

(Aus der gerichtsarztlichen Unterrichtsanstalt der Universität Göttingen.)

## Über den Nachweis von Giften in der Asche verbrannter Leichen.

Von

Prof. Dr. med. Th. Lochte,

Direktor der Anstalt,

und

Dr. E. Danziger,

Assistent der Anstalt.

Der Giftmörder Karl Hopf in Frankfurt a. M. wurde bekanntlich im Januar 1914 wegen Giftmordes zum Tode verurteilt. U. a. hatte er versucht, seine dritte Frau mit Arsenik, Typhusbazillen und Cholerabacillen umzubringen; die Leiche wollte er einäschern lassen, um sich dann in den Besitz der Lebensversicherungssumme zu setzen.

Dieser Fall gab uns damals (1914) Veranlassung zu einigen Tierversuchen über den Giftnachweis in der Leichenasche.

Da Herr Kreisarzt Dr. *Wolff* in Hanau in Nr. 2 der Zeitschr. f. Med.-Beamte im Jahrgang 1920 um Angaben weiterer Erfahrungen bittet, so seien unsere Versuchsergebnisse hier kurz mitgeteilt.

Die Vergiftungen wurden an Tieren (Meerschweinchen) vorgenommen. Die Kadaver der Tiere wurden in einem Ofen des Institutes verbrannt, nachdem sie zuvor in einen Asbestbeutel eingenäht waren. Die Temperatur, die wir im Ofen erreichten, betrug nach einer Messung mit einem Thermoelement in diesem Beutel 1000—1050°; das entspricht ungefähr der Temperatur in einem Krematoriumofen.

Zunächst fütterten wir 3 Tiere mit Arsenik; dasselbe wurde ihnen in fester Form dem regulären Futter beigemischt gegeben. Die Tiere erhielten steigende Dosen von 1 mg bis 15—18 mg pro die. Diese Fütterung konnte 19, 26, 27 Tage fortgeführt werden bis zum Tode.

Der Aschenrückstand war immer ziemlich minimal, die großen Skelettknochen zusammenhängend, völlig weiß gebrannt. Außerdem war immer ein geringer, kohlig, schwammiger Rückstand von Weichteilen und Knorpeln vorhanden, wie dies auch *Mai* und *Hurt* (Zeitschr. f. angew. Chemie **17**, 1601; 1904) angeben.

Die Knochenreste wurden sorgfältig ausgelesen, mehrmals mit heißem destilliertem Wasser abgewaschen und bei 100° getrocknet. Der Trockenrückstand betrug 11—15 g; dann wurde er gepulvert und mit Salzsäure und  $\text{KClO}_3$  auf dem Wasserbade behandelt. Dabei ging der größte Teil in Lösung. Nach Filtrieren wurde mit Schwefelsäure versetzt; dabei schied sich viel Calciumsulfat ab. Der Schlamm wurde erschöpfend mit Wasser extrahiert und die Flüssigkeit konzentriert.

Ein Kontrolltier wurde in derselben Weise behandelt; es ergab sich ein minimaler Arsenspiegel, ca. 0,01—0,02 mg As entsprechend. *Dieser Arsengehalt stammt aus der verwendeten Kohle*; als nämlich bei einem anderen Versuche der Kohle eine größere Menge Arsenik (30 g) zugesetzt wurde, wurden in der Asche des Tieres 6,2 mg As gefunden (bestimmt als  $Mg_2As_2O_7$ ).

Tier I wurde nun verbrannt und der Rückstand nach der geschilderten Behandlung im *Marshs*chen Apparat geprüft. Der erhaltene As-Spiegel war ziemlich reichlich.

Der Rückstand von Tier II wurde nach der von *Ipsen* beschriebenen Methode auf As (S. 751 f. des von mir herausgegebenen Handbuches der gerichtsarztlichen und polizeiärztlichen Technik, bei Bergmann 1914) mittels  $\frac{1}{100}$  n- $AgNO_3$  und Rücktitration mit Ammonrhodanid quantitativ untersucht; gefunden wurden 0,11 mg As.

Bei Tier III wurden 0,14 mg As im Knochengerüst gefunden.

Einem Tiere wurde ferner 1 ccm 1 proz. As-Lösung subcutan eingespritzt; gefunden wurde im Aschenrückstand 0,09 mg Arsen.

Von Vergiftungsversuchen mit Phosphor sahen wir ab, da vorauszusehen war, daß der mit der Phosphorlatwerge verabreichte Phosphor sich verflüchtigen würde. Aus dem gleichen Grunde wurden Versuche mit Antimon, Blei, Zink und Zinn unterlassen.

2 Tieren wurden je 2 ccm Kupferacetatlösung (0,1 g Cu-Acetat) subcutan unter die Nackenhaut injiziert. Bereits am folgenden Tage wurden die Tiere tot aufgefunden. Die im Asbestbeutel verbrannten Reste wiesen stellenweise eine blaue Farbe auf, vor allem am Schädel, an Schulterknochen, Brustknochen, auch an den Rippen. Die Farbe, von Cu herrührend, ließ sich mit der Pinzette leicht abschaben. Da diese Färbung deutlich genug die Gegenwart von Cu dartat, wurde keine weitere chemische Charakterisierung vorgenommen.

Dagegen wurden einzelne rein weiß aussehende Knochen herausgelesen und auf Cu-Gehalt geprüft. Sie wurden in Salzsäure gelöst und die Lösung mit Ferrocyanidkalium versetzt. Bei Gegenwart von Cu hätte ein roter Niederschlag von  $Cu_2FeCy_6$  (Cupriferrrocyanid) entstehen müssen. Diese Probe ist sehr empfindlich, zum mindesten entsteht eine intensive Rostfärbung bei sehr kleinen Mengen von Cu. Es wurde aber in unseren Fällen keine Rötung bemerkt; nur eine schwache Blaufärbung (Berlinerblau), von Eisen herrührend, trat auf. Außerhalb der gefärbten Zonen war also das Knochengerüst frei von Kupfer und das an diesen Stellen sichtbare Kupfer rührte daher, daß das eingespritzte Cu an den Injektionsstellen offenbar festgehalten wurde und beim Veraschen zurückblieb.

Ein Tier wurde mit dem officinellen Bismuthum subnitricum gefüttert, von dem es 2 g pro die bekam. Krankheitserscheinungen wurden nicht beobachtet; als versucht wurde, dem Futter mehr beizumengen (5 g), fraß das Tier schlecht, so daß auf die geringe Dosis zurückgegangen werden mußte.

Nach ca. 3 Wochen trat der Tod ein. Das Tier wurde verbrannt; die Knochen waren weiß gebrannt und enthielten kein Wismut. Der Nachweis wurde in der üblichen Weise geführt (vgl. Lehrbücher der analytischen Chemie und *Autenrieth*, Nachweis von Giften), nachdem die Knochenmasse mit HCl und wenig  $KClO_3$  in Lösung gebracht war. Der Rückstand der Weichteile und Knorpel, eine schwärzliche, zusammengebackene Masse, wurde gesondert mit HCl und  $KClO_3$  behandelt und das Wismut mit  $H_2S$  ausgefällt. Die quantitative Bestimmung, die mit einem Teil ausgeführt wurde, ergab 0,1960 g Bi auf das ganze Tier berechnet. Die Identifikation des Niederschlages als Bi erfolgte nach der üblichen Weise.

In Übereinstimmung mit *Mai* und *Hurt* (Zeitschr. f. angew. Chemie 1904, Heft 43, S. 1601 und Zeitschr. f. analyt. Chemie 43. 617. 1904)

ergibt sich aus den Versuchen, daß der Nachweis von Arsen in den Rückständen verbrannter Leichen möglich ist; Voraussetzung ist aber, daß die verwendete Kohle frei von Arsen ist. Dieser Nachweis wird bei Leichenverbrennungen niemals geführt werden können. Es kommt hinzu, daß das etwa aufgefundene Arsen aus Sargteilen, Kleidungsstücken, Schmuckstücken stammen kann.

Vollends läßt sich, worauf schon *Kalmus* (Dr. *Ernst Kalmus*: Die Kremation vom hygien., volkswirtschaftlichen u. gerichtl.-med. Standpunkte in das österr. Sanitätswesen 1914, Nr. 45) aufmerksam gemacht hat, über die Quantität und die Verteilung im Körper nichts ermitteln, sodaß die Beibringung des Giftes zu Lebzeiten kaum jemals bewiesen werden kann.

Der Cu-Nachweis ist uns an Teilen des Skelettes, die frei von sichtbarem Cu waren, nicht geglückt.

Sollte aber wirklich Cu gefunden werden, so ist zu beachten, daß Cu in geringen Mengen in menschlichen Leichenteilen neuerdings von *Rost* nachgewiesen wurde, ohne daß Vergiftungserscheinungen bestanden. (*Rost* u. *Weitzel*: Zur Kenntnis des Vorkommens von Zink [u. Kupfer] in den Ausscheidungen und Organen des Menschen und in unseren Lebensmitteln. Arb. a. d. Reichsgesundheitsamt. 51, 1919). Durch den Befund geringer Cu-Mengen würde demnach der Nachweis einer Vergiftung nicht als erbracht gelten können.

Kobalt oder Nickel dürften nur ausnahmsweise zur Verwendung gelangen.

Der Wismutnachweis gelang nicht in den Knochen, sondern nur in den Resten der Weichteile. Der Befund kann nicht wundernehmen, wenn man erwägt, daß sich eine geringe Menge nicht resorbierten Bi im Magendarmkanal des Tieres befunden haben wird.

Für den Nachweis einer Vergiftung an Menschen dürfte das Bi kaum von Belang sein.

Aus den Versuchen von *Mai* und *Hurt* geht weiter hervor, daß der Nachweis von Hg in den Verbrennungsrückständen damit vergifteter Körper nicht glückte (die Vergiftung der Tiere erfolgte mit Quecksilberchlorid in wässriger Lösung und mittels Quecksilberoxycyanid); auch der Nachweis von Cyanverbindungen in der Asche von Körpern, die mit Kaliumcyanid oder Blausäure vergiftet waren, gelang nicht.

Aussichtslos dürfte schließlich der Nachweis organischer Gifte, insbesondere auch von Alkaloiden in der Leichenasche sein.

Unsere Versuche bestätigen demnach die mehr theoretischen Ausführungen *Rahns* (L. *Rahn*: Nachweis von Gift in verbrannten Leichen. Zeitschr. f. Med.-Beamte 1920, Nr. 9, S. 169), nach denen der gerichtliche Giftnachweis in der Leichenasche so gut wie unmöglich ist.