 2339 Substanzen, von denen 1700 auch Produkt-Ionen Daten besitzen. Diese sich stetig erweiternde Datenbank ist daher ein idealer Ausgangspunkt für die Integration der Projektdatenbank in eine Screening-Methode, die in der Laborroutine genutzt werden kann. Zu diesem Zweck wurde eine Import- und Exportfunktionalität entwickelt und in die MassHunter-Software von Agilent, insbesondere in die Quant-Software, integriert. Für die Handhabung von Verbindungen wurde von Agilent zudem ein neues Tool (ChemVista) entwickelt, das wie ein Verwaltungs-Tool für Verbindungsdaten und Methodendokumentation im Labor funktioniert und woraus sich individuelle Datenbanken für die Analytik erstellen lassen, je nachdem auf welche Substanzen gescreent werden soll.

Das Agilent 6546 QTOF wird für die Messung von Proben im Allions-Modus verwendet, um die ungezielte Datenerfassung von Vorläufer- und Fragment-Ionen zu ermöglichen. In der MassHunter-Software kann dann die Identifizierung von Substanzen automatisch auf der Grundlage der Substanzdatenbank und unter Verwendung vordefinierter Qualitätskontrollkriterien für die Datenverarbeitung (z. B. Retentionszeit und koeluisierende Produktionen) durchgeführt werden.

In der ersten Phase des Projekts wurde ein unter mehreren Laboren harmonisiertes chromatographisches System etabliert, und es wurden Substanzreferenzstandards analysiert, um die Retentionsmerkmale zu bewerten, die eine Schätzung der Retentionszeiten von Substanzen ermöglichen, die vom HighResNPS-Projekt erfasst werden. Die daraus resultierende Datenbank wurde verwendet, um eine Screening-Methode für Verdächtige („LC-Screener“) zu entwickeln, die den Nachweis und die kriteriengestützte Identifizierung von Substanzen in forensischen Routineproben ermöglicht.

Die Integration eines hochauflösenden LC-QTOF MS-Systems in ein forensisches Labor für das Screening von Tausenden von Verbindungen hat sich in der Praxis bisher bewährt. Aktuell werden in der Routineanalytik etwa 3000 Substanzen erfasst. Mit Hilfe des ChemVista-Tools stehen allerdings noch weitaus mehr Substanzdaten zur Verfügung. Die Datenauswertung mit festgelegten Kriterien ermöglicht in einem schnellen und routinetauglichen Workflow eine sichere Identifizierung von Verbindungen, auch bei niedrigen Konzentrationen. Die Verfügbarkeit vorhergesagter Retentionszeiten (von der Gemeinschaft betriebenes internationales Kooperationsprojekt) ermöglicht die Erkennung einer großen Anzahl von Verbindungen, auch wenn diese nicht im Labor selbst gemessen wurden, ohne die Zahl der falsch-positiven Ergebnisse maßgeblich zu erhöhen. Bei Substanzen mit toxikologischer Relevanz erfolgt im Anschluss üblicherweise eine Bestätigungsanalyse und weitergehende Quantifizierung.

EtG in keratinisierter Matrix mit automatisierter Festphasen-Extraktion mittels Extrahera (Biotage)

Clarissa Daniela Voegel, Tina Maria Binz

Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich, Zentrum für Forensische Haaranalytik, Zürich

clarissa.voegel@irm.uzh.ch, tinamaria.binz@uzh.ch

EtG ist ein Phase-II-Metabolit von Ethanol und eine wasserlösliche, polare Substanz. Die Haarmatrix wird in der forensischen Toxikologie für die retrospektive Langzeitmessung von Substanzen und deren Metaboliten verwendet. Im Durchschnitt wachsen Haare ungefähr 1 cm pro Monat¹. EtG entsteht als Metabolit durch den Konsum von Alkohol, weshalb sein Nachweis im Haar als direkter Alkoholmarker dient. In die Haarmatrix wird EtG durch den Blutkreislauf und in geringem Maße auch über Schweiß eingelagert. Die EtG-Konzentration im Haar korreliert mit der aufgenommenen Alkoholmenge und ist unabhängig von der Haarfarbe. In der forensischen Toxikologie wird die Messung von EtG in Haaren oft eingesetzt um nach einem Entzug des Führerausweises die Alkoholabstinenz zu überprüfen. Des Weiteren kann auch zwischen einem moderaten und übermäßigem Alkoholkonsum differenziert werden.

Generell beinhaltet die Haaranalytik immer eine mehrstufige Probenvorbereitung (Bild 1). Für die Messung von EtG in Haaren wird die Haarprobe zunächst gewaschen und segmentiert. Dafür wird ein kopfnahes Segment von 3 bis 5 cm empfohlen. Danach müssen die Haare extrahiert werden. Dafür wird von der SGRM empfohlen die Haare zu zerkleinern und zu pulverisieren.

