

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität
Marburg a. d. Lahn (Direktor: Prof. Dr. med. A. FÖRSTER).

Neue Ausmittlungs- und Identifizierungsverfahren für organische Gifte.

I. Mitteilung.

Von

Dozent Dr. med. H.-J. GOLDBACH.

Mit 3 Textabbildungen.

Ein Ansteigen der Selbstmorde und Selbstmordversuche mittels Giften, aber auch der Giftmorde und Giftmordversuche kann, wie nach dem vorigen Weltkriege, so auch nach diesem Kriege wieder beobachtet werden. Im Vordergrund stehen die Vergiftungen mit organischen Stoffen, unter diesen wieder an erster Stelle solche durch Schlafmittel. Im Lande Hessen zeigt die Statistik des Jahres 1946 über Selbstmorde folgendes (Hessisches statistisches Landesamt Wiesbaden):

a) durch Schlafmittel	65 = 42,2 %
b) durch andere nicht näher bezeichnete feste oder flüssige Gifte	33 = 21,45 %
c) durch Koch- oder Leuchtgas	29 = 18,8 %
d) durch andere nicht näher bezeichnete Gifte	12 = 7,8 %
e) durch ätzende Stoffe	5 = 3,25 %
f) durch schmerzstillende oder Betäubungsmittel	10 = 6,5 %

Für die Erkennung einer Vergiftung an der Leiche bieten pathologisch-anatomische Veränderungen häufig nur wenige, oft gar keine Anhaltspunkte. In einem Gerichtsverfahren muß deshalb auch immer der chemische Nachweis des Giftes gefordert werden. Der althergebrachte und bewährte Untersuchungsgang für jedes Untersuchungsmaterial, das auf chemischem Wege auf seinen Giftgehalt untersucht werden soll, ist bekanntlich folgender: Man teilt den Untersuchungsstoff in mindestens 4 Teile. Der 1. Teil dient dann für die Prüfung auf aus saurer Lösung mit Wasserdämpfen flüchtige, giftig wirkende Stoffe, sowie auf Gifte metallischen Ursprungs, der 2. Teil wird für die Untersuchung auf organische Stoffe verwandt, der 3. Teil wird für die Untersuchung auf weitere Stoffe benötigt, die in den 3 vorigen Gruppen nicht erfaßt werden konnten und der 4. Teil soll als Reservematerial dienen und bei keiner Untersuchung auf Gifte vergessen werden. Im Interesse einer möglichst schnellen Klärung eines jeden Vergiftungsfalles müssen wir jedoch bestrebt sein, diesen schwierigen und zeitraubenden Untersuchungsgang abzukürzen in solchen Fällen, wo unser Verdacht schon von vornherein

auf Grund der Vorgeschichte des Falles in eine bestimmte Richtung gelenkt ist.

Wie wir einleitend feststellten, sind es vorwiegend organische Stoffe, die Vergiftungen herbeiführen. Zur Identifizierung organischer Stoffe haben L. und A. KOFLER¹ brauchbare und praktische Mikromethoden entwickelt, die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen haben. Wir haben nun versucht, die Verwertbarkeit dieser Methoden zur Analyse von organischen Giften aus Leichenteilen zu überprüfen und brauchbare Untersuchungsverfahren gemeinsam mit R. OPFER-SCHAUM weiterzuentwickeln. Diese Arbeiten sind noch nicht

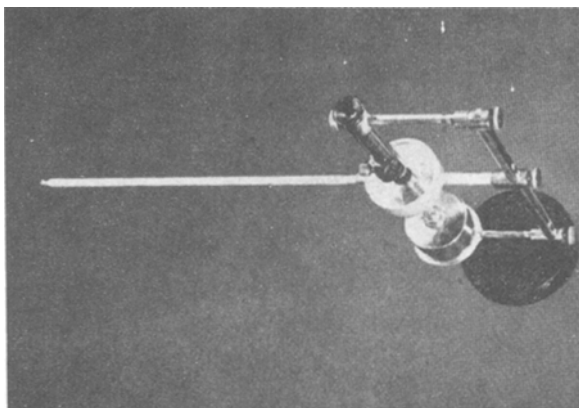


Abb. 1.

abgeschlossen. Die bisher gefundenen Methoden erscheinen uns aber für die gerichtliche Medizin sehr nutzbringend und haben sich uns auch in der Praxis bewährt, so daß wir uns berechtigt glauben, über die gewonnenen Ergebnisse zusammenfassend zu berichten.

Wir verwenden bei unseren Arbeiten ein von OPFER-SCHAUM² entwickeltes Gerät, das gegenüber dem von KOFLER³ angegebenen elektrisch geheizten Apparat zur Schmelzpunktmikrobestimmung wesentlich vereinfacht und verbilligt ist*. Es kann sowohl durch Spiritus wie durch Gas geheizt werden. Wie aus Abb. 1 ersichtlich, besteht dieses Gerät aus einem vernickelten Stativ, an dem oben ein kleines Taschenmikroskop mit Trieb (Vergr. 100mal) befestigt ist. Darunter befindet sich der eigentliche Heizblock und zum Erwärmen desselben der Spiritus- bzw. Gasbrenner. Die Schmelztemperaturen werden an einem in die entsprechende Bohrung des Heizblockes eingeführten Stabthermometer von 0—360° abgelesen. Die so durchgeführten Schmelzpunktbestimmungen, die auch bei kleinsten Substanzmengen möglich sind, stellen unseres

* Hersteller: Laboratoriumsapparate L. Hormuth, Heidelberg, Hauptstr. 25.

Erachtens ein wesentlich vereinfachtes Verfahren gegenüber den Makrobestimmungen dar. Sie erlauben es uns in vielen Fällen, auf die oft unspezifischen Farbreaktionen zu verzichten.

Unsere ersten Untersuchungen galten den häufigst vorkommenden Vergiftungen, nämlich solchen mit Barbitalen. Später prüften wir dann die Anwendbarkeit der Methode bei einigen Analgetica und Sedativa. Wir^{4,5} entwickelten hier ein Verfahren, das uns gegenüber dem früher angewandten viele Vorzüge zu besitzen scheint.

Am häufigsten wurde wohl bisher die Methode nach ZWICKER⁶ benutzt. Hier liefern alkoholische Barbitallösungen mit 1%iger alkoholischer Kobaltnitratlösung (bzw. Acetatlösung) und einer gesättigten Lösung von Bariumoxyd in wasserfreiem Methanol blaue bzw. violette Färbungen oder Fällungen (Komplexverbindungen).

Diese Reaktion wurde dann von KOPPANYI^{7, 8} u. a. weiter zu einer quantitativen (umständlichen) Bestimmungsmethode ausgebaut und insofern verfeinert, als es diesen Autoren durch den Zusatz von Lithiumhydroxyd statt anderer Basen zu dem mit Kobaltsalz versetzten Chloroformextrakt gelang, selbst kleinste Barbitalmengen aufzufinden. Der Nachteil der Methode ist aber darin zu erblicken, daß sie leider nicht völlig spezifisch für Barbitursäuren ist, sondern auch positive Reaktionen bei der Anwesenheit von Purinkörpern gibt.

OETTEL⁹ arbeitete später unter Verwendung dieser Reaktion eine approximative Schnellbestimmung im Harn aus, die sich ausgezeichnet für die Klinik eignete. Sie wurde von WEINIG¹⁰ nachgeprüft und für den Nachweis von Barbitalen aus Leichenteilen modifiziert. Sie stellt eine Gruppenreaktion auf Barbitale mittels absolut methylalkoholischer Kobaltacetat- und Lithiumhydroxydlösung in Chloroformextrakten von Leichenteilen dar.

Unseres Erachtens haben aber diese und die vielen übrigen Methoden (z. B. KOZELKA, NELSON und TATUM¹¹, CHÉRAMU und LOBO¹²) einen Nachteil: Sie sind entweder zu umständlich, oder aber es sind nur Gruppenreaktionen, die zwar die Diagnose der Barbitalkategorie ermöglichen, jedoch eine genaue und sichere Identifizierung des tatsächlich eingenommenen Schlafmittels nicht gestatten. Bei einigen Verfahren bestehen daneben noch unspezifische Reaktionen, die besonders störend sind. Aber gerade die gerichtliche Medizin muß Methoden fordern, die schnell, sicher und völlig einwandfrei arbeiten, d. h. sie müssen eine einwandfreie Isolierung der Substanz und deren anschließende Kennzeichnung durch physikalische Konstanten ermöglichen. Ausgehend von dem von VALOW¹³ beschriebenen Extraktionsverfahren kamen wir zu folgender Arbeitsvorschrift:

20 g fein zerkleinerte und mit Quarzsand zerriebene Organteile (z. B. Leber oder Gehirn) werden mit 150 ml destilliertem Wasser und

3,3 ml 10%iger Natronlauge in einer Weithalsflasche mit Glasstopfen 5 min kräftig geschüttelt.

Man gibt 20 ml 10%iger Natriumwolframatlösung und dann unter beständigem Schütteln langsam 20 ml 0,67 n Schwefelsäure zu. (Herstellung: 2 Teile n H_2SO_4 + 1 Teil H_2O oder 18,52 ml konzentrierter H_2SO_4 vom spezifischen Gewicht 1,84 + H_2O ad 1 Liter.) Dann säuert man mit einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure an, bis Universalindicatorpapier saure Reaktion zeigt.

Man filtriert und schüttelt das Filtrat mit dem gleichen Volumen peroxyd- und vinylfreiem Äther aus. Das Ätherextrakt wird mit entwässertem Natriumsulfat getrocknet und mit je einigen Zentigrammen Aktivkohle und Calciumcarbonat geschüttelt. Darauf wird filtriert und der Äther auf 1–2 ml abdestilliert. Die Behandlung des Filtrats mit Aktivkohle und Calciumcarbonat erscheint gerade bei Leichenmaterial vor allem deshalb wichtig, weil durch diese Behandlung Bernsteinsäure zurückgehalten wird (R. FISCHER⁴), welche sehr häufig in faulenden und gärenden Leichenteilen sowie im Blut nachzuweisen ist.

Für eine Schnelluntersuchung von Urin auf Barbitale steht die von R. OFFER-SCHAUM¹⁶ vereinfachte Methode zur Verfügung: Der zu untersuchende Urin wird natronalkalisch gemacht und in einem Scheidetrichter filtriert. Nach Ansäuern mit Salzsäure wird mit reichlich Äther (peroxyd- und vinylfrei), dem zur Verhinderung von Emulsionsbildung etwas Alkohol (etwa 1:20) zugesetzt ist, ausgeschüttelt. Man trocknet mit Natriumsulfat und schüttelt das Ätherextrakt zwecks adsorbativer Reinigung mit einigen Zentigrammen Aktivkohle und Calciumcarbonat (wie FISCHER¹⁵ zeigt, wird aus trockenem Äther von den kleinen Mengen Adsorbtionsmitteln praktisch keine Barbitursäure adsorbiert). Nach Filtrieren engt man das gereinigte Extrakt auf etwa 1–2 cm³ ein. Der so aus den Leichenteilen oder dem Urin gewonnene Ätherextrakt wird mittels einer Glascapillare vorsichtig auf einen „Hohlschliffobjektträger“* getropft, der über einem Kupferring von 10 mm Höhe, 12 mm äußerem und 6 mm innerem Durchmesser auf dem einfachen Mikroschmelzpunktapparat von R. OFFER-SCHAUM² liegt, der auf etwa 50° angeheizt ist. Zur Mikrosublimation legt man über den Hohlschliff ein Deckglas und erwärmt die Apparatur weiter. Die Erhitzung wird so geregelt, daß die Temperatur im Bereich von 100° um 4° je Minute steigt. Man beobachtet das Auftreten der ersten Sublimate und liest die Temperatur ab. Die Temperatur des Sublimationsbeginns, wie wir sie in Spalte 1 der ersten Tabelle angegeben haben, stellt keine physikalische Konstante wie der Schmelzpunkt dar, sondern ist von verschiedenen Faktoren, wie Sublimationsabstand, Korngröße des

* Dieser ist zur bequemerer Handhabung auf 40–50 mm Länge und seitlich bis nahe an den Hohlschliff abgeschnitten. Der Schliffdurchmesser 0,7 mm tief.

Sublimationsgutes, Geschwindigkeit des Temperaturanstieges usw. abhängig. Wenn wir sie trotzdem angeführt haben, so deshalb, weil sie bei Benutzung der hier angegebenen Sublimationsanordnung als ein erster Anhaltspunkt zur Kennzeichnung der Sublimate dienen kann. Zur Anregung der Krystallisation kann man mit einer Lanzettnadel die zuerst am Deckglas auftretenden Tröpfchen bekratzen. In Spalte 2 der Tabelle haben wir Anhaltspunkte über das Aussehen der sich jeweils bildenden Krystalle gegeben. Wenn auch bei fast jedem organischen Stoff gewisse Eigentümlichkeiten in der Krystallbildung zu beobachten sind, so möchten wir ausdrücklich betonen, daß zur Identifizierung eines

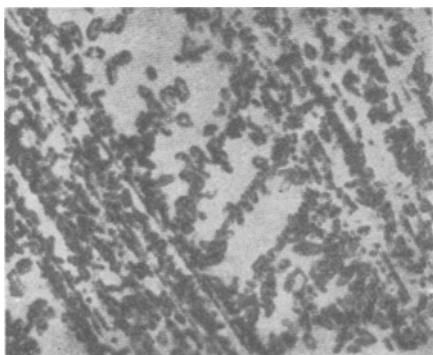


Abb. 2. Luminal.

Stoffes nicht die Form seiner Krystalle dienen kann, sondern entscheidend ist der Schmelzpunkt des Stoffes (Abb. 2 zeigt eine häufig zu beobachtende Krystallform des Luminals).

Die Schmelzpunktmikrobestimmung wird nach den Angaben von KOFLER¹ so vorgenommen, daß die Temperatur im Bereich des zu erwartenden Schmelzpunktes um 4° je Minute gesteigert wird. Der Vorteil liegt in der mikroskopischen

Beobachtung des Schmelzvorganges, wodurch eine wesentlich sicherere Identifizierung als bei den üblichen Bestimmungen im Capillarröhrchen gewährleistet ist. Wir sehen mit dem Ansteigen der Temperatur bei der Sublimation entstandene, instabile Krystalle sich in die jeweils stabileren Formen umwandeln und beobachten schließlich den Schmelzpunkt der stabilsten Form. Manchmal sieht man jedoch auch das Schmelzen instabiler Modifikationen. Wir haben deshalb die Schmelzpunkte der instabilen Formen in Klammern angeführt. Sollte das Sublimat noch keinen scharfen Schmelzpunkt zeigen, so wird zur weiteren Reinigung umsublimiert. Zu diesem Zwecke legt man das Deckglas mit den Krystallen nach oben auf einen Objektträger und bringt, indem man einige Deckglassplitter auf die Seiten legt, ein zweites als Rezipient dienendes Deckglas in geringem Abstand darüber an. Die Sublimation wird nun bei möglichst niedriger Temperatur durchgeführt.

Zur Sicherung der Identifizierung des zu untersuchenden Stoffes führt man weiter eine Mischschmelzpunktbestimmung unter dem Mikroskop durch. Zu diesem Zwecke bringt man einige Kryställchen der vermuteten Substanz auf einen Objektträger, legt das Deckglas mit

dem Sublimat nach unten darüber, drückt es leicht an und beobachtet im Mikroskop den Beginn des Schmelzens. Sind Vergleichsprobe und nachzuweisende Substanz identisch, so tritt keine Depression des Schmelzpunktes ein. Handelt es sich dagegen um verschiedene Stoffe, die miteinander keine Mischkrystalle oder Molekülverbindungen bilden, so kann man unter dem Mikroskop den Schmelzbeginn bei der eutektischen Temperatur des Zweistoffgemisches beobachten.

Tabelle 1.

Substanz	Sublimations- beginn ° C	Aussehen der Sublimate	Mikro F ° C	Eutektische Temperatur im Gemisch mit ° C
Acetanilid	65	Tröpfchen Körner Nadeln Prismen	I 115 (II 100)	Acetanilid 115
Adalin	65	Tröpfchen Nadeln Stengel	120	Acetanilid 89
Bromural	70	Tröpfchen Nadeln	I 152 (II 148) (III 143)	Acetanilid 96
Curral (Dial)	100	Tröpfchen Körner Prismen	174	Benzanilid 142
Luminal	115	Rauten Tröpfchen rhomboidische Blättchen Nadeln Prismen	I 174,5 (II 166—167) (III 156—157)	Benzanilid 137
Phanodorm	110	Tröpfchen Nadeln Stengel Prismen	173	Benzanilid 136
Phenacetin	95	Tröpfchen Körner Nadeln Balken Blättchen	I 135 (II 129)	Acetanilid 90
Salicylsäure	65	Nadeln Balken	157	Acetanilid
Sulfonal	75	Tröpfchen Körner rechteckige Blättchen Prismen	126	Acetanilid 91
Veronal	100	rechteckige Blättchen Nadeln Prismen Stengel	I 190 (II 183) (III 181) (IV 170)	Benzanilid 148

Die Bestimmung der eutektischen Temperatur mit einer Testsubstanz stellt eine weitere Sicherung der Identifizierung eines Stoffes dar. Man bringt zu diesem Zwecke wenige Kryställchen einer Testsubstanz (z. B. Benzanilid, Acetanilid) auf einen Objektträger, darüber das Deckglas mit dem Sublimat, vermischt beide, indem man das Deckglas unter leichtem Druck einige Male hin und her schiebt und bestimmt den Schmelzbeginn. Diese Temperatur, d. h. die eutektische Temperatur des Gemisches der zu identifizierenden Substanz mit der Testsubstanz ist, wie L. KOFLER¹ und Mitarbeiter zeigten, gut reproduzierbar.

Aber auch als Mischprobe läßt sich die Bestimmung der eutektischen Temperatur mit einer Testsubstanz durchführen (R. OPFER-SCHAUM¹⁶). Man gibt auf den Objektträger einige Kryställchen der Testsubstanz, sowie eine kleine Menge der nach den vorangehenden Untersuchungen vermuteten Substanz. Dann legt man das Deckglas mit dem Sublimat darüber, vermischt durch Hin- und Herschieben und bestimmt den Schmelzbeginn. Sind die zur Testsubstanz gegebene Substanz und die Krystalle am Deckglas identisch, so wird die eutektische Temperatur des in diesem Falle vorliegenden Zweistoffgemisches gefunden. Sind sie dieses nicht, so beobachtet man die tieferliegende ternäre eutektische Temperatur. Diese Prüfungsmethode ist besonders von Bedeutung für die Identifizierung stark flüchtiger oder unter Zersetzung schmelzender Substanzen.

Tabelle 2. *Luminal*.

Organmaterial luminalvergifteter Katzen	Identifizierung unmittelbar nach Sektion		Identifizierung nach 4 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 8 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 12 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 16 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 20 Tagen Fäulnis	
	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis
Herzmuskel . .	3	++	3	+	3	+	3	(+)	3	(+)	3	—
Magen und Mageninhalt .	5	++	5	++	10	++	5	+	5	+	5	(+)
Dünndarm und Inhalt . . .	6	++	6	+	6	(+)	6	—	6	—	6	—
Dickdarm und Inhalt	6	++	6	+	6	(+)	6	—	6	—	6	—
Nieren	3	++	3	++	3	++	3	+	3	(+)	—	—
Harn	3	++	3	++	3	+	3	(+)	5	(+)	—	—
Leber	5	++	5	(+)	5	++	5	+	5	(+)	5	—
Stammhirn . .	3	+	2	(+)	—	—	—	—	—	—	—	—
Großhirn . . .	3	+	3	+	2	—	—	—	—	—	—	—
Lunge	5	++	5	(+)	5	+	5	(+)	5	(+)	5	—
Milz	3	+	3	++	3	(+)	3	(+)	—	—	—	—
Muskulatur . .	10	++	10	++	10	++	10	+	10	(+)	10	—

Tabelle 3. *Veronal*.

Organmaterial veronalvergifteter Katzen	Identifizierung sofort nach Sektion		Identifizierung nach 4 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 8 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 12 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 16 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 20 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 25 Tagen Fäulnis		Identifizierung nach 30 Tagen Fäulnis	
	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis	Organ- menge g	Ergeb- nis
Herzmuskel . .	3	++	3	+	3	+	3	(+)	2	—	—	—	—	—	—	—
Herzblut . . .	3	+	3	+	3	(+)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Magen und Mageninhalt .	5	++	5	++	5	++	5	+	5	+	5	+	—	—	—	—
Dünndarm und Inhalt . . .	6	++	6	+	6	(+)	6	—	6	—	6	—	—	—	—	—
Dickdarm und Inhalt . . .	6	++	6	+	6	(+)	6	—	6	—	6	—	—	—	—	—
Nieren	3	++	3	++	3	++	3	++	3	+	3	(+)	—	—	—	—
Harn	3	++	3	++	3	++	3	(+)	3	+	3	+	—	—	—	—
Leber	5	++	5	++	5	++	5	+	5	+	5	+	—	—	—	—
Stammhirn . .	3	+	2	(+)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Großhirn . . .	3	+	3	(+)	—	—	—	—	3	(+)	3	—	—	—	—	—
Lunge	5	++	5	++	5	++	3	+	3	—	—	—	—	—	—	—
Milz	3	++	3	+	3	(+)	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Muskulatur . .	10	++	10	++	10	++	10	++	10	+	10	+	10	+	10	(+)

In den Tabellen 2 und 3 bedeuten:

- ++ Größere Krystallmengen und sichere Identifizierung der Substanz mittels Schmelzpunktbestimmung.
- + Geringere Krystallmengen und sichere Identifizierung der Substanz mittels Schmelzpunktbestimmung.
- (+) Einige Krystalle und sichere Identifizierung der Substanz mittels Schmelzpunktbestimmung.
- Keine Krystalle und keine Identifizierung durch Schmelzpunktbestimmung mehr möglich.

Die Tabelle 1 gibt die gewonnenen Ergebnisse wieder.

Das vorbeschriebene Untersuchungsverfahren hat sich uns bei einer Reihe in letzter Zeit in unserem Institut zur Untersuchung gelangter Vergiftungsfälle bewährt und als äußerst praktisch erwiesen. Wir glauben, daß es eine Methode darstellt, die eine einwandfreie Isolierung der Substanz und deren Kennzeichnung durch physikalische Konstanten ermöglicht.

Um weiter die Empfindlichkeit der Methode und ihre Verwertbarkeit zur Untersuchung faulenden Leichenmaterials festzustellen, prüften wir, wie lange man Barbitale aus faulen Organen isolieren und einwandfrei identifizieren kann. 1943

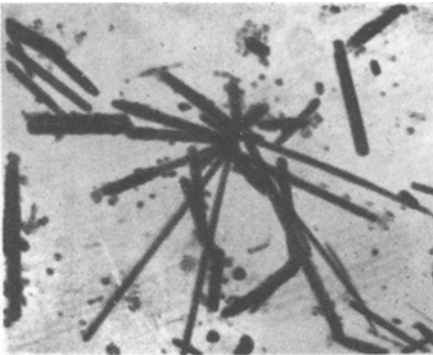


Abb. 3. Veronal.

wurden mittels der von WEINIG¹⁰ modifizierten OETTELschen Farbreaktion Versuche gleicher Fragestellung von SPECHT und KOOTZ¹⁷ durchgeführt. Diese Autoren konnten Veronal in vergifteten Katzen, die bei ungehindertem Luftzutritt der Fäulnis ausgesetzt waren, noch nach 12 Tagen einwandfrei nachweisen. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen, die in ihrer Versuchsanord-

nung genau so wie die von SPECHT und KOOTZ angelegt waren, wird in den Tabellen 2 und 3 niedergelegt. Wir haben jedoch keine Prüfungen an im Erdgrab gelegenen Katzen vorgenommen, dagegen neben den veronal- noch luminalvergiftete Tiere untersucht. Die in den Tabellen 2 und 3 aufgeführten Werte stellen Durchschnittsergebnisse von je 5 vergifteten Tieren dar. Die bei den Tieren zur Beobachtung gekommenen Vergiftungserscheinungen weichen nicht von dem bereits im Schrifttum ausführlich Niedergelegten ab. Auch die Sektionsbefunde boten keine Besonderheiten.

Die Versuchsergebnisse zeigten, daß unsere Methode auch mit kleinsten Organmengen erfolgreich arbeiten kann. Sie scheint aber neben der einwandfreien Identifizierung des Schlafmittels, die ja mit der OETTELSchen Methode nicht möglich ist, auch empfindlicher als diese zu sein, da unsere Untersuchungen ergaben, daß mit unserem Verfahren ein zeitlich längerer Nachweis gelingt. Der einwandfreie Veronalnachweis war am 25. Tage noch in Niere und Muskulatur möglich und konnte am 30. Tage noch in der Muskulatur geführt werden, während das Luminal nur bis zum 16. Tage in diesen Organen nachzuweisen war. (Abb. 3

zeigt häufig zu beobachtende Krystallformen des Veronals, das 16 Tage post mortem aus der Niere eines Versuchstieres isoliert wurde.)

Dadurch wird die Annahme einer leichteren Zersetzbarkeit des Luminals gegenüber dem Veronal bestätigt. Bei einer zur Sektion gelangten Luminalvergiftung eines 20jährigen Mädchens gelang uns übrigens aus der bei ungehindertem Luftzutritt gefaulten Niere noch nach 4 Wochen der einwandfreie Luminalnachweis mittels der Mikromethode. Ferner bestätigten unsere Versuche die Ergebnisse von WEINIG, sowie von SPECHT und KOOTZ, daß der Barbitalnachweis zeitlich am längsten im Muskelfleisch und in den Nieren zu führen ist.

Zusammenfassung.

Gegenüber den gebräuchlichen Methoden werden zum toxikologischen Nachweis von einigen Arzneimitteln (Barbitalen und Analgetica) schneller arbeitende Verfahren beschrieben. Aus den Organteilen werden die Barbitale und verschiedene Analgetica mit Natronlauge extrahiert und nach Fällen der Eiweißstoffe mit Natriumwolframat und Ansäuern ausgeäthert. Nach Einengung des Ätherextraktes werden die isolierten Giftstoffe in dem Gerät von OPFER-SCHAUM der Mikrosublimation unterworfen und mittels der KOFLERSchen Mikromethoden identifiziert.

Tierexperimentelle Untersuchungen zeigten, daß die Methode es gestattet, noch nach 30tägiger Fäulnisdauer Veronal und nach 16 Tagen Luminal in Organen nachzuweisen und einwandfrei zu identifizieren. Diese Ergebnisse lassen die Methode für forensische Untersuchungen besonders geeignet erscheinen.

Literatur.

- ¹ KOFLER, L. u. A.: Mikromethoden zur Kennzeichnung organischer Stoffe und Stoffgemische. Innsbruck 1948. — ² OPFER-SCHAUM, R.: Süddtsch. Apotheker-Ztg 89, 269 (1949). — ³ KOFLER, L.: Mikrochem. 15, 242 (1934). — ⁴ GOLDBACH, H.-J., u. R. OPFER-SCHAUM: Klin. Wschr. 1949, 706. — ⁵ GOLDBACH, H.-J., u. R. OPFER-SCHAUM: Pharmazie 2, 379 (1949). — ⁶ ZWICKER: Pharmaceut. Wbl. 68, 975 (1931). — ⁷ KOPPANYI, KROP and MURPHI: Arch. internat. Pharmacodynamie 46, 76 (1936). — ⁸ KOPPANYI, MURPHI and KROP: Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 31, 373 (1933). — ⁹ OETTEL, H.: Arch. Pharmaz. 247, 1 (1936). — ¹⁰ WEINIG, E.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. 31, 189 (1939). — ¹¹ KOZELKA, NELSON u. TATUM: Ber. Physiol. usw. 118, 149 (1940). — ¹² CHÉRAMU and LOBS: J. Pharmacie VIII 1, 20, 461 (1934). — ¹³ VALOW, P.: Ind. a. Engre. Chemistry Anal. Ed. 18, 456 (1946). — ¹⁴ FISCHER, R.: Mikrochem. u. Mikrochemica Acta 26, 255 (1939). — ¹⁵ FISCHER, R.: Ber. dtsch. pharmaz. Ges. 77, 305 (1939). — ¹⁶ OPFER-SCHAUM, R.: Pharmazie 2, 540 (1947). — ¹⁷ SPECHT, W., u. E. KOOTZ: Dtsch. Z. gerichtl. Med. 37, 347 (1943).

Dozent Dr. H.-J. GOLDBACH, (16) Marburg a. d. Lahn,
Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität.