



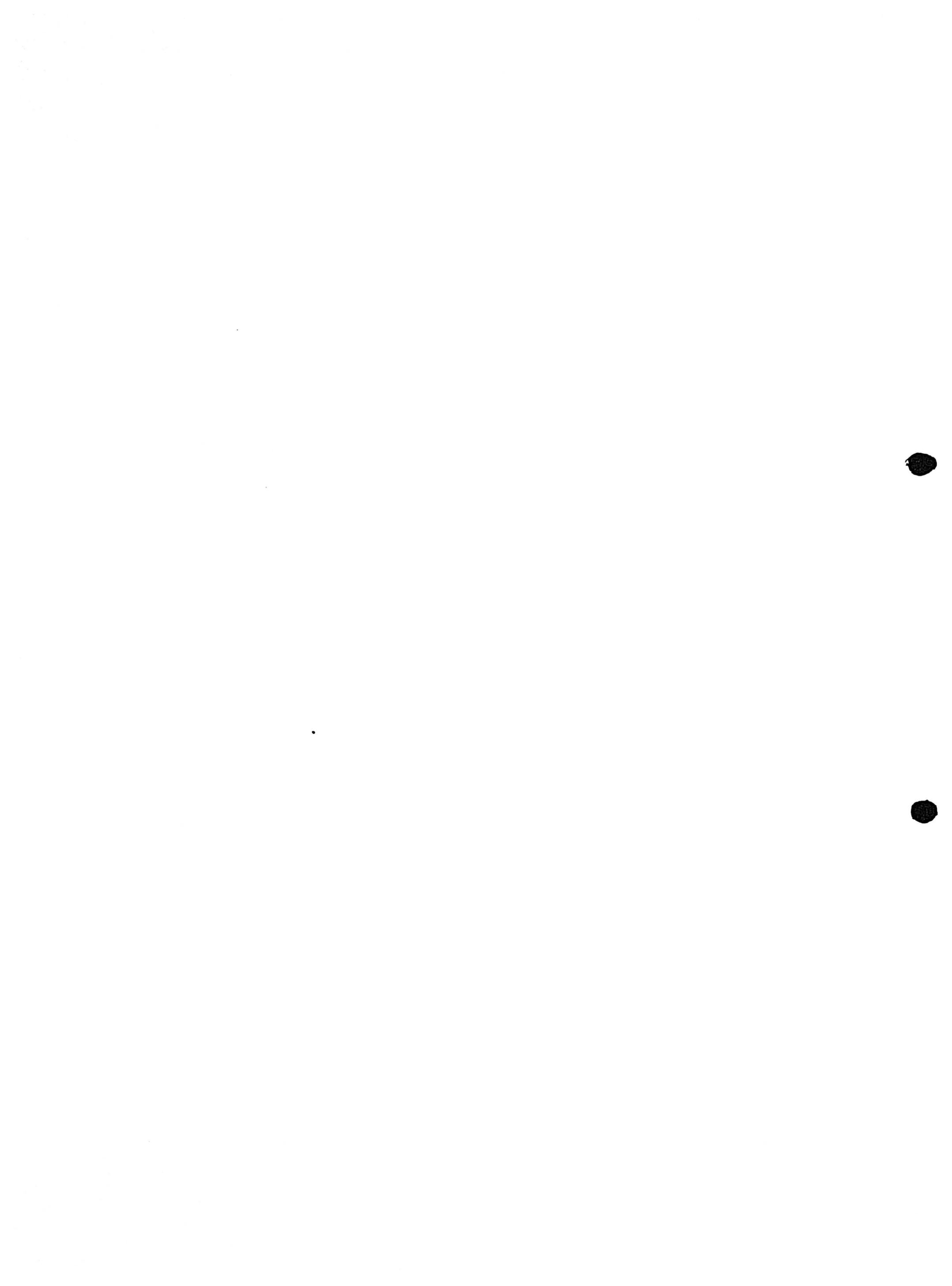
GESELLSCHAFT FÜR TOXIKOLOGISCHE UND FORENSISCHE CHEMIE

Toxichem

+

Krimtech

61 (4)



TOXICHEM + KRIMTECH

Mitteilungsblatt der
Gesellschaft für Toxikologische und Forensische Chemie

Das Mitteilungsblatt erscheint in zwangloser Folge, im Schnitt viermal jährlich. Alle Mitglieder der GTFCh erhalten die Zeitschrift im Rahmen ihres Mitgliedsbeitrages.

SCHRIFTLÉITUNG:

Prof.Dr.Thomas Daldrup
Institut für Rechtsmedizin
Heinrich-Heine-Universität
Postfach 10 10 07
D-40001 Düsseldorf

VERTRIEB:

Geschäftsstelle der GTFCh
Karl Schmidt
Landgrabenstraße 74
D-61118 Bad Vilbel

SATZ:

Dr. Hans Sachs
Institut für Rechtsmedizin
der Universität München
Frauenlobstr. 7a
D-80046 München

Bankverbindung der GTFCh: Prof.Dr. M.R. Möller, GTFCh, Postgiroamt Saarbrücken (BLZ: 590 100 66) Kontonummer: 257 54-669

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

MOSBACH '95

Erratum 84

Satzungsänderungen 85

Einladung zum Ringversuch "Bestimmung von Betäubungsmitteln im Blut" 86

R.Aderjan, A. Lo

Kontrollproben für die quantitative Bestimmung von trizyklischen Antidepressiva
im Serum und Betäubungsmittel im Urin 87

T. Briellmann

Workshop der GTFCh in Bern vom 6. und 7. Oktober 1994 88

C. Brehmer

Enantioselektive HPLC-Methode zur Differenzierung von Opioiden 91

G. Schmitt, R. Aderjan, T. Keller, P. Dröner

Chemische Darstellung von Glucuronidkonjugaten am Beispiel des Ethylglucuronids 94

G. Schmitt, R. Aderjan, P. Dröner

Pilotstudie zur Bestimmung von Ethylglucuronid im Blut 98

W. Bernhard, A. Broillet, A. Chlewinski, T. Keller

Nachweis von Sprengstoffspuren mittels Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) 100

H.H. Maurer, T. Krämer, A. Weber

Die Trennung von chiralen Wirkstoffen - Enantioselektive GC-MS-Methoden zur
Differenzierung von Amphetaminen 103

Verkehrsgerichtstag Goslar 106

Software-Besprechung 107

Buchbesprechungen 108, 110, 113

MOSBACH '95

9. Symposium der GTFCh 20. bis 22. April 1995

Mosbach - Neckarelz (Pattberghalle)

Erratum

Im letzten Heft wurde die Bezeichnung des Bankinstitutes und der BLZ aufgrund eines Übertragungsfehlers nicht ganz richtig wiedergegeben. Die richtige Kontobezeichnung lautet:

Karl Schmidt - Sonderkonto Mosbach

Sparkasse Wetterau

Kontonummer: 1100018566

BLZ: 51850079

Bitte überprüfen Sie, ob Ihre bereits vorgenommenen Überweisungsaufträge richtig durchgeführt wurden!

Mitgliederversammlung

Der Vorstand hat bei seiner Sitzung am 13./14.01.95 nach eingehender Diskussion einstimmig beschlossen, der Mitgliederversammlung am 22.04.95 zwei Satzungsänderungen vorzuschlagen und darüber abstimmen zu lassen.

Zum einen soll durch eine Erweiterung des Vorstands der gestiegenen Mitgliederzahl und dem steigenden Arbeitsanfall Rechnung getragen, zum anderen der großen Zahl derjenigen Mitglieder, die sich mit forensischer Toxikologie allenfalls am Rande befassen, die Möglichkeit gegeben werden einen qualifizierenden Fachtitel für ihr Arbeitsgebiet zu erwerben.

Die ausführliche Begründung der Anträge wird in der Mitgliederversammlung erfolgen.

1. Antrag auf Änderung der Satzung der GTFCH

Die Mitgliederversammlung möge beschließen:

§ 5a, 1. Absatz der Satzung der GTFCH erhält folgende Fassung:

a) Vorstand

Der Vorstand besteht aus dem Präsidenten, zwei Vizepräsidenten, dem Schatzmeister, drei Beisitzern und dem Schriftleiter des Mitteilungsblatts. Vorstand im Sinne des § 26 BGB sind der Präsident und die beiden Vizepräsidenten.

2. Antrag auf Änderung der Satzung der GTFCH

Die Mitgliederversammlung möge beschließen:

§ 1, letzter Absatz der Satzung der GTFCH erhält folgende Fassung:

Die Gesellschaft erteilt die Anerkennung als "Forensischer Toxikologe, GTFCH" und die Anerkennung als "Forensischer Chemiker, GTFCH". Die Gesellschaft ist selbstlos tätig; sie verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.

§ 5 der Satzung der GTFCH wird im einen neuen Abschnitt d. erweitert:

d. Erteilung der Anerkennung als "Forensischer Chemiker, GTFCh"

Der Vorstand verleiht an Mitglieder die Anerkennung als "Forensischer Chemiker, GTFCH" auf Vorschlag einer Kommission, die die Anerkennungsvoraussetzungen prüft.

Die Kommission setzt sich aus einem Vorstandsmitglied und vier Mitgliedern zusammen, wobei die verschiedenen Fachrichtungen zu berücksichtigen sind. Die Kommission wird vom Vorstand gewählt und von der Mitgliederversammlung bestätigt.

Die Amtszeit der gewählten Mitglieder beträgt zwei Jahre. Wiederwahl ist möglich. Für jedes Mitglied wird ein Stellvertreter gewählt. Die Erteilung der Anerkennung als "Forensischer Chemiker, GTFCH" erfolgt auf Grund von Richtlinien, die vom Vorstand festgelegt werden.

Diese Richtlinien bedürfen der Bestätigung durch die Mitgliederversammlung.

gez.
Prof. Dr. Möller
Präsident

gez.
Dr. Megges
Schriftführer

E i n l a d u n g und Aufruf zum ersten Ringversuch der GTFCh "Bestimmung von Betäubungsmitteln im Blut"

Organisation: Prof. Dr. R. Aderjan, Institut für Rechtsmedizin der Universität Heidelberg,
Dr. K. Harzer, Chemisches Institut, Amt für Umweltschutz der Stadt Stuttgart, Dr. E. Schneider,
Kriminaltechnisches Institut, Landeskriminalamt Baden-Württemberg, Stuttgart

Die Bundesregierung plant die Einführung eines § 24c StVG. Danach ist es eine Ordnungswidrigkeit, wenn ein Kraftfahrzeug führt wird und zugleich Drogenwirkstoffe im Blut nachweisbar sind. Sie werden in einer erweiterbaren Liste erfaßt sein. Bislang sind Cannabis, Heroin, Cocain und Amphetamin(e) in Diskussion. Für Drogenanalysen im Blut muß dann eine einheitliche Qualität im Hinblick auf untere Grenzwerte des Nachweises und die Richtigkeit von Konzentrationsangaben gewährleistet sein. Außerdem sollen genügend, für quantitative Analysen qualifizierte forensisch-toxikologische Labors zur Verfügung stehen.

Der Vorstand der GTFCh beschloß am 12. November 1994, abgestimmt mit der *gemeinsamen Arbeitsgruppe* der GTFCh, der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin "Grenzwertfragen bei Drogen und Arzneimitteln in Straßenverkehr" Ringversuche durchzuführen, zunächst für die quantitative Bestimmung von Betäubungsmitteln im Blut/Serum. Teilnehmen sollen bzw. können Mitglieder, Nichtmitglieder oder Mitglieder anderer Gesellschaften.

Als Beleg für die erfolgreiche Teilnahme wird ein *Zertifikat* erteilt. Dieses wird gemäß dem Beschluß des Vorstands *1 Jahr lang gültig* sein. Ringversuche sind 3-4 mal jährlich geplant, um genügend Gelegenheit zur erfolgreichen Teilnahme zur Verfügung zu stellen. Der erste Ringversuch soll Anfang Mai 1995 stattfinden. In einem lyophilisierten Serum soll die Konzentration folgender Stoffe bestimmt werden: **Tetrahydrocannabinol, Morphin, Benzoylcgonin, Amphetamin**. Qualitätsziel ist ein Wert innerhalb der zwei- bis dreifachen Standardabweichung des Sollwertes. Rücksendung der Ergebnisse: nach 6 Wochen. Es bleibt zunächst jedem Labor überlassen, welche Methode angewendet wird. Mehr als 40 Teilnehmer haben bereits ihr Interesse bekundet. Wir hoffen, daß alle Labors, die forensisch-toxikologische Analysen ausführen, teilnehmen.

Vorläufige Teilnahmegebühren für den 1. Ringversuch (F I/95):

Teilnahme	Mitglieder	Nichtmitglieder
Einzelversuch incl. Probenmaterial	DM 80,--	DM 100,--
Abonnement (zukünftig)	noch nicht festgelegt	noch nicht festgelegt
je zusätzliche Probe	DM 65,--	DM 85,--

Anmeldung: bis 31.3.1995 an folgende Adresse:

Prof. Dr. R. Aderjan
Institut für Rechtsmedizin im Klinikum der Universität
69115 Heidelberg, Voßstr. 2, (Postanschrift: 69020, Postfach 10 30 96)
Tel.: (06221) 56 8910 / 8949
Fax : (06221) 56 5252

Formulare für die verbindliche Anmeldung werden voraussichtlich Anfang März 1995 herausgegeben bzw. auf Anfrage versandt.

Mit freundlichen Grüßen,

die Organisatoren

Heidelberg, im Dezember 1994

Kontrollproben für die quantitative Bestimmung von trizyklischen Antidepressiva im Serum und Betäubungsmittel im Urin

R. Aderjan, Heidelberg, A. Lo, Stuttgart

Die Anwendung von Kontrollseren bzw. Urinen dient dem wichtigen Ziel der Durchführung laborinterner Qualitätskontrollen. Bisher sind Kontrollseren für toxikologisch relevante Stoffe selten verfügbar, wenn sie nicht im eigenen Labor hergestellt werden. Neben den Qualitätssicherungsmaßnahmen, die über die Gewahrsamskette im Institut bis hin zur Dokumentation grundsätzlicher und probenspezifischer Details zum Untersuchungsgang reicht, ist die interne Qualitätskontrolle am besten durch die Mitführung von Kontrollseren zu erreichen, die es gewährleisten, Präzision und Richtigkeit der mit den betreffenden Verfahren erzielten Ergebnisse zu belegen. Die laborinterne Qualitätskontrolle und die Sicherheit, richtige und reproduzierbare Ergebnisse zu bekommen, stärkt zusätzlich das Vertrauen und fördert die Bereitschaft zur Teilnahme an externen Qualitätskontrollprogrammen.

Die Vorbereitung von Ringversuchen, deren Durchführung durch unsere Gesellschaft beschlossen wurde und die bevorstehen, hat uns in der Absicht bestärkt, bereits jetzt Labors mit geeigneten Seren und Urinproben für die interne Qualitätskontrolle versorgen zu können. Im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Rechtsmedizin der Universität Heidelberg und der Firma Medichem, Stuttgart, hoffen wir, langzeitstabile Serum- und Urinkontrollen für wichtige toxikologische Meßgrößen verfügbar zu machen. Rückmeldungen über die Erfahrung mit dem Gebrauch solcher Kontrollseren sind erwünscht.

Es sind nun auch für eine Reihe trizyklischer Antidepressiva Kontrollseren mit drei sowie für Betäubungsmittel zwei Urine mit verschiedenen Konzentrationsstufen verfügbar. Ein Kontrollserum für Clozapin ist in Arbeit.

Details zu den Kontrollmaterialien werden auf Anfrage gerne mitgeteilt. Wir hoffen, mit dieser Entwicklung die Möglichkeiten der Qualitätskontrolle zu erweitern, die ein wichtiger Beleg für die Qualität der von unseren forensisch-toxikologischen Labors erbrachten Leistungen sein dürfte.

Workshop der GTFCh in Bern vom 6. und 7. Oktober 1994

Th. Briellmann, Basel

In der ersten Oktoberwoche fand in Bern der jährliche Workshop der GTFCh statt. Eine Rekordzahl von über 100 Teilnehmern traf sich in der alten Zähringerstadt, wo von Organisator **Werner Bernhard** ein reichhaltiges Programm zusammengestellt wurde.

Schon vor dem offiziellen Beginn des Workshops bot eine interessante Geräteausstellung die Möglichkeit, die Neuerungen auf dem Apparatemarkt zu besichtigen.

Aufgrund des grossen Angebotes mussten die einzelnen Stationen unterteilt werden. So konnten jedoch die vorgesehenen Themenbereiche von verschiedenen Arbeitsgruppen mit unterschiedlichen Methoden vorgestellt und diskutiert werden, was dem Workshop-Teilnehmer einen umfassenden Einblick in den Stand der Technik und der heutigen Praxis gab.

Unter dem Thema *Trennung von chiralen Wirkstoffen* stellten **Hans Maurer**, **Thomas Krämer** und **Armin Weber** (Homburg) ihre GC-MS-Methode zur Enantiomerentrennung von Amphetaminen vor. Dabei hat der Anwender die Möglichkeit, die Trennung dieser chiralen Wirkstoffe entweder mit Hilfe eines chiralen Derivatisierungsreagenzes (S-(-)-Trifluoracetylprolylchlorid) oder aber durch die Verwendung einer chiralen Säule (Chiraldex G-PN) durchzuführen.

Cornelia Brehmer (Zürich) präsentierte ihre HPLC-Methode, bei welcher die Trennung des Enantiomerenpaares Levophanol und Dextrophan mittels einer chiralen Säule (1-AGP) möglich gemacht wird. Die Methode wurde in Zürich auch bereits zur Unterscheidung von Methadon-Racemat und Levomethadon angewandt.

Mit der *Konjugat-Analytik* beschäftigten sich 2 Stationen. **Rolf Aderjan**, **Sibille Hofmann** und **Georg Schmitt** (Heidelberg) zeigten ihre Untersuchungen zum Nachweis der Morphinglucuronide in Serum mittels HPLC und Fluoreszenzdetektion. Die Interpretation der Resultate kann vor allem unter Berücksichtigung der pharmakologischen Aktivität von Morphin-6-Glucuronid in Zukunft neue Erkenntnisse über den Verlauf einer Heroin-Intoxikation und bei Drogentoten über den Zeitraum zwischen letztem Konsum und Todeseintritt liefern. Die Anwendbarkeit auf post mortem-Blut bereitet allerdings noch Schwierigkeiten.

Ebenfalls von der **Heidelberger-Gruppe** wurde am Beispiel des Ethylglucuronids die chemische Darstellung von Glucuronidkonjugaten vorgestellt. Mit einiger Erfahrung können so die Glucuronide vieler interessanter Wirkstoffe hergestellt und Ausgangspunkt weiterer Forschung werden.

In Ergänzung dazu stellten **Kurt Besserer** und **Hans Sachs** (Tübingen und Ulm) ihre Arbeit über Ethylglucuronid vor. Die Untersuchungen wurden dabei mittels GC-MS bei verschiedenen Derivatisierungsmethoden (Acetylierung, Silylierung) durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass Ethylglucuronid als Marker bei Alkohol-Missbrauch dienen kann. So wurden bei chronischem Alkohol-Konsum im Serum bis zu 200 mg/L Ethylglucuronid festgestellt. Auch in den Haaren konnte schon Ethylglucuronid nachgewiesen werden.

Thomas Keller (Bern) und **A. Chlewinski** (Telerob, Korschenbroich) demonstrieren mit dem Ionenmobilitätsspektrometer (Ionscan), wie *Sprengstoffe* in geringsten Spuren nachweisbar sind. Erfasst werden dabei organische Sprengstoffe wie TNT, RDX-1, NG-1 und Nitrat im höheren Picogramm- bis Nanogramm-Bereich. Anorganische Sprengstoffe müssen anders nachgewiesen werden. Eine elegante Methode zur Bestätigung der IMS-Resultate bietet die HPLC, die nach einfacher Probenvorbereitung innert weniger Minuten die Resultate liefert.

Unter dem Thema *Suchtstoffanalytik* stellten 3 Arbeitsgruppen ihre Methoden vor. **Alfons Jeger** und **Thomas Schwerzmann** (Basel) zeigten mit Hilfe der instrumentellen Dünnschichtchromatographie sowie der Gaschromatographie, wie Heroinproben miteinander verglichen werden können. So kann auch die Zuckerbestimmung in diesen Stoffproben mit einem einfachen DC-Verfahren rasch durchgeführt werden.

Konrad Schlatter und **Franz Schneider** (Zürich) führten die Methode der Nahen Infrarot-Spektroskopie (FT-NIR-Spektroskopie) vor, die routinemässig beim Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich eingesetzt wird. Hier können unter Anwendung eines Algorithmus die Reinheitsgehalte von Heroin und Cocain direkt in den unterschiedlich stark verschnittenen Strassenproben zerstörungsfrei gemessen werden. Die ermittelten Werte zeigen mit den Resultaten aus der Gaschromatographie eine gute Übereinstimmung.

Giselher Fritschi und **Nadia El-Khadra** (Wiesbaden und Berlin) gaben einen Einblick in die Analytik von Cocainproben und deren Vergleichsmöglichkeiten. Nach saurer Extraktion des Cocains können dabei die im Extrakt vorliegenden Zimtsäuren nach Derivatisierung (Silylierung) zum Probenvergleich verwendet werden.

In der letzten Station nahm **Richard Dirnhofer** (Bern) die Gelegenheit wahr, mit den anwesenden Toxikologen die *Schnittstelle Sezierraum/Chemisches Labor* zu diskutieren. In den Diskussionen wurden vor allem die Probleme der Probennahme und der Wahl der Asservate sowie der oft fehlende Informationsaustausch angesprochen. R. Dirnhofer wird die gesammelten Erkenntnisse auswerten und dann den Instituten für Rechtsmedizin zur Verfügung stellen.

Ein Höhepunkt war zum Abschluss des ersten Tages der Vortrag von **Albert Hofmann** über "LSD und die mexikanischen Zauberdrogen". A. Hofmann liess dabei die Entdeckung der psychotropen Wirkung des LSD's in den 40er Jahren Revue passieren und gab einen hoch interessanten Überblick über die Wirkung und Anwendung anderer, ähnlich wirksamer Verbindungen, die in den verschiedenen Kulturen schon seit langer Zeit ihren Platz gefunden haben. Das mit jugendlichem Elan vorgetragene Referat (hält LSD so jung?) begeisterte die Anwesenden. Es wäre wünschenswert, Herrn Dr. Hofmann wieder einmal im Kreis unserer GTFCh begrüßen zu können.

Ein gemeinsames Abendessen im schön gelegenen Schloss Hüningen in Konolfingen gab wieder einmal Gelegenheit, mit den Kollegen und Kolleginnen nicht nur fachlichen Gedankenaustausch zu pflegen.

Am Ende des Workshops wurden in der abschliessenden Plenardiskussion die methodischen Schwerpunkte der einzelnen Stationen nochmals zusammengefasst.

Beeindruckend war die Begeisterung und der unermüdliche Einsatz der ganzen Crew der Chemischen Abteilung des IRM Bern. Ihrem Leiter, **Werner Bernhard**, und dem Direktor des IRM's, **Richard Dirnhofer**, sei noch einmal für den überaus gelungenen und lehrreichen Anlass gedankt.

Enantioselektive HPLC-Methode zur Differenzierung von Opioiden

C. Brehmer

Institut für Rechtsmedizin, Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich

Workshop der GTFCh, 06. - 07.09.1994, Bern

1. Einleitung

Vorgelegt wurde die Trennung des Enantiomerenpaares Levorphanol/Dextrorphan. Die Separation erfolgt mittels HPLC an einer chiralen stationären Phase. Somit ist eine direkte chromatographische Trennung möglich (keine Derivatisierung des Racemates zu Diastereomeren). Das erste kommerziell erhältliche chirale Kolonnenmaterial für die HPLC wurde 1981 von Pirkle vorgestellt. Heute werden weit mehr als 30 chirale Trennmaterialien angeboten. Wir haben eine alpha-1-AGP-Trennkolonne gewählt. Das Material ist ein saures alpha-1-Glycoprotein, das auf Silica gebunden ist.

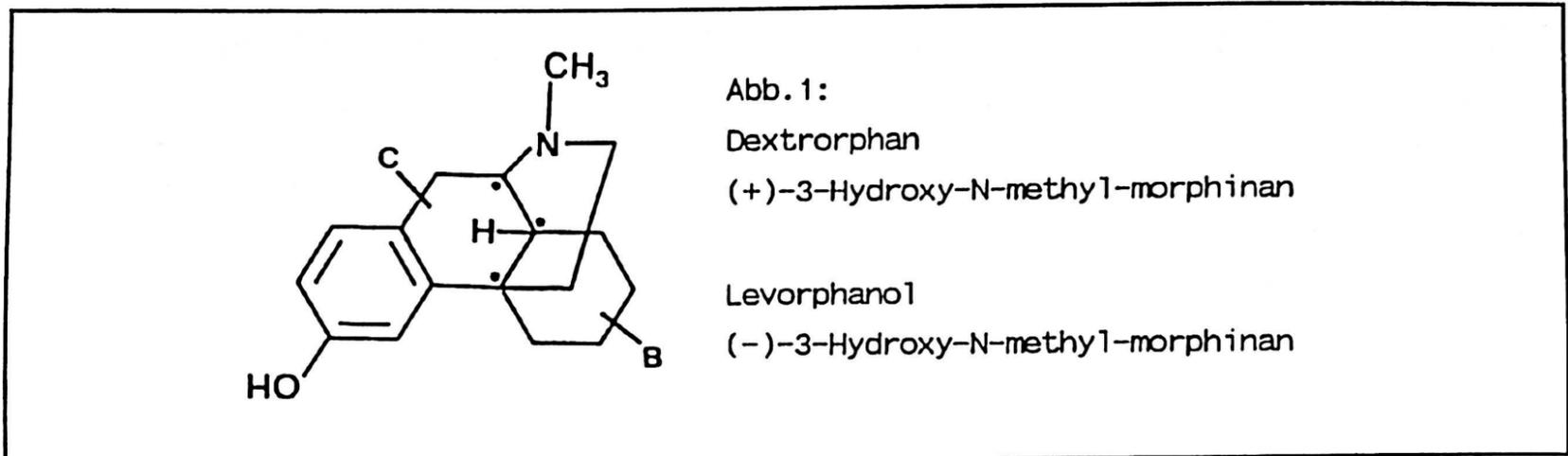
Levorphanol ist ein narkotisierendes Analgetikum, das dem Betäubungsmittel-Gesetz unterstellt ist. Dextrorphan besitzt antitussive Wirkung und untersteht nicht dem Betäubungsmittel-Gesetz.

2. Konfiguration von Dextrorphan/Levorphanol

Abbildung 1 zeigt die Strukturformeln von Levorphanol und Dextrorphan. Diese Verbindungen mit einem 3-Hydroxy-N-methyl-morphinan-Gerüst haben drei asymmetrische C-Atome. Obwohl theoretisch vier Enantiomerenpaare möglich sein sollten, ist die Anzahl aus sterischen Gründen auf zwei reduziert (die Imino-ethan-Brücke kann nur die cis-Konfiguration annehmen). Die zwei möglichen Racemate unterscheiden sich in der Konfiguration der Verbindung der beiden Ringe B und C. Ein Racemat hat trans-Konfiguration (Isomorphinane), das andere Racemat hat cis-Konfiguration (Morphinane). Levorphanol und Dextrorphan gehören zur Morphinan-Gruppe.

3. Experimentelle Bedingungen

Kolonne:	alpha-1-AGP (acid glycoprotein), 150 x 4 mm, Teilchen-Grösse 5 µm
Elutionsmittel:	0,01 m Puffer (K ₂ HPO ₄ /KH ₂ PO ₄) pH 6 mit 2 % Isopropanol als Modifier.
Fluss:	0,9 ml/min
Detektor:	Dioden-Array-Detektor, DAD L-4500 Merck-Hitachi Wellenlängenbereich: 200 - 400 nm bzw. 220 nm



4. Analysenergebnisse

Unter den genannten Analysenbedingungen ist es möglich, Levorphanol und Dextrorphan zu trennen. Abb. 2 zeigt das Chromatogramm der Referenzsubstanzen dieses Enantiomerenpaares. Levorphanol eluiert nach 12,4 Min., Dextrorphan nach 13,9 Min. Abb. 3 zeigt das Chromatogramm eines basisch-amphoterem Extraktes aus enzymatisch hydrolysiertem Urin. Hier konnte der Nachweis von Dextrorphan erbracht werden (RT 13,5 Min.). Bei diesem Fall handelt es sich um den Urin eines Drogentoten.

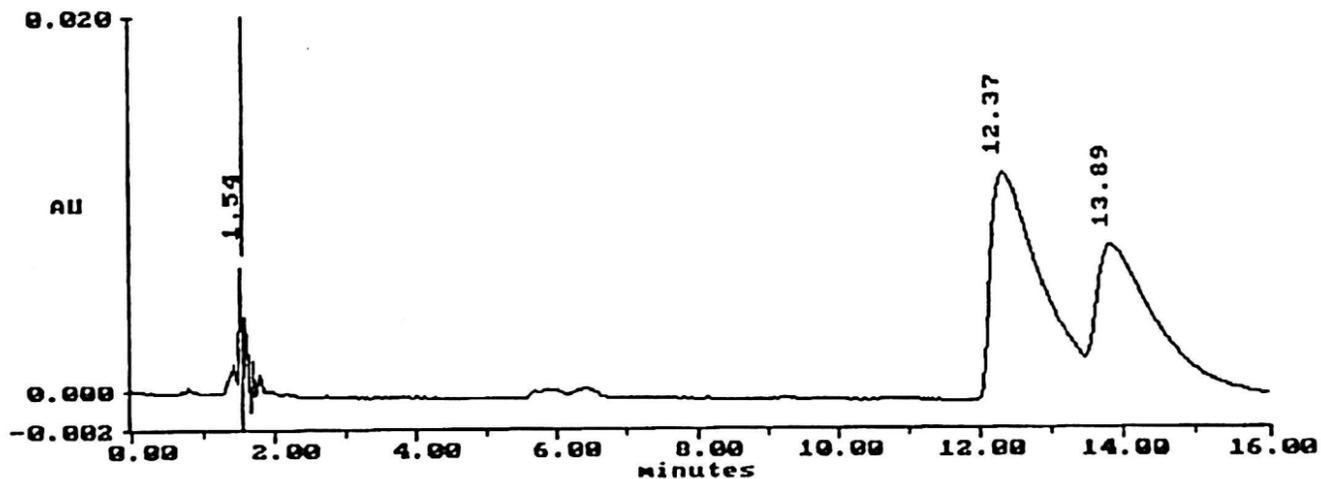


Abb.2: Levorphanol- (RT 12.37) und Dextrorphan-Standard (RT 13.89).
Chromatographische Parameter siehe Text.

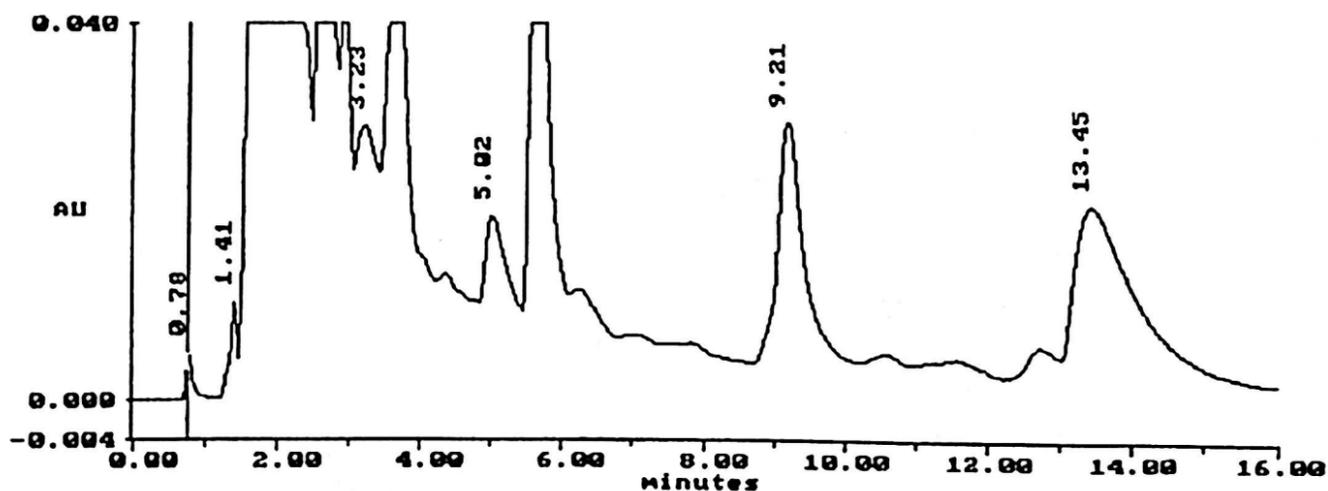


Abb.3: Fall 500 B.M., B+A von 20 ml enz. hydr. Urin in 100 µl Methanol;
5 µl injiziert (Peak mit RT 13,45 entspricht Dextrorphan).
Chromatographische Parameter siehe Text.

5. Diskussion

Mit Hilfe dieser chiralen HPLC-Kolonne (α -1-AGP) ist eine direkte Trennung von verschiedenen enantiomeren Wirkstoffen bzw. Metaboliten mit relativ einfachem Aufwand möglich. Einige Trennungen sind beschrieben in (1). Die Enantioselektivität und die Retention der Verbindungen wird durch das Elutionsmittel gesteuert (pH, Molarität, Modifizier).

In der Literatur werden oft racemische Mischungen von pharmazeutischen Wirkstoffen wie ein einziger Wirkstoff behandelt. Der möglichen unterschiedlichen Wirkung der beiden optischen Antipoden (oder sogar mehrerer Diastereomere) wird dabei keine Beachtung geschenkt. So ist z.B. ein Hinweis, ob sich eine angegebene Wirkstoff-Konzentration auf das Racemat oder auf ein Enantiomer bezieht, unbedingt nötig, sofern nur ein Isomer pharmakologisch aktiv ist. Ausserdem muss ein nicht aktives Enantiomer als unnötiger Ballast für den Körper angesehen werden.

Unseres Erachtens wird das Interesse an der Trennung von Enantiomeren in der Toxikologie weiterhin ansteigen.

Literatur

1. Brehmer, Cornelia and Iten, Peter X. HPLC Separation of Enantiomeric Drugs in Body Fluids. TIAFT-proceedings 1993, MOLINApress Leipzig 1994

Chemische Darstellung von Glucuronidkonjugaten am Beispiel des Ethylglucuronids

G. Schmitt, R. Aderjan, T. Keller, P. Dröner

Institut für Rechtsmedizin der Universität Heidelberg

Workshop der GTFCh, 06. - 07.10.1994 in Bern

1. Einleitung

Im Organismus dient die Glucuronsäure der Entgiftung körperfremder Substanzen durch Bildung von Glucuroniden (Phase-II-Reaktion). Neben der biologischen Bildung über Uridin-5'-diphospho- β -D-glucuronsäure (UDPGA) gelingt die chemische Synthese von Glucuroniden über Triacetyl- α -D-1-bromglucuronsäuremethylester (IV). Ausgehend vom kommerziell erhältlichem Glucuronsäurelacton (I) werden alle zur Synthese erforderlichen Schritte am Beispiel des Ethyl- β -D-glucuronids (VI) vorgestellt.

Ethylglucuronid ist als Reinsubstanz zur Herstellung von Standardlösungen für quantitative Analysen aus Körperflüssigkeiten und Haaren erforderlich. Es wurde erstmals 1952 von Kamil et al. aus dem Urin von Kaninchen isoliert. 1967 gelang es Jaakonmaki et al., Ethylglucuronid auch im menschlichen Urin nachzuweisen. Dieser Befund wurde 1983 von Besserer et al. bestätigt.

Die hier gezeigte Synthese stellt eine bequeme Alternative zur aufwendigen Isolierung aus biologischem Material dar.

2. Arbeitsvorschriften

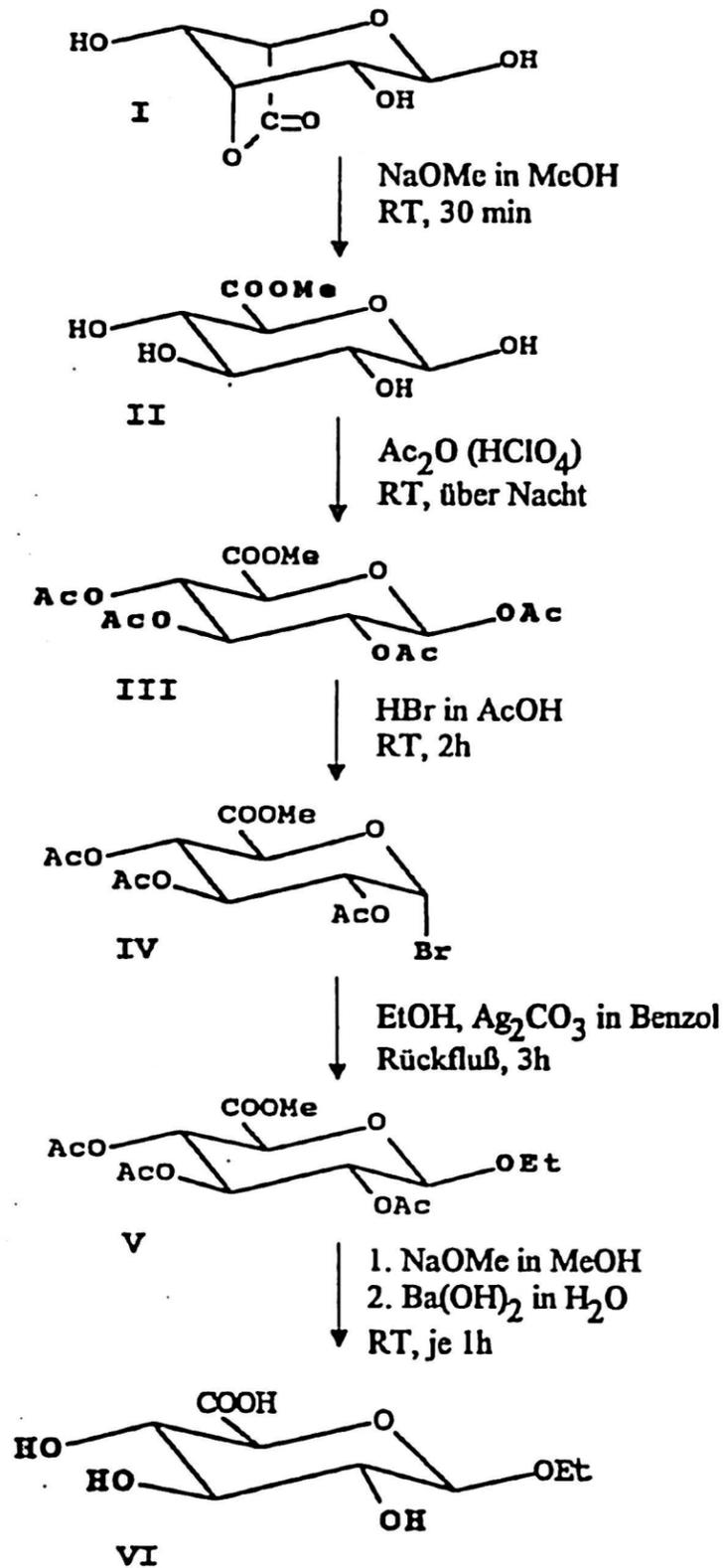
β -D-Glucuronsäuremethylester (II)

In einem 250 mL Dreihalskolben ausgestattet mit Trockenrohr (Blaugel) und Magnetrührer werden 18 g Glucuronsäure- γ -lacton zu einer Lösung von 0,15 g Na-Methanolat in 100 mL Methanol gegeben. Die Mischung verfärbt sich nach Zugabe innerhalb weniger Minuten von farblos nach gelb. Es wird bei Raumtemperatur für 30 Minuten gerührt. Nach dem Abrotieren des Lösungsmittels verbleibt eine rotbraune pastöse Substanz, die nicht weiter gereinigt oder isoliert wird. Ausbeute: ca. 20 g (quantitativ)

Tetraacetyl- β -D-Glucuronsäuremethylester (III)

In einem 500 mL Dreihalskolben ausgestattet mit Rückflußkühler, Tropftrichter, Innenthermometer und Magnetrührer wird die unter 1 erhaltene pastöse Substanz in 70 mL Acetanhydrid suspendiert. Zur Suspension wird unter Wasserkühlung (Eisbad) eine Mischung von 0,3 mL Perchlorsäure (70%ig) gelöst in 10 mL Acetanhydrid innerhalb 1 Stunde getropft. Die Tropfgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß die Temperatur der Mischung 40 °C nicht übersteigt (stark exotherme Reaktion!). Im Verlaufe der Reaktion ergibt sich eine rote Lösung. Die Lösung wird über Nacht gerührt.

Synthese



Glucuronsäure- γ -lacton (I) ist die kommerziell erhältliche Ausgangsstufe (z.B. von Aldrich) zur Darstellung von Glucuroniden.

Glucuronsäuremethylester (II) entsteht durch Öffnung des Lactonringes von (I) mit Natrium-methanolat. (II) wird als ein braungelbes Öl ohne weitere Reinigung zur nächsten Stufe eingesetzt.

Tetraacetyl- β -D-Glucuronsäuremethylester (III) entsteht durch Umsatz von (II) mit Essigsäureanhydrid.
Smp.: 130°C (Zersetzung).

Triacetyl- α -D-1-bromoglucuronsäuremethylester ("Acetobromoglucuronsäure") (IV) ist das Produkt der Umsetzung von (III) mit Bromwasserstoff. (IV) ist die gemeinsame Zwischenstufe zur Synthese verschiedener Glucuronide.
Smp.: 110°C (Zersetzung)

Ethyl- β -D-Triacetyl-Glucuronsäuremethylester (V) wird durch Umsatz von (IV) mit Ethanol und Silbercarbonat gebildet.
Smp.: 140°C (Zersetzung).

Ethyl- β -D-Glucuronid (VI) ist durch Hydrolyse von (V) leicht zugänglich.
Smp.: 150°C (Zersetzung).

Am nächsten Tag wird 0,1 mL Perchlorsäure (70%ig) zugegeben und noch 1 Stunde bei Raumtemperatur gerührt. Es werden bereits ausgefallene Kristalle abfiltriert und die Mutterlauge in ein 0,5 Liter fassendes Becherglas mit 200 mL Wasser gegossen. Mittels Natriumbicarbonat wird auf pH=7 eingestellt. Nach erfolgter Neutralisation wird mit Chloroform extrahiert und der über Natriumsulfat getrocknete Extrakt einrotiert. Die vereinigen Niederschläge werden aus wenig Ethanol (max. 100 mL) umkristallisiert. Ausbeute: 10 g (25 % der Theorie)

DC-Kontrolle (Kieselgel):

System: Chloroform/Methanol 80/20; Detektion: 10 Minuten 100 °C; Rf(III): 0,75

Triacetyl- α -D-Bromglucuronsäuremethylester ("Acetobromglucuronsäure", IV)

In einem 250 mL Dreihalskolben ausgestattet mit einem Magnetrührer werden 10 g Tetraacetyl- β -D-Glucuronsäuremethylester in 50 mL einer Mischung aus 30%iger HBr in Eisessig gelöst. Nach einer Stunde wird die Reaktionlösung in ein 0,5 Liter Becherglas mit 100 mL Wasser geschüttet. Es wird mit Natriumbicarbonat neutralisiert und mit Chloroform extrahiert. Der Extrakt wird nach Trocknung über Natriumsulfat zur Trockne einrotiert. Es verbleibt eine hellgelbe, pastöse Substanz. Nach Zugabe von wenig Ethanol kristallisiert das Produkt innerhalb weniger Tage im Kühlschrank (4 °C) aus. Smp.: 110 °C (Zersetzung). Ausbeute: 6 g (60 % der Theorie)

DC-Kontrolle (Kieselgel):

System: Chloroform/Methanol 80/20; Detektion: 5%ige Silbernitratlösung, 5 Minuten 100 °C, 10 Minuten UV (255 nm); Rf(III): 0,75; Rf(IV): 0,9

Ethyl- β -D-Triacetyl-Glucuronsäuremethylester (V)

In einem 250 mL Dreihalskolben mit Rückflußkühler und Magnetrührer werden 1 Gramm Acetobromglucuronsäure (1), 20 mL Benzol sowie 2 mL Ethanol vorgelegt und zum Sieden erhitzt. Zur siedenden Lösung gibt man innerhalb 3 Stunden 1 Gramm Silbercarbonat. Die Mischung wird über Nacht bei Raumtemperatur gerührt und am nächsten Morgen abfiltriert. Nach Einengung zur Trockne wird aus Methanol/Ethanol (1:1) umkristallisiert. (2) ist in Methanol und Chloroform leicht und in Ethanol schwer löslich. Smp.: 140 °C (Zersetzung). Ausbeute: 0,3 g (35% der Theorie).

DC-Kontrolle (Kieselgel):

System: Chloroform/Aceton 80/20; Detektion: 5%ige Silbernitratlösung danach 5 Minuten 100 °C danach 10 Minuten UV (255 nm); Rf(IV): 0,95; Rf(V): 0,45

Ethyl- β -D-Glucuronid (VI)

0,3 Gramm Ethanol- β -D-Triacetyl-Glucuronsäuremethylester werden in 5 mL Methanol gelöst. Zur Mischung wird 1 mL einer 1%igen Natriummethanolat-Lösung getropft (0,1 g Natriummethanolat in 10 mL Methanol). Am nächsten Tag wird das Lösungsmittel abgezogen und der gelbe Rückstand in 5 mL einer 3%igen Bariumhydroxid-Lösung (0,7 g Bariumhydroxid auf 20 mL Wasser) aufgenommen. Nach einer Stunde wird vom Niederschlag abzentrifugiert und der Überstand mittels einer 9%igen Oxalat-Lösung (1,8 g auf 20 mL) auf pH 6 eingestellt. Die nach Abzentrifugation erhaltene Lösung wird zur Trockne einrotiert und der farblose bis schwach gelbliche Rückstand aus wenig Methanol umkristallisiert. Smp.: 150 °C (Zersetzung). Ausbeute: 0,2 g (quantitativ).

DC-Kontrolle (Kieselgel):

System: Methanol/Chloroform 90/10; Detektion: Methanol-Phosphorsäure-Anilin-Diphenylamin (78:10:1:1) dann 100 °C 10 min; Rf(VI): 0,65

Chemikalien

D-Glucuronsäure--lacton	99 %	Aldrich Chemical Company
Natriummethanolat	95 %	Aldrich
Methanol	>99 %	Aldrich
Benzol	>99.9 %	Aldrich
Bariumhydroxid	99 %	Aldrich
Silbercarbonat	99 %	Aldrich
Ethanol	>99.8 %	Roth GmbH, Karlsruhe
Chloroform	>99 %	Roth

3. Zusammenfassung

Ethylglucuronid (VI) ist ein bisher wenig beachtetes Stoffwechselprodukt des Ethanols. Neben seiner Isolierung aus biologischem Material ist es mit der vorgestellten fünfstufigen Synthese zugänglich. Hierzu wird Glucuronsäure- γ -lacton (I) nach Methylierung über Glucuronsäuremethylester (II) zum Tetraacetyl- β -D-Glucuronsäuremethylester (III) acetyliert und anschließend mit Bromwasserstoff zur "Acetobromglucuronsäure" (IV) umgesetzt (Bollenback et al. 1954). Die Umsetzung von (IV) mit Ethanol und Silbercarbonat ergibt Ethyl- β -D-Triacetyl-Glucuronsäuremethylester (V) und dessen Hydrolyse Ethyl- β -D-glucuronid (VI, Schmitt et al. 1994).

"Acetobromglucuronsäure" (IV) ist auch zur Darstellung weiterer Glucuronide geeignet, die aliphatische oder phenolische Hydroxygruppen tragen können, wie z.B. Codein oder Morphin (Yoshimura et al. 1968).

Literatur

1. Besserer K., Schmidt V. (1983). Ein Beitrag zur renalen Ausscheidung von Äthylglucuronid nach oraler Aufnahme. Vortrag auf der 62. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin am 9.9.1983 in Lübeck.
2. Bollenback G. N., Long J. W., Benjamin D. G., Lindquist J. A. (1954). The synthesis of aryl-d-glucopyranosiduronic acids. *J. Am. Chem. Soc.* 77: 3310-3315
3. Yoshimura H., Oguri K., Tsukamoto H. (1968) The synthesis of codein and morphine glucuronids. *Chem. Pharm. Bull.* 16: 2114-2119
4. Kamil I. A., Smith J. N., Williams R. T. (1952). A new aspect of ethanol metabolism: Isolation of ethyl-glucuronide. *Biochem. J.*, 51: 32-33
5. Jaakonmaki P. I., Knox K. L., Horning E. C., Horning M. G. (1967). The characterization by gas-liquid chromatography of ethyl β -D-glucosiduronic acid as a metabolite of ethanol in rat and man. *European J. Pharmacol.* 1: 63-70
6. Schmitt G., Aderjan R., Keller T., Wu M. (1994). Ethyl-Glucuronid - ein beachtenswerter Metabolit des Ethanols. Darstellung, analytische Daten und Nachweis aus Serum und Urin. *T+K* 61: 1-8

Pilotstudie zur Bestimmung von Ethylglucuronid im Blut

G. Schmitt, R. Aderjan, P. Dröner

Institut für Rechtsmedizin der Universität Heidelberg

Workshop der GTFCh, 06. - 07.10.1994 in Bern

1. Einleitung

Über den direkten Nachweis von Ethylglucuronid im Blut wurde bisher nicht berichtet. Im Rahmen einer Pilotstudie wurden 50 polizeilich erhobene Proben nach Bestimmung der Konzentration von Ethanol (GC- und ADH-Methode) auch auf Ethylglucuronid geprüft.

2. Methode

1 mL Blut wurde mit 2 mL Aceton versetzt, und der nach Zentrifugation erhaltene Überstand am Rotationsverdampfer zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wurde mit 0,3 mL Essigsäureanhydrid versetzt und für 1 Stunde auf 80 °C temperiert. 0,2 mL wurden in ein GC-Gläschen überführt und unter Stickstoff getrocknet. Nach Aufnahme in 0,5 mL Chloroform wurde je 1 µL gaschromatographisch und massenspektrometrisch untersucht. Im Bereich von 1 bis 150 mg/L fand sich ein linearer Zusammenhang zwischen Signalfläche und Konzentration. Wiederfindung 70 %. Nachweisgrenze bei 0,1 mg/L.

GC/MS-Parameter

Gerät: HP 5988A
Säule: CP-Sil5 (12 m, 0,25 mm ID)
SIM: 115, 157
Dwell: 100 ms
Interface, Injektor: 250 °C
Temperaturprogramm: 140 °C 1 Minute, 20 °C/Minute auf 320 °C, 1 Minute bei 320 °C

3. Ergebnis

Von 50 auf Ethanol geprüften Blutproben waren 20 Proben alkoholfrei. 30 Blutproben enthielten Ethanol-Konzentrationen von 0,2 bis etwa 3,5 ‰. Ethylglucuronid war in allen alkoholhaltigen Proben mit 0,8 bis 10 mg/L, aber auch in 7 alkoholfreien Proben mit 1 bis 20 mg/L nachweisbar. Ethylglucuronidfreie Blutproben waren stets frei von Ethanol (Abb.1).

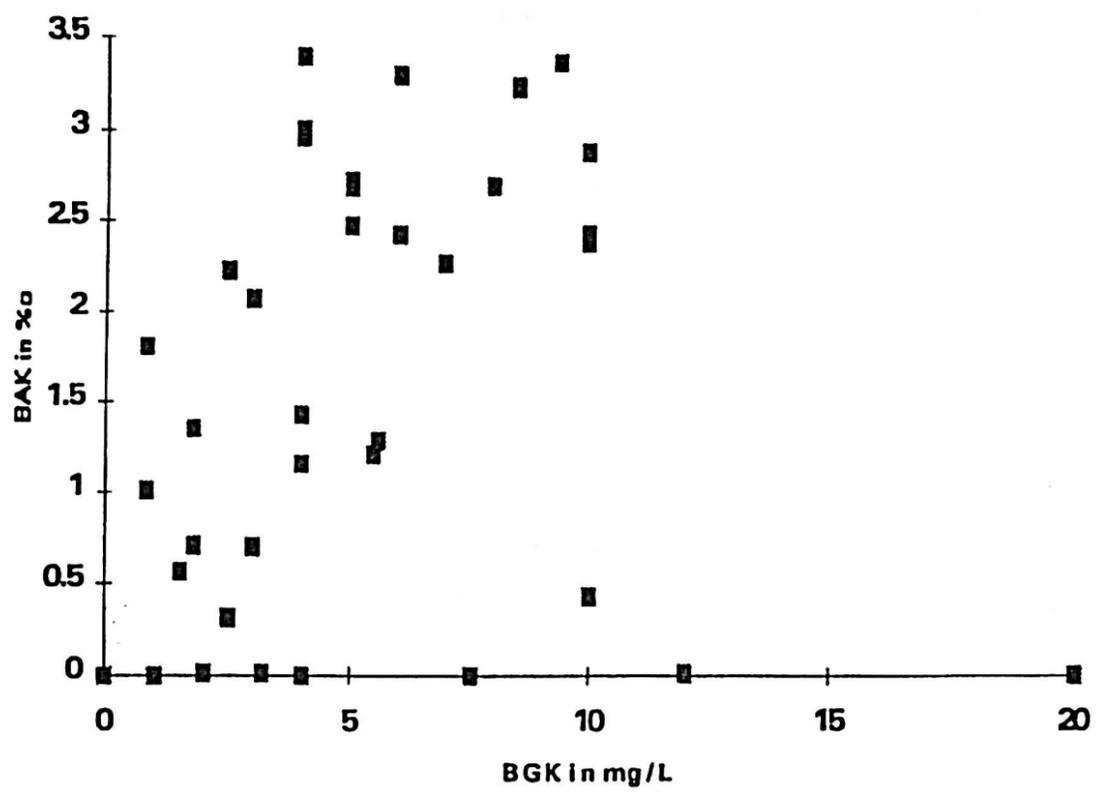


Abb.1: Blutalkohol-Konzentration (BAK) aufgetragen gegen die Ethylglucuronid-Konzentration (BGK), n=50.

Nachweis von Sprengstoffspuren mittels Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS)

W. Bernhard, A. Broillet, A. Chlewinski und Th. Keller

1. Einleitung

Die IMS hat sich in den letzten Jahren als sehr effektive Methode zur Detektion von kleinsten Spuren Mengen von Rückständen gewerblicher und militärischer Sprengstoffe durchgesetzt. Fortschritte auf dem Gebiet der Instrumentierung und der Datenverarbeitung führten zu einem kommerziell erhältlichen Ionenmobilitätsspektrometer. Das IMS-Gerät von Barringer (Barringer Reserch LTD, Toronto Kanada; Vertretung: Firma Telerob in Korschenbroich) bietet Flexibilität in der Temperaturkontrolle und den Ionisierungsbedingungen. Dies führt zu einem stabilen Messbetrieb mit ausgezeichneter Empfindlichkeit, grosser Spezifität und guter Reproduzierbarkeit. Die Resultate werden sehr schnell bei keiner oder sehr einfacher Probenvorbereitung erhalten.

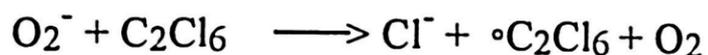
2. Prinzip der Analyse:

Probeführung und Desorption

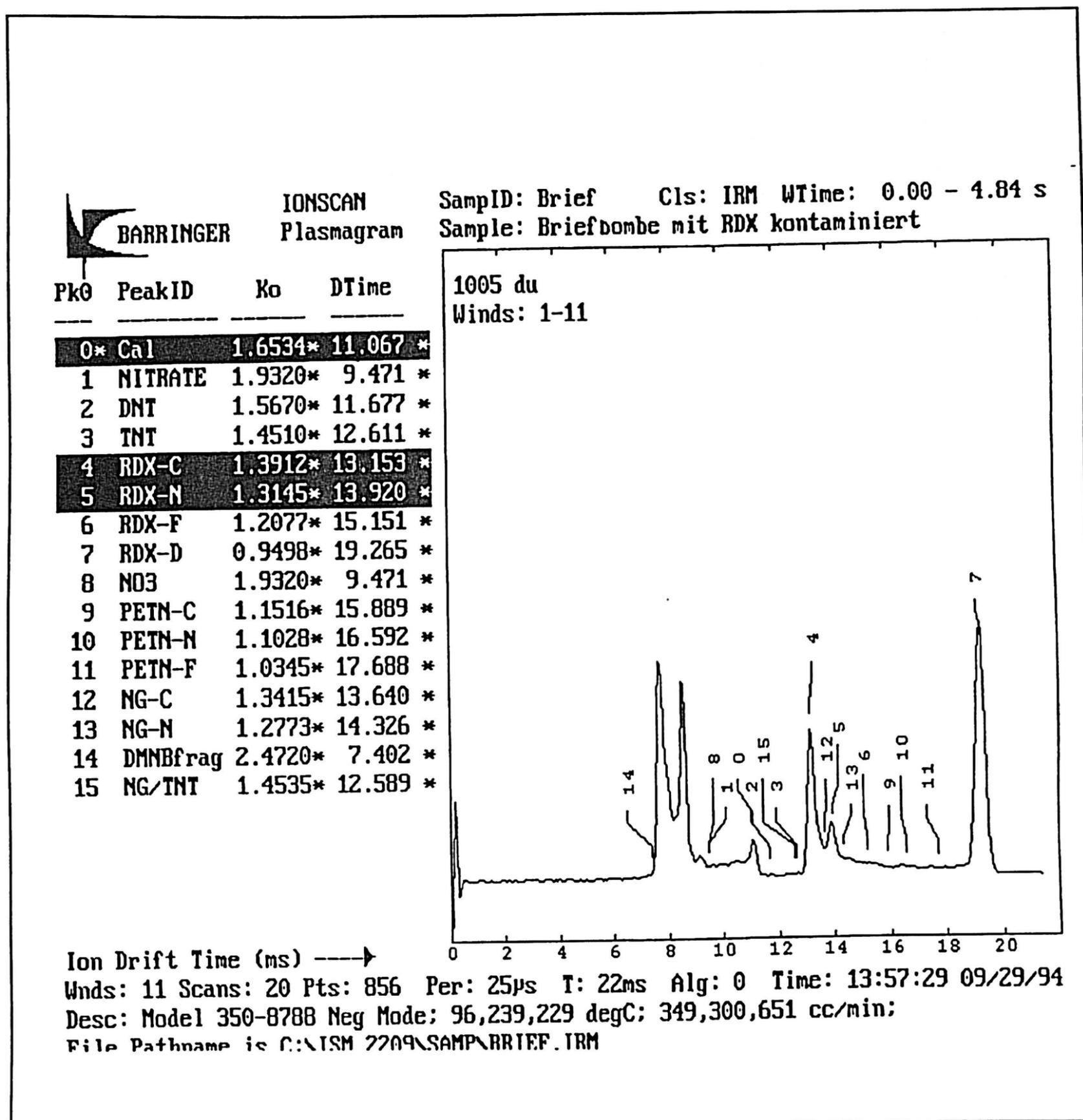
Die Probe wird direkt in den IMS auf einem Teflonfilter eingeführt. Die Probe kann entweder durch einen Zahnstocher auf den Teflonfilter aufgebracht werden oder sie wird mittels eines speziell dafür ausgerüsteten Staubsaugers ab den Asservaten gewonnen. Bei der letzteren Methode wird die Tatsache ausgenutzt, dass die Sprengstoffrückstände an Staubpartikeln haften. Diese Staubpartikel werden eingesammelt und die Luft streicht am Filter vorbei. Zur Analyse wird der Teflonfilter in das Gerät eingeführt und die anhaftenden Sprengstoffrückstände thermisch in einen konditionierten Luftstrom desorbiert.

Ionisierung und Detektion

Die Analyten werden in einer ^{63}Ni -Quelle über eine Serie von komplexen Ion-Molekülreaktionen ionisiert. Diese Ionisierungsart ist bekannt als Atmosphärendruck Chemischer Ionisierung (APCI). Als hauptsächliches Reaktantgas wird in der Quelle das hydrierte O_2 -Ion primär erzeugt. In der Ionenquelle wird als Hilfsgas für die APCIBedingungen Hexachlorethan (C_2Cl_6) eingespeist. Als nächster Schritt wird über einen dissoziativen Elektronentransferprozess aus dem Hexachlorethan ein Chlorid abgesparten.



Das gebildete Chlorid-Ion reagiert dann mit dem Analyten durch Abstraktion eines Protons unter Bildung von HCl. Als weitere Prozesse werden Anlagerungsreaktionen von negativen Species (Cl^- , NO_2^- , NO_3^-) beobachtet. Die entstandenen Ionen werden dann in der Driftröhre analysiert. (Als interner Standard wird gleichzeitig mit der Probe auch 4-Nitrobenzolith in Spuren kontinuierlich in die Ionenquelle eingeführt.



Bestimmung der Ionenmobilität

Die Ionenmobilität wird bestimmt durch die Messung der Zeit die die Ionen benötigen, um durch die Driftzelle zu fliegen. Diese Driftzeiten bewegen sich typischerweise im Bereich von 10 bis 20 Millisekunden. Während eines Analysenganges werden 220 einzelne Messungen durchgeführt, im Computer akkumuliert und dann als Plasmagramm auf dem Bildschirm angezeigt. Eine vollständige Analyse dauert weniger als 5 Sekunden. Um positiven Alarm auf Sprengstoffe auszulösen, müssen gleichzeitig mehrere Clusterionen detektiert werden. Als charakteristischer Parameter für die einzelnen Analyten wird die reduzierte Mobilität K_0 berechnet. In der Praxis werden ausgezeichnete Nachweisgrenzen erzielt:

TNT:	200 pg
RDX-1:	200 pg
RDX-2:	800 pg
RDX-3:	1 ng
PETN-1:	80 ng
PETN-2:	200 pg
PETN-3:	1 ng
NG-1:	50 pg
NG-2:	200 pg
Nitrat:	200 pg

Literatur:

1. Dean D. Fetterolf and Tracy D. Clark, *Journal of Forensic Sciences*, Vol. 38, Nr. 1 (1 993), S. 28-39.

Die Trennung von chiralen Wirkstoffen - Enantioselektive GC-MS-Methoden zur Differenzierung von Amphetaminen

H.H. Maurer, T. Krämer und A. Weber

Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Universität des Saarlandes, Abteilung Toxikologie, D-66421 Homburg/Saar

Workshop der GTFCH, 06. - 07.10.1994 in Bern

1. Einleitung

Enantiomere sind Stereoisomere, die sich wie Objekt und Spiegelbild verhalten. Dieses Phänomen wird als Enantiomerie oder Spiegelbild-Isomerie bezeichnet.

Ein Molekül ist chiral, wenn es sich mit seinem Spiegelbild nicht zur Deckung bringen läßt; es besitzt ein Chiralitätszentrum oder eine Chiralitätsachse. Kennzeichen eines chiralen Moleküls ist das Auftreten von optischer Aktivität, d.h. die Fähigkeit, die Schwingungsebene des linear polarisierten Lichtes zu drehen. Die beiden Enantiomere eines chiralen Moleküls sind optische Antipoden, d.h. sie unterscheiden sich im Drehwert oder oft nur im Drehsinn. Alle anderen chemisch-physikalischen Eigenschaften sind identisch. Eine Trennung von Enantiomeren mit Hilfe chromatographischer Methoden stellt deshalb besondere Anforderungen. Für chirale Trennungen mittels GC-MS stehen grundsätzlich zwei Methoden zur Verfügung: 1. chirale Derivatisierung mit Trennung der entstandenen Diastereomere auf achiraler Säule (Beispiel: Lit. 1); 2. die Trennung auf einer chiralen Säule (Beispiel: Lit. 2).

Im folgenden werden die Vor- und Nachteile der beiden Methoden anhand der Trennung der Enantiomere von Amphetamin und Methamphetamin diskutiert. Dieses Trennproblem kann von forensischem Interesse sein, wie das Beispiel Selegilin belegt.

Selegilin (R(-)-N-methyl-(1-phenyl-2-propyl)-2-propinylamin), ein häufig verschriebenes Antiparkinsonmittel, wird im Urin als N-Desmethylselegilin, R(-)-Methamphetamin (R(-)-MA), R(-)-Amphetamin (R(-)-AM) und als die entsprechenden konjugierten Hydroxy-Metaboliten ausgeschieden. Die R(-)-Enantiomere von AM und MA sind zwar pharmakologisch sehr viel weniger aktiv als die entsprechenden S(+)-Enantiomere, ergeben aber trotzdem ein positives Immunoassay-Ergebnis (Abbott TDx, AM/MA II und AM class). Da AM und MA länger nachweisbar sind als der für Selegilin spezifische Nor-Metabolit, müssen zur Vermeidung eines falsch positiven IA-Befundes, die R(-)-Enantiomere von MA und AM von den pharmakologisch aktiven S(+)-Enantiomeren unterschieden werden können. Im Urin identifizierte S(+)-Enantiomere von MA oder AM können nicht aus dem enantiomerenreinen R(-)-Selegilin entstanden sein. Sie müssen aus racemischen MA oder AM oder enantiomerenreinem S(+)-MA oder S(+)-AM stammen. (Einzelheiten können der Literaturstelle 1 entnommen werden.)

2. Material und Methode

1. Chirale Derivatisierung

Zugabe von R(-)-AM und R(-)-MA zum Urin
Extraktion: nach eigener "Hausmethode" (z. B. pH 10; Diethylether/Ethylacetat 1:1)
Derivatisierung: Chirales Reagenz: S(-)-Trifluoroacetylpropylchlorid (S(-)-TPC)
Bildung trennbarer Diastereomere
Trennung: Achirale Säule z.B. HP1, 12m x 0,2 mm
100-230 °C, 10 °/min

2. Chirale GC-Säule

Zugabe von R(-)-AM und R(-)-MA zum Urin
Extraktion: nach eigener "Hausmethode" (z. B. pH 10; Diethylether/Ethylacetat 1:1)
Derivatisierung: Trifluoressigsäureanhydrid (TFA)
Trennung: Chirale Säule z.B. Chiraldex G-PN (Propionyl); 20m x 0,25 mm
100-180 °C; 5°/min

Die Anwesenheit der entsprechenden Verbindungen wird durch Massenchromatographie mit den Massen, die für die entsprechend derivatisierten Verbindungen charakteristisch sind, angezeigt (AM-TPC: 237u; MA-TPC: 251u und AM-TFA: 140u; MA-TFA: 154u). Die Identifizierung der den Peaks zugrundeliegenden Massenspektren gelingt mittels Library Search (3).

Ist jeweils nur 1 Peak (nämlich der des R(-)-Enantiomer) vorhanden, spricht dies für die Einnahme von Selegilin (zugesetztes R(-)-Enantiomer und R(-)-Enantiomer aus Selegilin). Zwei Peaks für eine Masse zeigen dagegen die Anwesenheit beider Enantiomere an, was für die alleinige oder zusätzliche Einnahme von racemischen oder S(+)-Amphetamin und/oder Methamphetamin.

3. Ergebnisse und Diskussion

Beide Methoden sind geeignet, die Enantiomere von AM und MA zu trennen. Beide Methoden erfordern für Probenvorbereitung und Messung den gleichen Zeitaufwand. Entscheidender Vorteil der chiralen Derivatisierung ist die Möglichkeit, die routinemäßig eingesetzte Säule benutzen zu können. Ein Umbau des GC-MS ist nicht notwendig. Außerdem können praktisch alle derivatisierbaren Enantiomerenpaare getrennt werden.

Die im Handel erhältlichen chiralen Derivatisierungsreagenzien sind nicht immer enantiomerenrein. Die Reinheit variiert nach unseren Erfahrungen von Charge zu Charge. Die Überprüfung der Qualität ist in jedem Fall anzuraten. Das zweite Enantiomer des Derivatisierungsreagenzes ergibt mit dem Analyten ein weiteres Diastereomer, das die Anwesenheit des zweiten Enantiomers des Analyten vortäuschen könnte.

Bei der Trennung mittels chiraler Säule traten solche Probleme nicht auf. Nachteile der Trennung auf chiralen Säulen sind der Säulenwechsel und die Vielzahl der auszuwählenden Säulen. Außerdem liegen die Preise für die chiralen Säulen etwa bei 1000-1500 DM.

Die Entscheidung, welcher der beiden Methoden der Vorzug zu geben ist, hängt von den Gegebenheiten im Labor des Anwenders ab.

Literatur:

1. H.H. Maurer und T. Kraemer: Toxicological detection of selegiline and its metabolites in urine using fluorescence polarization immunoassay (FPIA) and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and differentiation by enantioselective GC-MS of the intake of selegiline from an abuse of methamphetamine or amphetamine; Arch. Toxicol., 66, 675-678, (1992)
2. H.L. Jin und T.E. Beesley: Enantiomeric Separation of Amphetamine and Methamphetamine by Capillary Gas Chromatography; Chromatographia 38, 595-98, (1994)
3. K. Pflieger, H.H. Maurer und A. Weber: Mass spectral library of drugs, poisons, pesticides, pollutants and their metabolites, 3rd rev., Hewlett-Packard, Palo Alto, in Vorbereitung

Kongreßbericht

33. Deutscher Verkehrsgerichtstag 1995 - 25. bis 27. Januar 1995 in Goslar

Th. Daldrup, Düsseldorf

Beim diesjährigen Verkehrsgerichtstag war Thema des Arbeitskreises II Vorsatz und Fahrlässigkeit bei Trunkenheits- und Drogenfahrt. Der Arbeitskreis wurde von Prof. K. Geppert (Berlin) geleitet. Vertreter der drei Fachgesellschaften, die auch in der Grenzwertkommission zusammenarbeiten, waren anwesend und hatten ausreichend Gelegenheit, ihre Standpunkte zu der Thematik vorzutragen. Der Arbeitskreis hat folgende Empfehlung verabschiedet:

1. Die Praxis der Rechtsprechung, wonach die vorsätzliche Trunkenheitsfahrt die Ausnahme und die fahrlässige Trunkenheitsfahrt die Regel ist, spiegelt die Realität nicht zutreffend wider. Eine schematische Vorsatzfeststellung - bei Trunkenheitsfahrten etwa an Hand der Höhe der Blutalkoholkonzentration - würde den gebotenen Anforderungen an den Vorsatznachweis nicht gerecht, auch wenn aus einem die Grenze der absoluten Fahrunsicherheit deutlich übersteigenden Blutalkoholgehalt der Schluß auf zumindest bedingt vorsätzliches Handeln nahelegt. Für den Vorsatz ist von dem bei Fahrern vorhandenen Begleitwissen um die Wirkung des Alkohols auf die Fahrunsicherheit auszugehen.

Daneben können im Einzelfall folgende Kriterien für die Vorsatzfeststellung von indizieller Bedeutung sein: Höhe der Blutalkoholkonzentration, Trinkmenge und Trinkverlauf, Art der Getränke, Trinken in

Fahrbereitschaft, allgemeine Alkoholerfahrung, einschlägige Vorstrafen, wahrgenommene eigene Fahrfehler und Warnungen anderer, selbst wahrgenommene Ausfallerscheinungen sonstiger Art sowie unter Umständen Flucht oder Benutzung von Schleichwegen.

2. Der Arbeitskreis unterstützt nachhaltig Bestrebungen, einen Auffangstatbestand zur Sanktionierung auch folgenloser Drogenfahrten zu schaffen.

3. Der Arbeitskreis fordert einmal mehr verstärkte polizeiliche Kontrollen, die auch auf das Erkennen von Fahrern zu erweitern sind, die unter dem Einfluß von Drogen oder Medikamenten am Straßenverkehr teilnehmen.

4. Im Interesse der Verkehrssicherheit sollten verstärkt weitere flankierende Regelungen versicherungsrechtlicher Art - etwa durch entsprechende Beitragsgestaltungen - geschaffen werden, die für den Versicherungsnehmer Anreize dafür bieten, daß das Fahrzeug nicht unter Alkohol- oder Drogeneinfluß geführt wird. Darüber hinaus sollte generell eine Vereinheitlichung der Regreß- und Regulierungspraxis angestrebt werden.

Software-Besprechung

Eine neue UV-Spektrenbibliothek für den Photodiodenarray-Detektor.

UV-Spektren toxischer Verbindungen. F. Pragst, B.-T Erxleben, S. Herre. Institut für gerichtl. Medizin . Humboldt Univ. zu Berlin 1994.

E. Klug, Berlin

Die Hochleistungs-Flüssigkeit-Chromatographie gehört zur Standardausrüstung eines chemisch-toxikologischen Laboratoriums. Vor allem in Verbindung mit einem Photodiodenarray-Detektor erlaubt sie den empfindlichen Nachweis zahlreicher, sonst nur mühsam zu analysierender, Substanzen. Wir benutzen die Methode in erster Linie zur endgültigen Identifizierung unbekannter Wirkstoffe - meist nach Elution aus der Dünnschichtplatte.

Ein Spektrenvergleich war bislang nur anhand einer eigenen, kleinen Bibliothek möglich. Vor kurzem wurde uns jedoch von Pragst, Erxleben und Herre eine von ihnen entwickelte Bibliothek zur Verfügung gestellt, über die im folgenden kurz berichtet werden

Die Bibliothek wird mit einem Photodiodenarray Detektor SPD - MXA von Shimazu eingesetzt. Zum Betrieb wird die Software CLASS, Vers. 1.20 verwendet.

Die Bibliothek umfasst 1136 Spektren, relevanter Verbindungen und schließt Medikamentwirkstoffe, illegale Drogen, Pestizide, uinwelttoxische Substanzen und weitere organische Gifte (z. B. Alkaloide) ein. Die Gesamdatei ist auf 5 Unterdateien verteilt Sie enthalten

1. Suchtmittel und zentral wirkende Substanzen
2. Herz-Kreislaufmittel
3. Andere Medikamente mit unterschiedlichen Wirkungsspektren

4. Chemotherapeutika u.ä.
5. Pestizide und Umweltgifte

Durch diese Teilung nach Hauptwirkungen bzw. Hauptanwendungsgebieten wird die Suchroutine bei der Peakidentifizierung wesentlich verkürzt. Die Spektren wurden zwischen 195 und 380 nm unter Standardbedingungen aufgenommen.

Zum Umfang der Bibliothek gehört eine weitere unter dbase laufende Gesamdatei, die sowohl Maxima, Minima und Schultern als auch relative Retentionszeiten bezogen auf den inneren Standard MPPH (Eluent: Gemisch nach Daldrup; HPLC Säule: Lichrosorb RP8, 5 250x4.6 mm, Merck) und CA-Nummern enthält. Über die Dbase Suchroutine kann mit ihr eine orientierende Identifizierung eines Spektrums über Maxima, Minima Schultern und relative Retentionszeiten erfolgen. Trotz der bekannten Schwierigkeiten bei der der relativen Retentionszeiten lassen sich so zu identifizierende Verbindungen eingrenzen.

Zur Bibliothek gehört ein umfangreiches Handbuch in dem alle Angaben und alle Einzelspektren aufgeführt sind.

Mit Hilfe dieser Software ist es möglich auch seltene Verbindungen auf ihre Identität zu überprüfen und einen einfachen Spektrenvergleich durchzuführen.

Buchbesprechung

Histology of Ancient Human Bone: Methods and Diagnosis

G. Grupe & A. N. Garland (Eds.). Proceedings of the "Palaeohistology Workshop" held from 3-5 October 1990 at Göttingen. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hong Kong-Barcelona-Budapest. 1993. 244 S., 83 Fig.; DM 148,-. ISBN 3-540-54642-6

P. Pieper , Düsseldorf

Die Untersuchung ausgegrabener Knochen fällt für gewöhnlich, sofern es sich beispielsweise um solche fossiler oder subfossiler Tiere handelt, in den Arbeitsbereich der Paläontologie und Paläozoologie, bei menschlichen Skelet(t)resten in den der (Palä-) Anthropologie, Paläopathologie oder aber auch der Rechtsmedizin. Auch auf palaeoanatomischem, epidemiologischem und medizinhistorischem Gebiet gewährt sie die Chance, das vorhandene Fundgut im Sinne von Primärquellen zu erschließen. Unter der Zielvorstellung einer möglichst exakten Identifikation des Untersuchungsmaterials hinsichtlich der Spezies-, Lebensalters-, Körperhöhen-, Geschlechts- und Verwandtschaftsbestimmung hat, besonders die letzteren betreffend, neben den gängigen morphologisch-biometrischen Verfahren der Osteologie in jüngster Zeit vor allem die DNA-Analyse beträchtlich an methodologischer Bedeutung gewonnen. Daneben scheint die der Histologie von Dünnschliffpräparaten - zumindest nach Ausweis der wenigen Laboratorien, die diese Methode routinemäßig anwenden - krass unterschätzt zu werden, obwohl sie, wie zu sehen sein wird, für die korrekte pathologische Beurteilung bodengelagerter Knochen eigentlich nicht hoch genug angesetzt werden kann. Der vorliegende Band verdeutlicht dies, themenumfassend wie -spezifisch, in bemerkenswerter Weise.

Zunächst führt GARLAND in die Geschichte der Paläohistologie ein, die er als arm bezeichnet (poor history), was vielleicht daran liegen mag, daß er wesentliche deutsche Arbeiten nicht zu kennen scheint oder sie zumindest nicht angibt. Der eigentliche Nutzen der Disziplin wird in der Erkenntnis und der manchmal schwierig vorzunehmenden Unterscheidung postmortaler, also taphonomisch bedingter Dekompositionsphänomene einerseits und paläopathologischer Veränderungen andererseits gesehen. Dies wird anhand einiger Beispiele dargestellt und mit -allerdings qualitativ nicht gleichwertigen - Abbildungen illustriert.

Sodann beschreibt HERRMANN die allgemein üblichen Techniken der Mikroskopie, einschließlich der Einbettungs- und Färbungsverfahren. Die Fest-

stellung, daß die Lagerungsbedingungen offensichtlich einen bedeutenden Einfluß auf die Ergebnisse haben, dürfte dabei allerdings nur dem Laien neu sein. Die Farbschlüssel in den Illustrationen lassen erkennen, daß der Verfasser sich Gelegenheit gewünscht hätte, Colorphotos zu präsentieren, was dem Preis des Buches allgemein auch sicher eher Rechnung getragen hätte.

Einen griffigen Überblick über die mikromorphologischen Artefakte physikalisch, chemisch und/oder biologisch verursachter Knochendekomposition geben dann GRUPE & DRESES-WERRING-LOER. Leider ist auch hier zu beanstanden, daß wichtige Arbeiten deutschsprachiger Kollegen unberücksichtigt bleiben, doch sind in den Artikel auch experimentell gewonnene Erfahrungen und Ergebnisse eingeflossen und gute Abbildungen eingeschlossen.

Letzteres gilt auch - doch hier leider ohne Maßstabsangaben - für den Beitrag DE RICQLÈS', der unter dem Aspekt der Vergleichenden Evolution die Histodiversität fossiler Wirbeltiere behandelt, daneben ausführlich den forschungsgeschichtlichen Hintergrund beleuchtet, taxonomische Konsequenzen berührt und eine Standardisierung des terminologischen Vokabulars fordert. Dabei mag der Umstand unverstänlich wirken, daß dieser Beitrag, der in seinem Titel (some remarks on...) die Kürze verspricht, die angesichts der übergeordneten Thematik (histology of ancient human bone) auch angemessen gewesen wäre, bei weitem zum umfangreichsten geriet.

Die Differentialdiagnose von Menschen- und Tierknochen, insbesondere bei sehr fragmentarischen Funden nicht selten auch Gegenstand forensischen Interesses, wird bezüglich ihres gängigen Methodenspektrums vom ungarischen Rechtsmediziner HARSÁNYI veranschaulicht.

Der histologischen Lebensaltersbestimmung bodengelagerter Menschenknochen bzw. Leichenbrände sind die nachfolgenden Aufsätze der Ex-Groningerin UYTTERSCHAUT und des Göttinger Auto-

renkollektivs HUMMEL & SCHUTKOWSKI gewidmet; hierbei werden die Methoden der Osteonenzählung nach Ahlqvist & Damsten 1969 respektive Drusini 1987 favorisiert.

Eine verbesserte Quantifizierbarkeit aufgrund u.a. rechnergestützter Auswertungsmöglichkeiten von Mineralisations- und Demineralisationsprozessen gesunder und kranker Knochengewebe bieten die Methoden der Mikroradiographie (Beitrag HEUCK) und der Histomorphometrie (Beitrag BOIVIN & MEUNIER); Maßstabsangaben fehlen leider auch hier.

BIANCO & ASCENZI geben eine kritische Bewertung der Osteo-Histologie für die paläopathologische Diagnostik infolge ihrer *a-priori*-Begrenzung der Aussagemöglichkeiten eben auf Knochen. Ihre Folgerung, das Hauptrisiko jeder paläopathologischen Befundung liege weniger in der falschen Aussage, da diese schließlich zum Alltagsrisiko des praktizierenden Pathologen gehöre, sondern vielmehr in der unwissenschaftlichen Aussage, weil diese in solchen Fällen nicht falsifizierbar sei, ist ebenso bemerkenswert, wie das angeführte Fallbeispiel eines altägyptischen Schädels, zu dessen 'biparietaler Atrophie' sich Virchow und Elliot Smith so unterschiedlich wie erwiesenermaßen irrtümlich äußerten.

Mit metabolischen, also durch das Ungleichgewicht von osteoklastischen und osteoblastischen Aktivitäten gekennzeichneten Knochenkrankheiten und mit Gelenkerkrankungen befaßt sich alsdann BOYCE. Interessant ist, hier zu sehen, wie z.B. aus einer Osteomalazie infolge Vitamin D-Mangels Rückschlüsse auf Teilbereiche der sozialen Lebensbedingungen der Betroffenen gezogen werden können.

An fünf Gruppen von bestimmten Knochenveränderungen zeigt SCHULTZ, Göttingen, hiernach

beispielhaft die unverzichtbare Rolle der Histologie für die differentialdiagnostische Bewertung systemischer Knochenkrankheiten in der Paläopathologie auf. In aufschlußreichen Bildfolgen kann man so z.B. die normale Knochenstruktur eines kindlichen Schädeldaches mit den zunehmend porotisch (Anämie, Stadium 1+2) bis hin zur "Bürstenschnitt-Struktur" veränderten (Anämie, Stadium 3) vergleichen und diese Befunde wiederum von den ganz anders gearteten etwa einer Osteomyelitis absetzen.

Hatte bereits der vorgenannte Autor eine Tumormetastase sowie die für einen osteoklastischen Tumor typischen Howship'schen Lakunen mittels beeindruckender SEM-Aufnahmen dokumentiert, so fokussiert der letzte Beitrag ganz auf den Gebrauch der Scanning Electron Microscopy bei der Interpretation exemplarischer Traumata an menschlichen Skelettresten der Ur- und Frühzeit. WAKELY weist die unterschiedlichen Spuren einer Verletzung bzw. Tötung durch scharfe Metallwaffen, solche von chirurgischen Eingriffen, hier diverse Trepanationsfälle, und solche einer Dekarnation im Zusammenhang mit neolithischen Bestattungspraktiken auf, welche sie aber zu Recht nicht zwangsläufig mit Kannibalismus in Verbindung gebracht sehen will.

Trotz einiger, oben z. T. angegebener Schwächen sowie einem bei Tagungsbänden nicht selten zu beklagenden Mangel an Homogenität steht das Buch als Gesamtwerk bisher einzigartig da und ist zweifellos auch als weitestgehend gelungen zu bezeichnen. Als Arbeitsgrundlage bietet es zwar gegenüber älteren Abhandlungen, wie etwa M. SCHULTZ 1986 (Die mikroskopische Untersuchung prähistorischer Skelettfunde) keinen nennenswerten Fortschritt, doch ist aufgrund des hier interdisziplinär weiter gesteckten Rahmens den in Frage kommenden Instituten und Bibliotheken eine Anschaffung sehr zu empfehlen.

Buchbesprechung

Archäometrie. Naturwissenschaftliche Analyse von Sachüberresten

B. Herrmann (Hrsg.). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo-Hong Kong-Barcelona-Budapest. 1994. 226 S., 61 Abb., 5 Tab.; DM 48,-; ISBN 3-540-57849-8

P. Pieper (Düsseldorf)

"Habent sua fata tituli": Wer sich dieses Buch in der Hoffnung auf einen aktuellen Katalog der für die Archäologie nutzbaren naturwissenschaftlich-archäometrischen Methoden erwirbt, sieht sich bald enttäuscht.

Was das Buch wirklich bezweckt, macht der Herausgeber dann in Vorwort und Einleitung etc. deutlich: Einführung und Begleitlektüre zum Praktikum im neu eingerichteten Nebenfach "Umweltgeschichte" am Fachbereich Biologie der Universität Göttingen will es sein und - durchaus folgerichtig - durch Akzentuierung der biowissenschaftlichen Bereiche (Paläoanthropologie, Archäozoologie, Paläoethnobotanik) die *"verbreitete Sichtweise der Archäometrie"*, die *"sich nahezu ausschließlich auf physiko-chemische Materialanalysen spezialisiert"* hat, erweitern, ja sogar *"jene Lücke, welche bisher in der archäometrischen Darstellung biologischer Fundstücke bestand,"* schließen. Zwar lehrt ein Blick z. B. in das von R. Rottländer bereits 1983 herausgegebene, thematisch vergleichbare Werk, daß diese Formulierung etwas überzogen ist, doch dürfte HERRMANN - dies sei vorweggenommen - zu Recht zuversichtlich sein, *"daß gerade die Akzente dieses Leitfadens auf positive Resonanz stoßen und zu weiterer Beschäftigung mit archäometrischer und umwelthistorischer Thematik anregen"*, denn der besondere Wert dieses Buches - auch dies sei vorweggenommen - dürfte vor allem in den Beiträgen eben zur *"biologischen Spurenkunde"* zu sehen sein.

Da der Herausgeber selber aber nicht nur diesen Schwerpunkt unmißverständlich in den Vordergrund stellt, sondern auch das Buch, in dem *"bewußt auf die Abhandlung sogar klassischer Themengebiete (z. B. Keramik)"* gänzlich verzichtet wird, eher als Ergänzung bereits vorliegender Veröffentlichungen zu verstehen scheint (S.4), ist die Wahl des Titels schwer nachvollziehbar. Eine Formulierung wie etwa "Aspekte der Archäometrie" hätte dem Inhalt eher entsprochen.

Im Anfangskapitel werden Isotopenanalysen behandelt:

Im Teil A stellt D.TRZECIOK - auch für den Laien verständlich - Datierungs- und Materialanalysemöglichkeiten vor. Ausgehend von den Grundbegriffen und Gesetzen der Radioaktivität (Aufbau der Atomkerne, Zerfallsgesetz und -arten, künstliche Kernumwandlungen), gelangen neben den Meßmethoden auch die diesen inhärenten systematischen und statistischen Fehler sowie deren Berücksichtigung zur Darstellung. Darauf folgen Anwendungsbeispiele, wie z. B. die Radiokarbondatierung und die Neutronen-Aktivierungs-Analyse.

Im Teil B beschreibt H.SCHUTKOWSKI die massenspektrometrische Analyse stabiler Isotope, zunächst ihren hohen Informationswert hinsichtlich der Rekonstruktion historischer Umweltbedingungen und Lebensweisen (Klima, Ernährungsgrundlagen, Migrationen, Handelsbeziehungen u. dgl.), danach die Methodik unter Einbeziehung der Reinigung und Darstellung von Proben und unter Hinweis auf Ausgrenzungsmöglichkeiten potentieller Verfälschungsquellen etwa infolge einer liegezeitbedingten Degradation des Knochenkollagens oder aber infolge einer Kontamination durch Fremdstoffen aus dem umgebenden Bodenmaterial.

Inspektionen der Oberfläche und des Objektinneren, also Aspekte der Sichtprüfung von Untersuchungsobjekten, sind das Thema des - inhaltlich nicht bruchlos - anschließenden Kapitels, das der Herausgeber beisteuert. Die dort gegebenen Anwendungsbeispiele für Endoskopie, IR-Reflektographie, UV-Fluoreszenz, REM und Radiographie sind zwar methodisch nicht neu, aber recht eindrucksvoll illustriert, wobei auch die jeweiligen Grundlagen der Abbildbarkeit erörtert und bewertet werden.

J.RAMECKERS befaßt sich unter dem Aspekt der Untersuchung organischer Bestandteile in archäologischen Objekten mit den entsprechenden Methoden, wie z.B. RIA (Radioimmunoassays), EIA (Enzymimmunoassays), sowie den im Bereich der forensischen Toxikologie alt bekannten Verfahren der DC und HPLC, besonders aber der GC, MS und deren Kopplung. Der *"wahrscheinlich gelungene"*

Nachweis bestimmter Drogen, wie Kokain, Haschisch und Nikotin in ägyptischen Mumien (Balabanova et al. 1992)" jedoch (S. 54 und 65 f.) dürfte als Anwendungsbeispiel zumindest mit deutlichen Fragezeichen versehen werden können.

Spurenelementanalysen ist das nächste Kapitel gewidmet. Hier unterscheidet SCHUTKOWSKI zunächst die Anwendungsgebiete nach den beiden großen Materialgruppen: Archäologische Objekte der materiellen Kultur (aus Stein, Keramik, Metall, Glas o.ä.) zum einen und biogene Hartschubstanzen, wie z.B. Knochen, Zähne und Haare, zum anderen. Der Verfasser fokussiert stark auf die Untersuchung von Skelettmaterial und beschreibt nach einer kurzen Vorstellung der methodischen Möglichkeiten die Probenvorbereitung, Messung, Qualitätskontrolle und Auswertung. Ausführlich geht er dann auf die Aussagemöglichkeiten zu Subsistenzstrategien, sozialen Differenzierungen, ontogenetischen Trends sowie zur Umweltanalytik und Paläopathologie ein.

Sodann stellt S.HUMMEL die Bedeutung der chromosomalen und mitochondrialen DNA aus alten Geweben dar. Eindrücklich schildert sie Forschungsstand und Erkenntnisinteresse, Überdauerung und Analysierbarkeit von aDNA, Extraktion, PCR und Kontrollproben. Als Beispiele erwähnt sie auch bekannte Fälle aus der Forensik, wie die Identifikation eines bereits skelettierten Mordopfers durch den Vergleich mit Mustern noch lebender Verwandter (Hagelberg et al. 1991), sowie die der Skelettreste des Josef Mengele.

Die Tierwelt im Spiegel archäozoologischer Forschungen bringt uns N.BENECKE nahe, indem er nicht nur den Facettenreichtum der Nutzung des Tieres als Nahrungs-, Rohstoff- und physische Kraftquelle, sondern das Tier auch als "*emotionales Objekt*", als Begleiter des Menschen, vor Augen führt, - sicherlich ein Aspekt, der häufig genug übersehen wird. Anhand lehrreicher Beispiele zeigt der Autor auf, wie Tierreste als Fundstoff aufschlußreiche Informationen über die Tierarten selber (Verbreitung, Wandel, Abundanz- und Größenveränderungen) sowie ihre Bedeutung als Klima- und Saisonalitätsindikatoren liefern können, sodaß eine Rekonstruktion nicht nur der prähistorischen Faunen, sondern der Paläoökologie als Gesamtbild möglich wird.

Überaus interessant und kurzweilig liest sich der Beitrag von H.-H.LEUSCHNER über die exakteste archäometrische Datierungsmethode, deren Reichweite mittlerweile bis zu 10 000 Jahre umfaßt, die der Dendrochronologie. Von den Grundlagen der Jahrringanalysen über die Materialanforderungen bis hin zur Waldgeschichte und -nutzung sowie Klimarekonstruktion und jahrgenaue Datierung von Vul-

kanausbrüchen ist die Thematik gespannt. Aussagen, wie z. B. "*die Eiche ist ein ordentlicher Baum. Sie bildet in jedem Jahr einen Ring oder sie stirbt*" (S.130) oder aber auch zur wissenschaftlichen Selbsteinschätzung: "*Auch wir Dendrochronologen sind eben nicht völlig unfehlbar, und der Teufel sieht manchmal aus wie ein Eichhörnchen*" (S.128) wirken angesichts des - naturgegeben - hölzernen Stoffes eher erfrischend.

Auf die Fragestellung, Methoden und Ergebnisse der Paläo-Ethnobotanik gehen die Autoren U.WILLERDING und M.-L.HILLEBRECHT ein. Der letzte Aspekt ist dabei in die Unterbereiche Ernährung, Ackerland, Gärten, Gehölzflächen, Haus- und Handwerk sowie Frühe Industrie eingeteilt. Auch wenn nicht näher darauf eingegangen wird, daß bestimmte Pflanzen, wie z.B. Mohn (*Papaver somniferum*) und Hanf (*Cannabis sativa*) nicht nur als Fettlieferanten sondern auch als Drogen, etwa im medizinischen Bereich, genutzt werden konnten, trägt das Kapitel die sorgfältige Handschrift eines der besten Kenner der Materie. Der Überprüfung rekonstruierender Aussagen auf experimentellem Wege wird allgemein große Bedeutung beigemessen.

Ein anderer Experte, H.-J.BEUG, stellt die Vegetationsgeschichte und die Grundlagen der Pollenanalyse vor. Im umweltgeschichtlichen Sinne von Interesse dürfte beispielsweise der Hinweis auf die Waldzerstörung bereits durch den neolithischen Menschen sein. Dem Postulat des Autors, mithilfe dieser Disziplin in der Gegenwart Steuerungsmöglichkeiten für die "*Zukunftsplanung durch die Erforschung der Vergangenheit*" (S.154) zu gewinnen, ist prinzipiell beizupflichten, doch ist es hierzu in mancher Hinsicht vermutlich schon zu spät.

Im letzten Beitrag, geschrieben von K.DARMS, geht es um die Elektronische Datenverarbeitung in der Archäometrie. Obwohl der Herausgeber einräumt, daß dies Kapitel "*nicht zum konventionellen archäometrischen Repertoire gehört*" (S.4), wird dem Leser spätestens bei den Möglichkeiten der Klassifizierung 2- und 3-dimensionaler Gegenstände durch Mustererkennungsverfahren oder aber auch bei denen der Texterkennung klar, daß es in diesem Kontext zumindest nicht als deplaziert bezeichnet werden kann. Zudem spielt die elektronische Bildbearbeitung nicht nur in der archäologischen Luftbildprospektion, sondern auch bei der Auswertung von Fernerkundungsaufnahmen, die in Zusammenhang mit der Umweltforschung stehen, eine große Rolle (z.B. Ozonloch, globale Erwärmung, Ausbreitung von Sahara und Sahel-Zone, Brandrodungen in den Tropenwäldern), womit ein thematischer Rückbezug auch zur Umweltgeschichte gewährleistet ist.

Fazit: Ein interessantes und durchaus auch preiswertes Buch, dessen Titel zwar etwas unglücklich gewählt ist, dessen Inhalt aber in seinen Einzelabschnitten als aktuell, systematisch gegliedert und lehrreich bezeichnet werden darf. Die Gliederung und Präsentation des Gesamtinhaltes in einer Reihenfolge, die der angestrebten Akzentuierung der

biowissenschaftlichen Beiträge entschiedener Rechnung getragen hätte, wäre dabei vielleicht sinnvoller gewesen. Insgesamt gesehen ist dieses Buch aber, insbesondere wegen seines hohen umweltgeschichtlichen Informationsgehaltes, nicht nur den betreffenden Göttinger Praktikanten sehr zu empfehlen.

Buchbesprechung

Datenverarbeitung in der Rechtsmedizin

H. Bratzke/ A. Schröter/ D. Mebs (Hrsg.), Deutsche Hochschulschriften 517. Hänsel-Hohenhausen; Egelsbach; Frankfurt; Washington 1993. 150 S., 68 Abb. u. Tabellen. ISBN 3-89349-517-7.

C. Heller, Düsseldorf

Mit dem Tagungsband "Datenverarbeitung in der Rechtsmedizin" zu dem Ende 1993 in Frankfurt/M. gehaltenen gleichnamigen Symposium liegt eine umfassende Übersicht über das vor, was der gut durchdachte Einsatz der EDV in rechtsmedizinischen Instituten heute leisten kann oder leisten könnte. Vom Schreiben eines Gutachtens bis zur werbegratischen Gestaltung eines Kongresses, von der Routinearbeit im Büro bis zur Literaturrecherche reicht die Palette, es werden aber auch grundsätzliche Fragen zum Aufbau und Sinn einer EDV angesprochen.

Während die automatisierte Datenerfassung im instrumentellen Bereich praktisch akzeptiert ist, scheut man vielerorts noch vor dem Einsatz von Rechnersystemen zurück, die anschließend für die Zusammenführung und Archivierung des Datenmaterials sorgen und damit den Zugriff für die Nachbearbeitung (Auswertung, Befund, Gutachten, Rechnungserstellung) wesentlich erleichtern. Andererseits hat sich die Datenpräsentation, also die Textverarbeitung und die Tabellenkalkulation am Computer, weitgehend durchgesetzt, erlebt aber ihren Höhepunkt oftmals im Entwurf und Einsatz mehr oder minder typographisch gelungener Formulare, deren höchste Vollendung darin besteht, von einem hochwertigen Laserdrucker ausgedruckt zu werden.

Zugegebenermaßen bedeutet etwa die Einrichtung einer Datenbank einen erheblichen Aufwand, insbesondere, wenn sie außerdem noch in ein Netzwerk integriert werden soll, was zusätzlich einen hohen Grad an Disziplin von allen Beteiligten und vernünftigerweise einen Systemverwalter fordert. Denn, wie es im Beitrag von G. BEIER ganz richtig heißt: "Die Betreuung der Hard- und Software ... ist ein Fulltime-Job". Sicher ist hier die Stellen- und Haushaltspolitik der öffentlichen Hände ein nicht zu unterschätzender Faktor, aber "nebenbei" betrieben wird ein derart komplexes System niemals optimale Ergebnisse erbringen.

Daß es durchaus vernünftige Rechnerlösungen gibt, zeigen die einzelnen Beiträge recht anschaulich. Dabei ist es ziemlich unerheblich, ob die einzelnen Programme überhaupt noch in der vorgestellten Form vertrieben werden - Updates werden schneller auf

den Markt geworfen als Pilze aus dem Boden schießen können, so daß die Versionslebenszeiten mittlerweile oft nur noch ein Jahr oder weniger betragen. Wichtiger ist der Ansatz, der jeweils beschrieben wird. Auch hierzu ist der Beitrag von G. BEIER recht lesenswert. Grundregel ist, daß am Anfang nicht der Kauf eines Systems stehen darf, sondern daß zunächst ein Konzept entwickelt wird, das den tatsächlichen Bedarf berücksichtigt.

Als erstes ist also zu fragen: Welche Aufgaben sind überhaupt zu bearbeiten? Und: Wie sollen sie bearbeitet werden? Dann erst kommt die Suche nach einem geeigneten System. Dabei sollten auch zukünftige Anforderungen berücksichtigt werden, weil sonst immer wieder versucht werden wird, Einzellösungen mitanzuhngen - Achtung, die "eierlegende Wollmilchsau" ist auf diese Weise sicher nicht zu erhalten! Ob eine Spalte mit 5 oder 7 Zeichen ausgedruckt werden muß, wird nicht immer sofort zu entscheiden sein - das ist meist auch nicht nötig. Aber die Entscheidung für ein hierarchisches oder für ein relationales Datenbanksystem etwa kann - und muß - bereits zu Anfang getroffen werden. Ob und welche Kompromisse geschlossen werden müssen, ist in dieser Phase abzuklären, denn meist werden nicht alle Wünsche zu erfüllen sein, und eine noch so komfortable Eingabemaske und ein noch so verlockendes Billigangebot können beispielsweise niemals mangelnde Datenintegrität aufwiegen.

Für die Erarbeitung eines sinnvollen Konzeptes kann der Symposiumsband daher einige beherzigenswerte Anregungen geben, denn die dort beschriebenen Systemlösungen haben ihre Bewährung in der Praxis inzwischen wohl unter Beweis stellen müssen, und die daraus resultierenden Erfahrungen sollten sich andere Institute zunutze machen, im Einzelfall am besten durch eine Demonstration vor Ort. Nur im Vergleich kann man entscheiden, welche Forderungen für eine optimale Strategie unabdingbar sind und wo man auch mit einem Kompromiß noch recht gut leben kann. Die Neuerfindung des Rades wäre auch auf diesem Gebiet nichts weiter als die Verschwendung von - teuren - Ressourcen.

Gesellschaft für Toxikologische und Forensische Chemie

Präsident: Prof. Dr. Manfred Möller
Geschäftsstelle der GTFCh: Karl Schmidt
Landgrabenstraße 74 · D-61118 BAD VILBEL

Antrag auf Mitgliedschaft¹

Name:..... Titel:.....

Vorname:.....

Dienstanschrift

Institution:.....

Straße:.....Postfach:.....

PLZ:..... Stadt:.....Land:.....

Telefon: (.....).....FAX:.....

Diese Angaben werden im Mitgliederverzeichnis veröffentlicht!

Privatanschrift

Straße:.....

PLZ:..... Stadt:.....Land:.....

Telefon: (.....).....

Ich bin damit einverstanden, daß auch die Privatanschrift in dem Mitgliederverzeichnis veröffentlicht wird: ja/nein*

Geburtsdatum:.....

Korrespondenzadresse: Dienstanschrift/Privatanschrift*

* Nichtzutreffendes bitte streichen

.....
Ort

.....
Datum

.....
Unterschrift

¹Mitglieder können einzelne Personen und Personengemeinschaften werden. Für die Mitgliedschaft ist der Nachweis einer Tätigkeit im Bereich der toxikologischen und forensischen Chemie erforderlich. Sie kann auch von technischem Personal und von Studenten erworben werden. Kollektivmitglieder können Firmen und Institute werden (§2 der Satzung der GTFCh).