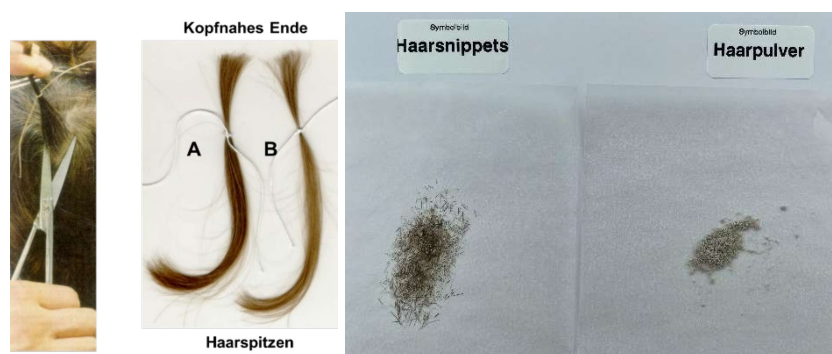


Bild 1: Die Haarentnahme erfolgt in der Regel am Hinterkopf und es sollten nach Möglichkeit zwei Büschel (Probe A und B) in genügender Dicke asserviert werden. Die Proben werden im Labor dann segmentiert, gewaschen und zerkleinert.

Zunächst werden die Haare durch Zerschneiden in kleine Stücke (Haarsnippets) geschnitten und anschließend homogenisiert durch Pulverisieren in einer Kugelmühle (Haarpulver). Dann kann die Probe wässrig extrahiert werden. Die Aufreinigung erfolgt dann mittels Festphasenextraktion (solid phase extraction, SPE). Dieser Schritt kann mittels Biotage[®] Extrahera[™] vollständig automatisiert werden (Bild 2). Das Extrahera[™] ist ein Automatisierungssystem, welches für unterschiedliche Probenvorbereitungen eingesetzt werden kann. In diesem Workshop wird dieser

Automatisierungsschritt für die SPE genauer gezeigt und gibt einen Einblick in die Möglichkeiten der Laborautomatisierung.



Bild 2: Das Biotage® Extrahera™ ist Automatisierungssystem für die Probenvorbereitung und kann für die Festphasenextraktion verwendet werden.

Nach der Aufarbeitung werden die Proben am Biotage® TurboVap LV getrocknet und anschließend in Laufmittel aufgenommen. Die Quantifizierung erfolgt mittels Flüssigkeitschromatographie gekoppelt mit Tandem Massenspektrometrie (LC-MS/MS).

Für die Konzentration von EtG in Haaren gibt es festgelegte Grenzwerte² (Tabelle 1), die dann die Resultate in drei Bereiche einteilen: Abstinenz, Normal-Trinker (social drinker) und Alkoholmissbrauch (alcohol abuse).

nicht nachweisbar	Ethylglucuronid nicht nachgewiesen: Das Resultat steht nicht im Widerspruch zu einer Abstinenz.
Messwert < 7 pg/mg	Ethylglucuronid nachgewiesen: Das Resultat liefert keinen Hinweis für einen regelmässigen relevanten Alkoholkonsum.
7 pg/mg ≤ Messwert < 30 pg/mg	Ethylglucuronid nachgewiesen: Der Wert spricht für moderaten Alkoholkonsum („social drinker“).
Messwert ≥ 30 pg/mg	Ethylglucuronid nachgewiesen: Der Wert spricht für starken, chronischen Alkoholkonsum.

Tabelle 1: Cut-off Werte für EtG der SGRM basierend auf den Empfehlungen der Society of Hair Testing (SOHT).

Die aufwendige Probenvorbereitung durch mehrere Schritte konnte mit dem Biotage® Extrahera™ vereinfacht und automatisiert werden. Die Messung von EtG in Haaren kann somit teilweise automatisiert werden und ist für akkreditierte, forensische Labore ein weiterer Schritt in Richtung Zukunft.

¹ Tina M. Binz, Markus R. Baumgartner, Haaranalytik: Anwendung, Herausforderungen und Limitationen, Kriminalistik, 2020

² SGRM, Bestimmung von Ethylglucuronid (EtG) in Haarproben.

Detection of inorganic substances by ICP-MS in forensic and clinical cases

Marc Augsburger and Aurélien Thomas

Forensic Toxicology and Chemistry Unit, University Center of Legal Medicine, Lausanne-Geneva, Switzerland

More than a century ago, trace elements were already being analyzed, in particular because of the use of certain elements for criminal offences, such as arsenic, then nicknamed “the powder of succession” [1,2]. The use of trace elements in industrial processes can sometimes lead to dramatic consequences in the case of exposure of the population, such as the well-known case of methylmercury poisoning in Minamata recognized in the 1950s [3]. On the other hand, while many trace elements are of no physiological interest, and therefore mainly a health risk depending on the dose of exposure, a certain number are considered to be essential to human life. For these elements, a deficiency or excess is likely to induce a pathophysiological process, and it may be recommended to monitor their concentration in biological samples, depending on the clinical situation [4].

Thanks to technological developments, several analytical approaches are now available for the measurement of trace elements, depending on the sample to be analyzed, the substances to be investigated and the sensitivity required. Among others, we can mention electrothermal atomic absorption spectroscopy (ETAAS), inductively coupled plasma - optical emission spectrometry (ICP-OES), inductively coupled plasma - mass spectrometry (ICP-MS), energy dispersive X-ray fluorescence (EDXRF), differential pulse anodic or cathodic stripping voltammetry (DPASV or DPCSV).

Depending on the objectives of the analysis, some techniques can be coupled with other instruments. For example, if the objective is to obtain precise localization of trace elements in a structure, laser ablation coupled to ICP-MS (LA-ICP-MS) can be used. Other couplings can be considered to precisely identify chemical species and not just the total form. This is called speciation and can be obtained for example by coupling liquid chromatography to ICP-MS (HPLC-ICP-MS). Speciation can be used to differentiate Cr(III) and Cr(VI), inorganic arsenic (As(III) et As(V)) and its metabolites (MMA and DMA), and arsenobetaine, or Hg⁰ and methylmercury.

Although acute intoxication is generally relatively easy to interpret, as concentrations are much higher than physiological reference values, chronic intoxication due to repeated exposure can be more challenging. In any case, as we are exposed to trace elements daily, through our environment, it is essential to know the reference values of trace element concentrations in clinic or forensic samples for a local control population. Unfortunately, it is sometimes difficult to obtain these values for all elements. In Switzerland, for example, it was only in 2024 that values were published for many trace elements [5].

Today, more trace elements are extracted from the environment for Human activity, creating potential health risks in the case of both acute and chronic exposure. Among

the risks associated with chronic exposure, some evidence of the obesogenic effects of certain elements, such as cadmium, arsenic, mercury, and lead, have emerged [6].

Interestingly, the analysis of inorganic substances in conventional biological samples such as blood, urine and hair has been facilitated by the development of high-throughput ICP-MS, offering rapid analysis of several dozens of trace elements in a single run. By exploiting the deep-phenotyping of population-based studies and state-of-the-art ICP-MS, it is now even possible to study the role of trace elements in physiological and pathophysiological states from several thousand of biological samples. Altogether, the implementation of trace element monitoring will certainly be increasingly used in forensic and clinical routine.

References

- [1] Marsh J (1836) Account of a method of separating small quantities of arsenic from substances with which it may be mixed. *Edinburgh New Philosophical Journal* 21: 229–23
- [2] Knecht E et al. (1901) The elimination of arsenic through the hair and its relation to arsenical poisoning. *The Lancet* 157(4047): 854
- [3] Fujiki M, Tajima S (1992) The Pollution of Minamata Bay by Mercury. *Water Sci Technol* 25(11): 133-140
- [4] Berger MM et al. (2022) ESPEN micronutrient guideline. *Clinical Nutrition* 41(6):1357-1424
- [5] Perrais M et al (2024) Reference values for plasma and urine trace elements in a Swiss population-based cohort. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 62(11):2242-2255
- [6] Zhou Y et al. (2022) Heavy metal-induced lipogenic gene aberration, lipid dysregulation and obesogenic effect: a review. *Environmental Chemistry Letters* 20: 1611-1643

Phosphatidylethanol in DBS (Kapillarblut/Venenblut), Microsampling Systeme, Ringversuche PEth-NET

Matthias Bantle

Institut für Rechtsmedizin Bern, Forensische Toxikologie und Chemie, Bern
Matthias.bantle@irm.unibe.ch

Phosphatidylethanol (PEth) is a direct alcohol biomarker, which has been more and more widely used in the past years. Up to date, at least 48 analogs are known, of which PEth 16:0/18:1 and PEth 16:0/18:2 are the most abundant molecules. [1] With a half-life of 7.8 and 6.4 days, respectively, a detection window of up to 4 weeks has been reported. After excessive alcohol consumption, a longer detection window is possible. [2] However, also other analogs with shorter half-lives such as PEth 16:0/20:4 or related molecules (LysoPEth) have been analysed. [3-5] As PEth accumulates in red blood cells, it can be analysed in both liquid whole blood and dried blood spots (DBS) created from venous or capillary blood. [6] Since 2022, there is a consensus regarding the interpretation of PEth 16:0/18:1 concentrations reflecting alcohol consumption in the month prior to sample collection. [7]

At the institute of forensic medicine of the university of Bern, PEth has been implemented for forensic as well as clinical samples in 2022. Venous blood has been pipetted onto DBS cards (STERA, Basel, Switzerland), capillary blood has been collected using Greencheck® DBSV cards (Protzek, Lörrach Germany). The sample volume was 20 µL. Extraction and analysis are performed using a validated method. For extraction, the DBS sample was placed in a cavity of a 96 deep well plate (2mL, Biotage, Uppsala, Sweden) and 400 µL of extraction solvent containing pentadeuterated PEth 16:0/18:1 and PEth 16:0/18:2 (Echelon, Salt Lake City, USA) was added. After an incubation period of 30 min at room temperature, the extract was transferred into another 96 deep well plate. Analysis was performed using an LC-MS/MS system consisting of an UltiMate® 3000 HPLC system (Dionex, Thermo Scientific Instruments, Reinach, Switzerland) coupled to a 5500 QTRAP with a TurboIonSpray source (Sciex, Toronto, Canada) operated in negative ionization mode. Separation was performed using a Kinetex® C18 column 50 x 2.1 mm, 2.6 µm, 100 Å (Phenomenex, USA) operated at a flow rate of 0.4 mL/min and an oven temperature of 45 °C. Gradient elution was performed with 3:7 MeCN/ H₂O with 5mM NH₄FA (mobile phase A) and 3:7 MeOH/MeCN: 0-1 min: 60% B, 1-3 min: 60%-92% B (linear), 3-3.6 min: 92-100% B (linear), 3.6-5 min: 100% B, 5-5.2 min: 100%-75% B (linear), 5.2-5.8 min: 75% B, 5.8-6.2 min: 75%-100% B (linear), 6.2-7.5 min: 100% B, 7.5-7.7 min 100%-60% B (linear), 7.7-10 min: 60% B: The limit of quantification (LOQ) was 10 ng/mL, LOD was set at 5 ng/mL, and calibration ranged from 7.5 to 1500 ng/mL.

Between September 2022 and November 2024, a total of 2189 samples have been analysed, of which 55 % were forensic samples from driving aptitude assessments,

14 % were clinical samples from the transplant medicine unit at the Insel University Hospital Bern, 28 % were from third party laboratories and 3 % were samples from research projects with external partners. More than 60% of the samples were quantified as < 20 ng/mL and therefore compatible with abstinence or low alcohol consumption according to the 2022 consensus. [7] 22% of the samples were quantified between 20 and 200 ng/mL and 16% were quantified above the upper decision limit of 200 ng/mL. For all samples, PEth 16:0/18:2 was analysed as well. The average ratio of $\frac{PEth\ 16:0/18:2}{PEth\ 16:0/18:1}$ was 0.69 for the concentrations of both analytes between 20 and 1500 ng/mL.

References

1. Gnann, H., C. Engelmann, G. Skopp, et al. Identification of 48 homologues of phosphatidylethanol in blood by LC-ESI-MS/MS. in *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2010. DOI: 10.1007/s00216-010-3458-5.
2. Stöth, F., W. Weinmann, L.M. Soravia, et al., Evaluation of Phosphatidylethanol Elimination in Alcohol Use Disorder Patients Undergoing Withdrawal Treatment. *Alcohol Alcohol*, 2023. 58(3): p. 266-273 DOI: 10.1093/alcalc/agad010.
3. Herzog, J., G. Skopp, and F. Musshoff, Development and Validation of Seven Phosphatidylethanol Homologues in Dried Blood Spots Including Preliminary Results after Excessive Use of an Ethanol-Based Hand Sanitizer. *Journal of Analytical Toxicology*, 2022. 47(3): p. 245-252 DOI: 10.1093/jat/bkac086.
4. Bantle, M., L. van Tieghem, W. Weinmann, et al., Lyso-phosphatidylethanol detected by LC-MS/MS as a potential new marker for alcohol consumption. *Eur J Mass Spectrom (Chichester)*, 2023: p. 14690667231200143 DOI: 10.1177/14690667231200143.
5. Steiner, I., O. Temme, and T. Daldrup. The potential of 18:1 LysoPEth as alcohol (abstinence) marker. in 15. Gemeinsames Symposium Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie und Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin. 2019. Bonn.
6. Luginbühl, M., K. Van Uytvanghe, F. Stöth, et al., Current evolutions, applications, and challenges of phosphatidylethanol analysis for clinical and forensic purposes. *WIREs Forensic Science*, 2022. 4(5): p. e1456 DOI: 10.1002/wfs2.1456.
7. Luginbühl, M., F.M. Wurst, F. Stöth, et al., Consensus for the use of the alcohol biomarker phosphatidylethanol (PEth) for the assessment of abstinence and alcohol consumption in clinical and forensic practice (2022 Consensus of Basel). *Drug Testing and Analysis*, 2022. 14(10): p. 1800-1802 DOI: 10.1002/DTA.3340.

Speichel, Kapillarblut/-plasma, Urin – welche Matrix für welchen Zweck?

Stefan Lierheimer, Jasna Neumann, Michael Böttcher

MVZ Medizinische Labore Dessau Kassel GmbH, Bauhüttenstrasse 6, 06847 Dessau-Rosslau

In suchtmedizinischen Settings erfolgt ein Screening auf missbrauchsrelevante Drogen und Medikamente überwiegend aus Urinproben. Die alternativen Körperflüssigkeiten Speichel (eigentlich besser: „Oral fluid“, „Mundhöhlenflüssigkeit“) und Blut (Serum, Plasma, antikoaguliertes Vollblut) bzw. Kapillarovollblut und auch Kapillarplasma sind allerdings auf dem Vormarsch. An unserer Station wollen wir uns mit den Vor- und Nachteilen der jeweiligen Matrix in Bezug auf das Nachweisbarkeitsfenster, die Stabilität der Analyten und die Gebrauchstauglichkeit relevanter Entnahmesysteme auseinandersetzen.

Im Einzelnen sprechen wir folgende Punkte an:

a) Urin

Urin ist nicht invasiv und leicht auch durch nicht medizinisches Personal in hinreichender Menge zu gewinnen. Um eine Probenmanipulation (Verdünnung, Abgabe „Freundurin“ etc.) zu verhindern, muss die Probe unter Aufsicht gewonnen werden. Das Nachweisbarkeitsfenster im Urin ist prinzipiell am längsten im Vergleich, verlangt jedoch die Berücksichtigung der Diurese (Kreatinin) und des Urin pH-Wertes (Rückresorption) insbesondere bei Verlaufskontrollen. Darüber hinaus müssen ggf. mehrere Metaboliten berücksichtigt werden. Der Nachweis von Metaboliten gestattet den Beweis der Körperpassage der nachgewiesenen Substanzen und macht die Urinanalytik weniger anfällig für falsch positive Ergebnisse durch akzidentielle Kontaminationen. Die Methodenentwicklung für die Urinanalytik kann sich schwierig gestalten, wenn die entsprechenden Metaboliten bzw. deren Glucuronide nicht zur Verfügung stehen. Chromatographische aber auch manche immunchemischen Analysen (Benzodiazepine) bedürfen einer Glucuronidspaltung im Rahmen der Probenaufarbeitung, die in die Validierung einbezogen werden muss. Der Urin pH-Wert kann intra- und interindividuell sehr unterschiedlich sein (pH-Wert 4-9). Viele Analyten sind pH abhängig instabil (z. B. Zopiclon, viele NPS) was in der Regel bei der Probennahme und der Aufbewahrung der Proben keine Berücksichtigung findet. Die am Markt befindlichen Entnahmesysteme sind IVDs der Kategorie A und unseres Wissens ohne labordiagnostischen Bestimmungszweck, so dass strenggenommen dem Labor die Validation der Becher und Monovetten obliegt. Aus Sicht des Labors kann der mögliche Einsatz von Immunoassays für Urinproben als Vorteil betrachtet werden (Kosten, Geschwindigkeit), jedoch wird hierdurch das Nachweisbarkeitsfenster deutlich kürzer und das Analytspektrum kleiner.

b) Blut

Eine Blutprobe auch als Kapillarovollblutprobe gewonnen, ist immer invasiv und daher nicht manipulierbar. Positiv aus toxikologischer Sicht ist die „Vorhersehbarkeit“ der Matrix. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei physiologischem pH-Wert einige Substanzen nicht stabil sind. Die Zielanalyten sind überwiegend die Muttersubstanzen, was die Methodenentwicklung vereinfacht. Zur Erzielung eines vergleichbaren Nachweisbarkeitsfensters müssen die Methoden sehr empfindlich sein, dies gilt insbesondere bei Verwendung von Kapillarovollblut, wo nur geringe Volumina entnommen werden (10 – 50 µL je nach Entnahmesystem). Homogene Immunoassays mit entsprechender Empfindlichkeit stehen nicht zur Verfügung.

Ein großer Vorteil von Blutanalysen ist die Verlaufskontrolle von z.B. THC und Benzodiazepinen und die Möglichkeit ein Drogenscreening inkl. aller relevanten Alkoholbiomarker (Vollblut: EtG + PEth + MCV, Serum: CDT + γ -GT + EtG, Plasma: γ -GT + EtG) durchzuführen. Bei der Gewinnung von Kapillarovollblut kann es zu Fehlern bei der Probenahme sowie zu Kontaminationen kommen. Eine spezielle Schulung des abnehmenden Personals ist unbedingt notwendig. Aus Laborsicht sollten für die „ubiquitär vorhandenen“ Substanzen zudem die Körperpassage beweisende Metaboliten in die Methode inkludiert werden (z.B. Norbuprenorphin-Glucuronid, Morphin-Glucuronid und 3- oder 4-Hydroxy-Benzoyllecgonin). Auf unserer Station stellen wir die Kapillarovollblutentnahmesysteme Mitra[®] (20µL), Capitainer[®] (10µL) und GK-20 (20µL) vor (1), die ein definiertes Blutvolumen aufnehmen. Mitra und Capitainer erzeugen eine Trockenblutprobe und das GK-20 eine verdünnte Blutprobe, bei der die Fällung der Proteine und ein schwach saurer pH-Wert für die Aufbewahrungstabilität der Probe sorgen. Alle drei Systeme sind IVDs der Kategorie A wobei nur das GK-20 auch den Bestimmungszweck „Nachweis und Bestimmung von Drogen und Alkoholbiomarkern“ angibt.

c) Speichel

Die Gewinnung einer Speichelprobe gilt als nicht invasiv und ist leicht zu beaufsichtigen, so dass Probenmanipulationen deutlich seltener auftreten als bei Urinproben. Die meisten Speichelentnahmesysteme sammeln den Speichel in einer Art Schwämmchen mit einem definierten Volumen und verfügen über einen Indikator, der den Abschluss des Sammelprozesses mehr oder weniger genau anzeigt. Nach Abschluss des Sammelprozesses wird der Sammler in eine detergenzhaltige Pufferlösung gegeben und die Speichelprobe entsprechend verdünnt. Auf unserer Station stellen wir das Speichelentnahmesystem Quantisal[®] vor, das in unserem Labor routinemäßig eingesetzt wird. Quantisal[®] ist ein IVD der Kategorie A mit dem Bestimmungszweck der Speichelsammlung für die Drogenanalytik. Wenn das Sammelsystem bestimmungsgemäß eingesetzt wird, soll ein Speichelvolumen von 1 mL \pm 10% erhalten werden. Bei xerostomen Patienten kann die Sammeldauer deutlich mehr als 15 Minuten betragen, so dass der Sammelprozess oftmals vorzeitig abgebrochen wird. Des Weiteren kann der Patient einen Teil des abgegebenen Speichels nach Abschluss des Sammelprozesses zurücksaugen. Aus vorgenannten Gründen führen wir daher eine Wägung jeder Speichelprobe durch, um den korrekten Verdünnungsfaktor der Probe zu bestimmen. Um eine manipulative Verdünnung der

Probe durch den Probanden (Flüssigkeit im Mund) zu erkennen, werden die Authentizitätsmarker Cortisol und Amylase mitbestimmt.

Die Nachweisbarkeit von Drogen und Medikamenten im Speichel hängt u. a. von ihrer Plasmaproteinbindung und ihrem pKs-Wert ab. Amphetamine, Opiate/Opioide und viele andere missbrauchsrelevante Substanzen (2,3,4) haben ein Speichel/Plasma-Ratio von weit über 1 und können daher dosisabhängig deutlich länger als im Blut ggf. auch als im Urin nachgewiesen werden. Polare Substanzen (z.B. Pregabalin), Substanzen mit einem pKs-Wert <7 (z.B. THC-Carbonsäure) und/oder hoher Plasmaproteinbindung (z.B. viele Benzodiazepine, THC) zeigen Speichel/Plasma-Ratios von zum Teil deutlich unter 0.1. Unter Berücksichtigung von Missbrauchsdosierung und Eliminationshalbwertszeit müssen Cutoffs entsprechend angepasst werden. Ein grundsätzliches Problem bei der Durchführung von Drogenscreenings im Speichel kann für das Labor die mögliche orale Kontamination darstellen. Die intentionelle orale Kontamination mit dem entsprechenden Substitut bei Take Home Patienten mit mangelnder Compliance kommt häufiger vor und verlangt vom Labor den empfindlichen Nachweis der Metaboliten (z.B. EDDP, Norbuprenorphin). Die akzidentielle Kontamination der Speichelprobe mit dem jeweiligen Substitut oder auch anderen Medikamenten (erst Einnahme des Medikaments, dann Gewinnung der Probe) führt im Labor regelmäßig zu Problemen in der LC-MS/MS. Abhilfe schafft hier, das probenabnehmende Personal gut zu schulen.

1. Zur Präanalytik der PEth Bestimmung, Neumann J, Böttcher M, Z. f. Verkehrssicherheit 68, Nr. 5, 377-382, 2022
2. Potential of oral fluid as a clinical specimen for compliance monitoring of psychopharmacotherapy, Neumann J, Beck O, Dahmen N, Böttcher M, Ther Drug Monit, 40: 245-251, 2018
3. Hydromorphone, tramadol and O-desmethyltramadol in serum and oral fluid from patients in chronic pain treatment, Neumann J, Keller T, Peschel A, Beck O, Brandtner H, Monticelli F, Böttcher M, IATDMCT Europ. Conf. Personalized Pharmacotherapy, Prag, 28.-30.08.14 (Poster)
4. Detection of heroin intake in patients in substitution treatment using oral fluid as specimen for drug testing, Böttcher M, Lierheimer S, Peschel A, Beck O, Drug and Alcohol Dependence 198, 136-139, 2019

Neuentwicklungen: Analysengeräte und Zubehör, Festphasenextraktion, HPLC-Materialien, Kontroll-Materialien, Ringversuche, Referenzsubstanzen, Immunoassays, Drogenschnelltests und Microsampling

ACQ SCIENCE



Biotage



CHROMSYSTEMS



Infochroma AG, Goldau



Protzek Biotec GmbH



Specialty Diagnostix



Thermo Fisher Scientific



Waters GmbH



Die Umsetzung der IVDR im klinischen Labor: wo stehen wir heute und was sind die Herausforderungen?

Katharina Koch¹, Peggy Kießling²

¹Städtisches Klinikum Karlsruhe, ²Labor Berlin – Charité Vivantes GmbH

Um die IVDR ist es in letzter Zeit eher ruhig geworden. Ein passender Moment, um noch einmal zu beleuchten, welchem Zweck diese Verordnung dient, welche notwendigen Aufgaben sich für ein Labor im klinischen Umfeld ergeben und wie es in Zukunft weitergehen kann.

Ein korrektes analytisches Ergebnis als Grundlage für eine therapeutische Entscheidung ist ohne Zweifel eine unbedingt notwendige Voraussetzung, um die Patientensicherheit zu gewährleisten. Gewiss ist auch, dass die behandelnden Ärzte weder Zeit noch Ressourcen verfügbar haben, die Resultate aus dem Labor zu hinterfragen. Neben der Richtigkeit der Analyseergebnisse sind die Qualitätssicherung und vor allem auch die Nachvollziehbarkeit bzw. Rückverfolgbarkeit der verwendeten Reagenzien, Messsysteme und Prozesse unverzichtbare Standards. Sie sind im Sinne einer adäquaten verlässlichen medizinischen Laborleistung jederzeit sicherzustellen.

Der rechtliche Rahmen hierfür ist innerhalb Deutschlands durch die RiliBÄK gegeben. Verankert ist die RiliBÄK in der Medizinproduktebetriebersverordnung. Diese wiederum war dem Medizinproduktegesetz nachgeordnet, welches seit Mai 2022 durch die IVDR abgelöst wurde.

Insofern bildet die IVDR die Grundlage für die Harmonisierung der IVD-Produkte am europäischen Markt. Damit sind u.a. auch medizinische Laboratorien aufgefordert, sich im Kontext der jeweiligen angebotenen Laborleistungen damit auseinanderzusetzen.

In diesem Zusammenhang wollen wir folgende Aspekte näher betrachten:

- Ziele und den Geltungsbereich der IVDR
- Abgrenzung gegenüber der RiLiBÄK
- Wichtige Fristen und Termine der IVDR
- Akkreditierung nach DIN EN ISO 15189 und IVDR
- Folgen der IVDR insbesondere mit Blick auf Laborleistungen von Gesundheitseinrichtungen

Wie jedes neue Gesetz bietet die IVDR Interpretationsspielraum und es ist noch nicht abschließend geklärt, in wieweit damit die Arbeit im Labor beeinflusst wird. Die jetzt schon sehr hohen Qualitätsstandards in medizinischen Laboren werden sicher weiter steigen und damit der Aufwand in den einzelnen Laboren.

IVDR = In Vitro Diagnostic Regulation = europäische Verordnung für In-vitro-Diagnostika = Verordnung EU IVDR 2017/746, anzuwenden seit 26.05.2022

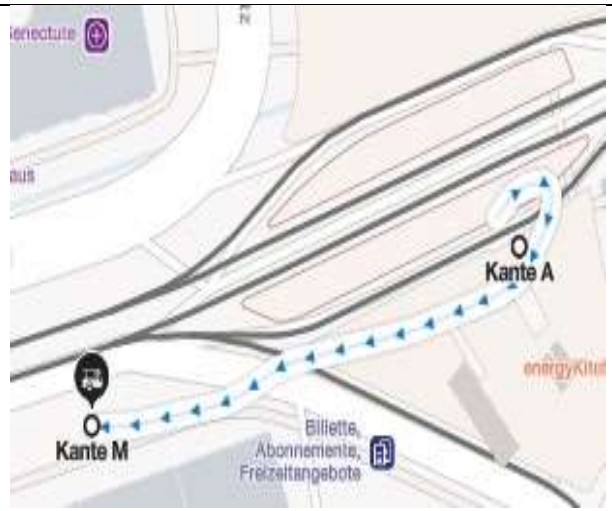
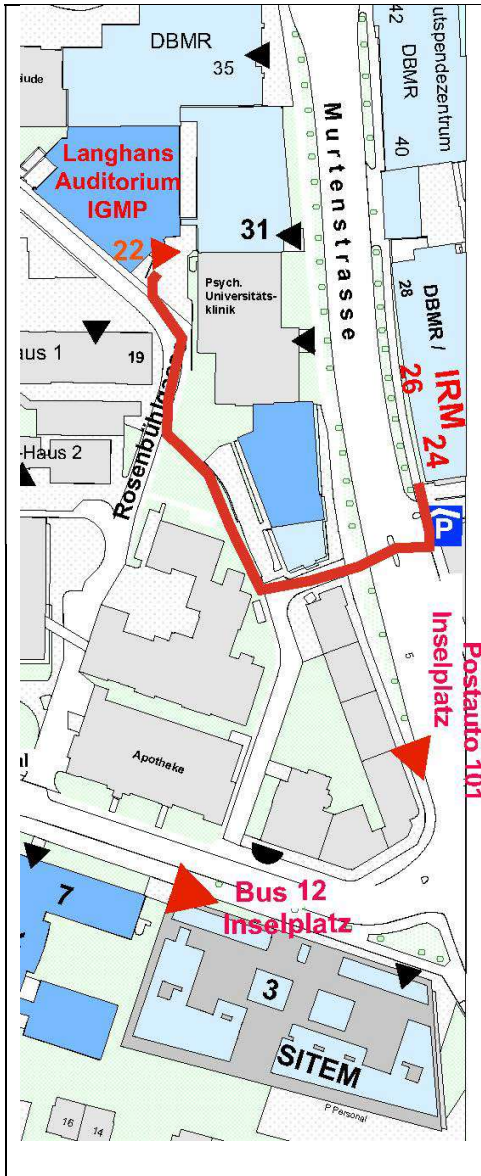
RiliBÄK = Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen, zuletzt geändert am 14.04.2023, Bekanntgabe im Deutschen Ärzteblatt am 30.05.2023

MPBetreibV = Medizinproduktebetreiberverordnung, zuletzt geändert am 21.04.2021, Inkrafttreten der letzten Änderung 26.04.21

Notizen:

Freizeitprogramm

1. Führung im Vivarium im Dählhölzli (nach Voranmeldung)



Bus am Bhf Kante A zu Kante M (Bus 19)



Von Haltestelle Tierpark zu Fuss zum Tierpark Dählhölzli (ca. 7 min)

Busse ab Inselplatz (gegenüber vom IRM), zum Hbf Kante A (ca. alle 5 min (17:06/17:11 usw.)), Bus 19 "Elfenau" (ab Hbf Kante M, zur Bushaltestelle Tierpark – Abfahrt ab Hbf / Kante M: 17:19/17:29 Uhr (alle 10 min) - 8 min Fahrzeit).

Führung 18.00 Uhr bis 19:00 Uhr

"Der Dschungel von Bern" – Führung im Dählhölzli-Vivarium: Indoor Terrarium und Aquarium mit den Hauptdarstellern Exuma-Wirtelschwanz-Leguan, Zwergseidenäffchen, Rotrückenspinne (schwarze Witwe), Rote Diamantklapperschlange, Pfeilgiftfrosch, Korallenriff-Fischen in eindrucksvoller Dschungelbotanik.

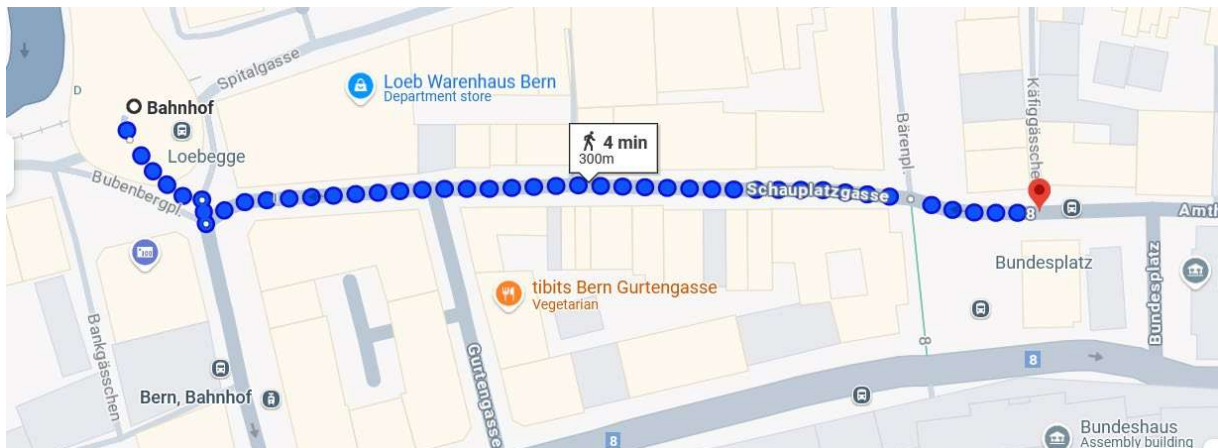
<https://tierpark-bern.ch/tiere/anlagen/vivarium/>

Nach Ende der Führung:

Zu Fuss zur Bushaltestelle Tierpark, Bus 19 Richtung Spiegel/Blinzern (zum Hbf, Abfahrt 19:18/19:28 Uhr...alle 10 min, Fahrzeit 8 min).

Danach zum Restaurant "Grosse Schanze" (vom Hauptbahnhof "Treffpunkt" im UG Richtung Gleis 13 gehen, dort mit Aufzug in den obersten Stock– oder über Schanzenstrasse oder Hochschulstrasse erreichbar).

2. Schlittschuhlaufen auf dem Bundesplatz



Ausleihe von Schlittschuhen: 10 CHF Depot (Pfand)

Bitte als Teilnehmer/In GTFCh-Workshop mit Namensschild ausweisen, **keine Voranmeldung notwendig.**

Danach zum Restaurant "Grosse Schanze" (vom Hauptbahnhof "Treffpunkt" im UG Richtung Gleis 12 gehen, dort mit Aufzug ganz nach oben fahren, Ausstieg 'Grosse Schanze' – oder über Schanzenstrasse oder Hochschulstrasse erreichbar).


3. Gesellschaftsabend

Alle Teilnehmenden sind im Anschluss an das Freizeitprogramm herzlich zu einem gemeinsamen Abendessen im Restaurant Grosse Schanze willkommen.

Beginn: ab 19:30 Uhr, Abendessen ab 20:00 bis 23:00 Uhr
Ab 23:00 Uhr, Erupt Lounge (auf eigene Kosten)

Adresse: Restaurant Grosse Schanze, Parkterrasse 10, 3012 Bern
(vom Hauptbahnhof "Treffpunkt" im UG Richtung Gleis 12 gehen, dort mit Aufzug in den obersten Stock – oder über Schanzenstrasse oder Hochschulstrasse erreichbar).



Wir bedanken uns für die freundliche Unterstützung bei der
Veranstaltungsorganisation durch das Bern Convention Bureau
(Tourismusorganisation Bern Welcome) **BERN** 

Protzek

CHROMSYSTEMS



DORNER
HEALTH IT SOLUTIONS



Wir danken unseren
Ausstellern und
Sponsoren!

Notizen:

