

## Leichenverbrennung und forensischer Giftnachweis. II. Mitteilung. Die Sterilisierung der Leichenteile.

Von

Dr. Fritz Lippich,

ao. Prof. f. physiol. Chem. a. d. deutschen Universität in Prag.

In einer vor dem Kriege veröffentlichten Abhandlung<sup>1)</sup> habe ich mit dem der Bedeutung der Sache entsprechenden Nachdruck auf die Notwendigkeit einer allgemein anwendbaren Methode hingewiesen, welche bei Einführung der Leichenverbrennung den forensisch-chemischen Giftnachweis in mindestens demselben Umfange gestattet, als er der Erdbestattung entspricht.

Inzwischen ist die Frage umso dringender geworden, als man begonnen hat staatliche Krematorien in Betrieb zu setzen. Deutet dies nun zunächst darauf hin, daß manche Hemmungen, die sich der allgemeinen Einführung der Leichenverbrennung gewichtig entgegenstellten und deren Erörterung nicht hierhergehört, dank der Umwälzung auf allen Gebieten nunmehr relativ rasch ihre Bedeutung verlieren, so glaube ich doch neuerdings hervorheben zu sollen, daß nichtsdestoweniger die klaglose Überwindung aller forensischen Bedenken und unter diesen vornehmlich der forensisch-chemischen, die Grundbedingung der allgemeinen Einführung darstellt.

Daß nach erfolgter Veraschung nicht nur selbstverständlich alle organischen Gifte, sondern gerade auch die wichtigsten Metallgifte unwiederbringlich verloren sind und daß daran auch die evtl. Verwendung gewisser Zusätze wie sie bei Veraschungen im Laboratorium üblich sind nicht viel ändern würde, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung mehr. Dagegen bedarf die seinerzeit dem Problem gegebene Fassung: „Die Schwierigkeiten ließen sich nur dann umgehen, wenn es gelänge die Organe einer zur Verbrennung bestimmten Leiche derart aufzubewahren, daß der Nachweis eines evtl. darin enthaltenen beliebigen Giftes auch nach langer Zeit ebenso gewährleistet ist, wie bei einer unmittelbar an die Sektion sich anschließenden chemischen Untersuchung“ einer kurzen Besprechung bzw. Präzisierung.

Vorerst möchte ich der evtl. möglichen Auffassung entgegenreten als wäre ich der Anschauung, daß gewisse Organe resp. Organteile einer jeden zur Verbrennung bestimmten Leiche durch gewisse Zeit aufbewahrt werden müßten. Ein solches Verfahren wäre abgesehen von

---

<sup>1)</sup> Vierteljahrsschrift f. gerichtl. Med. 3. Folge 48, 2.

seiner Undurchführbarkeit auch keineswegs notwendig. Denn ich glaube, daß bei allgemeiner Einführung der Leichenverbrennung die Forderung obligater Sektionen kaum zu umgehen sein wird. Den Krematorien müßten also Prosekturen unter fachmännischer Leitung, ähnlich wie bei den großen Krankenanstalten, in irgend einer Weise angegliedert werden. Auch hier wäre es keineswegs notwendig die Sektion in jedem Falle durchzuführen. Das Bewußtsein, daß nach erfolgter Veraschung die Möglichkeit des Nachweises einer Vergiftung auf ein Minimum reduziert ist, wird andererseits voraussichtlich zu verschärfter amtsärztlicher Tätigkeit, zu erhöhter Anzeigepflicht der behandelnden Ärzte, zu häufigerer Zuziehung von Amtsärzten zu verdächtigen Fällen usw. führen, doch mögen zunächst diese Andeutungen genügen.

Gewiß wird auch in der Ära der Leichenverbrennung in vielen Fällen sich die chemische Untersuchung alsbald an die Sektion anschließen können, doch erscheint deshalb die unbedingte Notwendigkeit einer Methode der oben skizzierten Art keineswegs aufgehoben. Zwar wäre der Besitz einer solchen Methode auch zurzeit schon von größter Bedeutung und der Wunsch nach einer solchen wird ja auch immer wieder laut, doch gewährt die Erdbestattung immerhin noch manche, wenn auch wie bekannt sehr beschränkte Möglichkeiten. Bei allgemeiner Einführung der Leichenverbrennung ändern sich jedoch die forensischen Verhältnisse derart, daß der Mangel einer solchen Methode wie ich glaube nicht nur die Zahl der unentdeckten Giftmorde wesentlich erhöhen müßte, sondern daß alsbald auch die Leichenverbrennung als aussichtsreiches Mittel zur Verschleierung von solchen benützt werden würde.

Mit Rücksicht auf das Folgende sei nunmehr kurz derjenigen wichtigsten Faktoren gedacht, die bei der Beeinflussung von einverleibten Giften in der Leiche in Frage kommen. Zunächst sind als solche die sehr häufig in ungeheurem Überschusse vorhandenen Eiweißkörper und deren zahlreiche Spaltungsprodukte von verschiedenster Molekulargröße, in zweiter Linie auch die Fettsubstanzen im physiologisch-chemischen Sinne und ihre Spaltungsprodukte anzuführen, wobei auf das kolloidale Milieu nur hingewiesen werden soll; ferner die Fäulnisvorgänge im weitesten Sinne, bakterieller wie mykotischer Natur, auf die ein großer Teil jener Spaltungen zurückzuführen ist in Verbindung mit Oxydationen, Reduktionen, Synthesen, Erzeugung chemisch sehr reaktionsfähiger Produkte usw., mit stetig zunehmender alkalischer Reaktion des Milieus. Die Geschwindigkeit der unter diesen Einflüssen sich abspielenden chemischen Reaktionen hängt außer von der Art des Giftes und den beiderseitigen reagierenden Massen, noch in bedeutendem Maße ab von der Temperatur. Eine nicht zu unterschätzende Rolle für das weitere Schicksal der Gifte in der Leiche spielen ferner die Dauer des Verweilens des Giftes im lebenden Organismus und die damit zu-

sammenhängenden mannigfachen Einflüsse, die Art der Einverleibung usw. Alle diese Faktoren wirken nun weitaus überwiegend im Sinne einer mit der Zeit mehr minder rasch zunehmenden Zerstörung resp. Veränderung des Giftes, also im Sinne einer Verhinderung des gerichtlich-chemischen Nachweises, der ja die Isolierung des Giftes möglichst in seiner ursprünglichen Form anstreben muß.

Eine unseren Zwecken entsprechende Methode müßte nun im Idealfalle derart beschaffen sein, daß ein in den eben entnommenen Organen enthaltenes beliebiges Gift nach beliebig langer Zeit qualitativ und quantitativ unverändert darin erhalten bleibt. Ein Blick auf die eben gegebene Zusammenstellung der im allgemeinen zerstörend wirkenden Faktoren genügt wohl um zu zeigen, daß es wenn überhaupt, zum mindesten zur Zeit nicht möglich sein dürfte, den Forderungen dieser Idealmethode in jeder Hinsicht zu entsprechen. Denn wenn es schon z. B. gelänge alle Einflüsse der Fäulnis in einer den idealen Voraussetzungen genügenden Weise zu beseitigen, so besitzen wir derzeit kein Verfahren, auch kein physikalisch-chemisches, welches auch nur annähernd gestatten würde die Entfernung der Eiweißkörper bzw. die Beseitigung ihres Einflusses, bezüglich jedes beliebigen Giftes in ebenso entsprechender Weise durchzuführen. Diese Hinweise genügen in dem gegebenen Zusammenhange wohl um darzutun, daß wenn wir überhaupt zu einer brauchbaren, praktisch allgemein verwertbaren Methode im obigen Sinne gelangen wollen, wir gezwungen sein werden, welcher Art diese Methode auch immer sei, mit gewissen Einschränkungen gegenüber der Idealmethode von vornherein zu rechnen, wenn möglich allerdings nur soweit gehend, daß alsdann die zur Zeit bestehenden Nachweisverhältnisse nicht oder nicht wesentlich verschlechtert bzw. verändert erscheinen.

In meiner schon zitierten ersten Abhandlung suchte ich zu entscheiden, ob auf dem Wege der Desinfektion der Leichenteile zu einer brauchbaren und allgemein anwendbaren Methode zu gelangen sein würde. Als vor allen anderen, dem angestrebten Zwecke entsprechend, erschien mir von den in Betracht kommenden Desinfizientien der Formaldehyd. Ich kam zu dem Schlusse: „daß es nicht als absolut aussichtslos betrachtet werden kann, den Nachweis der verschiedenen Gifte in Gegenwart eines resp. dieses Desinfektionsmittels systematisch auszubauen“. Alle unserem Zwecke evtl. dienlichen Desinfektionsmittel sind häufig verwendete starke Gifte, die ihre Wirkung schon in so kleinen Mengen entfalten, daß es als aussichtslos betrachtet werden kann, eine gerade gleichzeitig vorliegende Vergiftung mit der zur Desinfektion der Leichenteile verwendeten Substanz, selbst eine genau vorgeschriebene und genau eingehaltene Dosierung der zugesetzten Menge vorausgesetzt, etwa auf quantitativem Wege nachweisen zu wollen, vom Formaldehyd in dieser Beziehung ganz zu schweigen. Andererseits bietet allerdings

gerade diese Substanz unleugbare Vorteile wie z. B. die Herabsetzung der Reaktionsfähigkeit der Eiweißkörper und ihrer Spaltungsprodukte auf einen geringen Grad, die völlige Aufhebung und dauernde Beseitigung der Fäulnisvorgänge ohne Temperaturerhöhung und ohne sonstige Vorichtsmaßregeln, die Bindung reaktionsfähiger Fäulnisprodukte usw.; doch können dagegen wieder diese Vorteile keineswegs den schwerwiegenden Umstand wettmachen, daß manche besonders wichtige Gifte wie z. B. die Blausäure, mit dem Formaldehyd feste Verbindungen eingehen, deren Bildung zum Mindesten den Nachweis des betreffenden Giftes in der ursprünglichen Form unmöglich macht und dadurch eine Änderung des gewöhnlichen gerichtlich-analytischen Untersuchungsganges erfordert wie schon seinerzeit betont wurde.

Es wurde ferner auch damals schon hervorgehoben wie wünschenswert und notwendig daher der Besitz einer anderen, d. h. besonders vom Zusatz einer desinfizierenden Substanz im obigen Sinne unabhängigen Methode wäre. Von diesem Standpunkte aus erschien es nun sehr verlockend die Sterilisation der Leichenteile im gewöhnlichen Sinne, d. h. die systematische Anwendung von Hitze oder Kälte, ohne einen speziell desinfizierenden Zusatz, einer Prüfung zu unterziehen. Gemäß meinen obigen Ausführungen waren wie jeder anderen Methode so auch dieser von vornherein, dem idealen Standpunkte gegenüber, gewisse Beschränkungen zuzubilligen.

Was nun die Hitzesterilisation anlangt, so lassen sich bei dieser von vornherein etwa die folgenden Verhältnisse übersehen. Die weitaus überwiegende Mehrzahl der irgend häufiger verwendeten Gifte verträgt, wenigstens ohne im größeren Ausmaße verändert zu werden, ein Erhitzen auf höhere Temperaturen, etwa bis  $100^{\circ}$ , in rein wässrigem Milieu. Diese Verhältnisse ändern sich voraussichtlich in vielen Fällen erheblich bei Gegenwart der amphoteren Eiweißkörper und ihrer Spaltungsprodukte, ferner der Fettsubstanzen und besonders auch bei Gegenwart von Alkali, mit dessen Vorhandensein in faulenden Leichenteilen, in einer im allgemeinen vom Fäulnisgrad abhängenden Menge, stets gerechnet werden muß. Wie ferner bekannt steigert Temperaturerhöhung im allgemeinen die Reaktionsgeschwindigkeit in bedeutendem Maße, andererseits werden manche Eiweißverbindungen in der Hitze dissoziiert und außerdem wird durch die eintretende Koagulation das Reaktionsvermögen der Eiweißkörper sehr bedeutend herabgesetzt. Diese Einflüsse werden sich bis zu einem gewissen Grade kompensieren können, wie weit dies im Einzelfalle erfolgt, läßt sich natürlich nicht vorhersehen. Immerhin wird man schon von vornherein unter diesen Umständen mit dem Verschwinden eines gewissen Teiles mancher besonders empfindlicher Gifte rechnen können; übrigens glaube ich, daß ein ähnlicher Fehler auch bei jenem Teil der heute ausgeführten gericht-

lich-chemischen Untersuchungen stillschweigend mit unterläuft, wo eine Erhitzung der Leichenteile vorgenommen wird, worüber später noch einiges beigebracht werden soll. Bei Gegenwart größerer Mengen Alkali muß man unter Umständen mit einer völligen Zerlegung bzw. Zerstörung mancher empfindlicher Gifte, besonders bei kleinen Mengen derselben rechnen, wenngleich gerade hierbei der Gegenwart größerer Eiweißmengen hinwiederum eine Schutzwirkung in gewissem Sinne zukommen könnte. Die bedeutende Herabsetzung der Reaktionsfähigkeit der Eiweißkörper durch die Koagulation wird natürlich bei längerer Aufbewahrung besonders maßgebend ins Gewicht fallen. Um die Fäulnis dauernd zu unterbrechen und um das Entweichen flüchtiger Gifte zu verhindern, muß unvermeidlicherweise die Erhitzung in geschlossenen Gefäßen ausgeführt werden. Dies bringt eine wenn auch im allgemeinen nicht bedeutende Drucksteigerung mit sich, andererseits wird dadurch jeder weitere Sauerstoffzutritt ausgeschlossen. Wie nun die Endsumme aus allen diesen Faktoren im Einzelfalle beschaffen ist, kann jedoch nur der Versuch entscheiden. Schließlich wäre es auch von vornherein schon zu erwägen wie weit die schädliche Wirkung des Alkali durch Ansäuern vor der Sterilisation auszuschalten wäre.

Unter Kältesterilisation verstehe ich das bis zum Momente der Untersuchung dauernde Verharren der Leichenteile im durchgefrorenen Zustande. Die dauernde Durchfrierung erscheint mir als eine notwendige Bedingung, da nur so die Fäulnis auf ein Minimum reduziert und der Einfluß der Eiweißkörper in chemischer wie in kolloidaler Hinsicht möglichst ausgeschaltet werden kann. Die Herabsetzung der Reaktionsgeschwindigkeit und die Eisbildung wird ferner die Wirkung des Alkali wesentlich verringern, überhaupt dürfte dem „Ausfrieren“ auch noch in mancher anderer Beziehung eine wichtige Rolle zufallen. Die Durchfrierung muß der flüchtigen Gifte halber, von denen manche auch unter 0° eine merkliche Dampftension aufweisen, in dampfdicht geschlossenen Gefäßen durchgeführt werden, doch fällt hier naturgemäß jede für die nachzuweisende Substanz evtl. schädliche Drucksteigerung fort. Auch hier muß von vornherein die völlige Unschädlichmachung des Alkali durch Ansäuern vor der Sterilisation in Betracht gezogen werden.

Im Folgenden sei nun eine Reihe von Versuchen mitgeteilt, welche die Brauchbarkeit der beiden Sterilisationsverfahren für den forensisch-chemischen Giftnachweis vom Standpunkte der obligaten Leichenverbrennung und von den in der Einleitung gegebenen Gesichtspunkten aus möglichst auch in quantitativer Beziehung entscheiden sollten. Daher sind diese Versuche in gewissem Sinne als Vorversuche zu betrachten und entspricht sowohl diesem Umstande als auch der vorwiegenden Berücksichtigung der quantitativen Verhältnisse die Versuchsanzahl. Tierversuche kamen also, so unerlässlich diese späterhin sein werden, zu-

nächst nicht in Frage; auch ging es nicht an, etwa nach dem Vorgange von *Venturoli* und *Ciacchi*<sup>1)</sup> zerkleinertes Fleisch oder Organe mit dem Gifte zu mischen; zwar kann man dabei von bekannten Giftmengen ausgehen, doch wären zur Erzielung einer halbwegs gleichmäßigen Verteilung des Giftes relativ komplizierte Prozeduren notwendig, deren Anwendung sich mit Rücksicht auf die quantitativen Bestimmungen überhaupt und besonders in Hinsicht auf die flüchtigen Gifte verbot. Um also den natürlichen Verhältnissen so nahe als möglich zu kommen und trotzdem gleichzeitig auch den übrigen Forderungen tunlichst zu entsprechen, erschien Blut als geeignetste Grundlage für diese Versuche. Ganz abgesehen davon, daß das Blut ja auch bei Vergiftungsfällen ein wichtiges Untersuchungsobjekt darstellt, erscheinen in diesem Milieu die Verhältnisse bezüglich der verschiedenen auf die Gifte wirkenden Einflüsse keineswegs günstiger als in anderen Objekten, außerdem könnte evtl. die Gegenwart des Blutfarbstoffes die Situation für manche Gifte verschlechtern; andererseits ist neben andern, die Versuchsanordnung vereinfachenden Umständen, bei genügend großem Eiweißüberschuß vor allem die so unerläßliche, einfach und rasch durchführbare gleichmäßige Verteilung auch der nicht löslichen Gifte gewährleistet.

#### *I. Hitzesterilisation.*

Rinderblut oder Pferdeblut verschiedener Fäulnisgrade wurde mit dem genau abgewogenen Gifte unter den entsprechenden Vorsichtsmaßregeln gemischt — bei löslichen Giften allmählicher Zusatz der konzentrierten wässrigen Lösung unter Umschütteln, bei unlöslichen und flüchtigen Giften entsprechendes Schütteln in geschlossenen Gefäßen — die Mischung quantitativ in entsprechend dimensionierte Bombenröhren eingeführt und diese sofort zugeschmolzen. Die Bombenröhren wurden nun bei ständig bedeckt gehaltenem Inhalte im Wasserbade auf 90—100° erhitzt; von der Erreichung der Höchsttemperatur an gerechnet betrug die Erhitzungsdauer 1—3 Stunden. Das Blutvolum betrug 50 oder 100 ccm; falls vor der Sterilisation angesäuert wurde, so geschah dies stets unter Verwendung von Weinsäure. Nach Verstreichen der gewünschten Zeit wurde das Rohr geöffnet, wobei ein erheblicher positiver Überdruck in keinem Falle beobachtet werden konnte. Mittels Glasstab und Wasser oder Alkohol wurde sodann der Rohrinhalt portionenweise entleert und unter den genannten Flüssigkeiten zur weiteren Verarbeitung möglichst fein verrieben resp. zerkleinert. Alle diese Prozeduren wurden nach quantitativen Regeln durchgeführt; daß dabei, ein wenn auch kleiner Teil der leichtflüchtigen Gifte, selbst bei möglichst raschem Arbeiten verloren geht, muß als

<sup>1)</sup> Boll. chim. farm. 49, 129. 1910.

kaum zu vermeidender Fehler mit in Kauf genommen werden. Je nach der Art des Giftes wurde sodann unter den entsprechenden Kautelen im Wasserdampfstrom destilliert oder mit Alkohol in der Kälte ausgeschüttelt. Alle sonstigen analytischen Details sowie nähere Angaben über die zu den quantitativen Bestimmungen verwendeten Methoden, finden sich der Übersichtlichkeit halber am Schlusse dieser Arbeit in einem „experimentellen Teil“ zusammengestellt.

Was die zu den Versuchen verwendeten Gifte anlangt, so konnten Metallgifte und eine Anzahl andere Gifte außer Betracht bleiben; im Übrigen war für die Wahl außer der Häufigkeit der Verwendung noch besonders die Empfindlichkeit des Giftes, d. h. dessen erfahrungsgemäß sehr rasches Verschwinden in der Leiche maßgebend. Zur Verwendung kamen: Phosphor, Cyankalium, Methylalkohol, Äthylalkohol, Chloroform, Anilin, Nitrobenzol, Formaldehyd, Morphium(salzsauer), Strychnin(salpetersauer), Atropin(schwefelsauer), Cocain(salzsauer), Veronal, Chloralhydrat. Mit Rücksicht auf den Charakter der Versuche und mit Rücksicht auf die quantitativen Bestimmungen durften die Giftmengen nicht allzulein gewählt werden. Die zugesetzten Giftmengen betragen im allgemeinen 0,5—0,05 g nur in einzelnen Fällen erheblich mehr oder weniger. Es seien nun die auf diesem Wege gewonnenen Resultate mehrerer Versuchreihen übersichtlich in Tabellenform zusammengestellt.

Tabelle I umfaßt sämtliche 14 soeben aufgezählten Gifte; das zu den Versuchen verwendete Blut war 2 Tage faulendes Rinderblut; ein Ansäuern vor der Sterilisation erfolgte in keinem Falle; erhitzt wurden sämtliche Proben gleichzeitig durch 3 Stunden auf 90—95°; jeder der Blutproben korrespondierte eine Kontrollprobe, bei welcher die möglichst gleiche Menge des betreffenden Giftes mit 10 ccm destilliertem Wasser in entsprechende Röhrchen eingeschmolzen wurde; sämtliche Kontrollproben wurden gleichzeitig mit den korrespondierenden Blutproben hergestellt und zusammen in gleicher Weise wie diese erhitzt; jede dieser Kontrollproben wurde nach Ablauf der gewünschten Zeit zugleich mit der zugehörigen Blutprobe eröffnet.

Ohne vorderhand auf Einzelheiten der Ergebnisse einzugehen, sei zunächst darauf hingewiesen, daß wie sofort ersichtlich, die in der Tabelle I verzeichneten Gifte in zwei ziemlich scharf gesonderte Gruppen zerfallen. Bei den Giften der einen sehr viel größeren Gruppe, wurde zum mindesten ein sehr erheblicher Teil — fast ausnahmslos über 50% — der zugesetzten Giftmenge wiedergefunden; bei den Giften der zweiten sehr viel kleineren Gruppe — vgl. 5a, 8a, 12a, 14a — war überhaupt keine Spur des zugesetzten Giftes mehr aufzufinden; eine Mittelstellung zwischen diesen zwei Gruppen nimmt die Blausäure ein — vgl. 2a —.

Je günstiger die Resultate in der einen Gruppe erschienen, um so mehr verlangten die einzelnen Glieder der zweiten Gruppe eine besonders

Tabelle I.

Nr.	Gift	Probe	Verwendete Menge	Wirksame Substanz	Wiedergefundene Giftmenge	Prozent der wirks. Substanz	Dauer des Versuches, Blutmenge
1 a	Phosphor	Blutprobe	0,0328 g	0,0023 g	0,0013 g	59,34%	25. 8. 19 bis 27. 10. 21. 100 ccm
1 b		Kontroll	0,0369 g	0,0025 g	—	—	
2 a	Cyankalium	Blutprobe	0,0517 g	0,01285 g	0,0016 g	12,24%	22. 8. bis 20. 12. 19. 100 ccm
2 b		Kontroll	0,0535 g	0,01327 g	0,0117 g	88,19%	
2 c		Gehalt	0,0523 g	—	0,01298 g	24,85%	
3 a	Methylalkohol	Blutprobe	0,5474 g	—	0,5195 g	94,90%	22. 8. bis 31. 12. 19. 50 ccm
3 b		Kontroll	0,5990 g	—	0,5894 g	98,39%	
4 a	Äthylalkohol	Blutprobe	0,5879 g	0,5644 g	0,5300 g	93,88%	23. 8. 19. bis 7. 1. 20. 50 ccm
4 b		Kontroll	0,5434 g	0,5217 g	0,5300 g	101,60%	
4 c		Gehalt	—	—	—	96,00%	
5 a	Chloroform	Blutprobe	0,6081 g	—	0,0000	00,00	23. 8. 19. bis 19. 1. 20. 100 ccm
5 b		Kontroll	0,6435 g	—	—	—	
6 a	Anilin	Blutprobe	0,6249 g	—	0,4449 g	71,20%	23. 8. 19. bis 15. 1. 20. 100 ccm
6 b		Kontroll	0,5596 g	—	0,5559 g	99,34%	
7 a	Nitrobenzol	Blutprobe	0,6170 g	—	0,4964 g	80,45%	23. 8. 19 bis 21. 1. 20. 100 ccm
7 b		Kontroll	0,6103 g	—	—	100,00%	
8 a	Formaldehyd	Blutprobe	0,7343 g	0,2685 g	0,0000	00,00	23. 8. 19. bis 17. 8. 20. 100 ccm
8 b		Kontroll	0,7341 g	—	0,2685	36,57%	
9 a	Morphiumhydrochlor.	Blutprobe	0,0222 g	0,01685 g	0,0074 g	43,93%	24. 8. 19 bis 8. 7. 20. 50 ccm
9 b		Kontroll	0,0221 g	0,01677 g	0,0158 g	94,23%	
10 a	Strychnin nitricum	Blutprobe	0,0243 g	0,02044 g	0,0182 g	89,04%	24. 8. 19 bis 12. 7. 20. 50 ccm
10 b		Kontroll	0,0232 g	0,01952 g	0,0187 g	95,80%	
11 a	Atropinum sulfuricum	Blutprobe	0,0540 g	0,04617 g	0,0201 g	43,58%	24. 8. 19. bis 20. 7. 20. 50 ccm
11 b		Kontroll	0,0532 g	0,04548 g	0,0370 g	81,34%	
12 a	Cocainum hydrochlor.	Blutprobe	0,0536 g	0,0478 g	0,0000	00,00	24. 8. 19. bis 2. 1. 20. 50 ccm
12 b		Kontroll	0,0529 g	0,0472 g	0,0275 g	58,26%	
13 a	Veronal	Blutprobe	0,0542 g	—	0,0289 g	53,32%	24. 8. 19. bis 13. 1. 20. 50 ccm
13 b		Kontroll	0,0528 g	—	—	—	
14 a	Chloralhydrat	Blutprobe	0,0818 g	—	0,0000	00,00	24. 8. 19. bis 27. 7. 20. 50 ccm
14 b		Kontroll	0,0846 g	—	0,0814 g	96,29%	

Als Phosphorpräparat diente der Belag gewöhnlicher Phosphorzündhölzchen, der möglichst fein zerkleinert und möglichst vollkommen gemischt wurde. Der Inhalt der Kontrollprobe wurde direkt mit Salpetersäure oxydiert; auf Grund dieser Bestimmung ergab sich dann die entsprechende Zahl für die Blutprobe in Kolonne 5. Diese letztere Probe zeigte bei Destillation in weinsaurer Flüssigkeit eine entsprechend stark positive Leuchtreaktion; unmittelbar anschließend wurde im Kohlensäurestrom ca. 5 Stunden destilliert und das Destillat in Silbernitratlösung aufgefangen.

6a, 9a, 13a; infolge von Verlusten bei den betreffenden quantitativen Bestimmungen sind die hier verzeichneten Werte als Minimalwerte zu betrachten; für das Morphinum ließe sich der wahre Wert auf etwa 60% schätzen.

7a; die Bildung von Anilin wurde sowohl qualitativ nachgewiesen, als auch annähernd quantitativ bestimmt; gefunden wurden zwischen 0,06 und 0,07 g.

eingehende Untersuchung. Die in Rede stehenden Gifte gehören sämtlich zu jenen, welche in der Leiche besonders rasch verschwinden. Daher war die Versuchsdauer in engeren Grenzen zu variieren und gleichzeitig, besonders auch mit Rücksicht auf die schon angedeuteten Möglichkeiten, der Einfluß des sauren Milieus zu untersuchen. Um gerade diesbezüglich zu einem größeren Grad von Allgemeinheit zu gelangen, und um außerdem der eben angedeuteten Mittelstellung der Blausäure sowie ihrer besonderen forensischen Bedeutung Rechnung zu tragen, wurde auch diesem Gifte eine besondere Versuchsreihe gewidmet. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle II umfaßt die Versuchsreihe mit Cyankalium. Kontrollproben im Sinne der Tabelle I konnten hier, wie auch bei den folgenden Versuchen, naturgemäß entfallen. Maßgebend war der Einfluß der verschiedenen Versuchsdauer und bei Versuchen im sauren Milieu die gleichzeitige Variierung der zugesetzten Säuremenge. Zur Verwendung kam mehrere Wochen faulendes Rinderblut; dessen Menge betrug in jedem Falle 50 ccm; das saure Milieu wurde mit Weinsäure hergestellt; diese wurde in konzentrierter wässriger Lösung zugesetzt; die in der Tabelle angegebenen Gewichtsmengen sind approximativ und beziehen sich auf wasserfreie Weinsäure; dies gilt auch für die folgenden Tabellen resp. Versuche und wird daselbst nicht wieder besonders vermerkt. Die Dauer des Erhitzens betrug 1 Stunde bei 100°.

Tabelle II.

Nr.	Probe	Verwendete Menge	Wirksame Substanz	Wieder-gefundene Giftmenge	Prozent der wirks. Substanz	Dauer des Versuches
1	ohne Weinsäure	0,0452 g	0,0407 g	0,0116 g	28,52%	24. V.—16. VI.
2	1,0 g Weinsäure	0,0526 g	0,0473 g	0,0250 g	52,72%	24. V.—16. VI.
3	ohne Weinsäure	0,0421 g	0,0379 g	0,0078 g	20,52%	24. V.—7. VII.
4	1,2 g Weinsäure	0,0560 g	0,0504 g	0,0370 g	73,36%	24. V.—7. VII.
5	Gehalt . . . .	0,1839 g		0,1655 g	90,00%	

Tabelle III verzeichnet Versuche mit salzsaurem Cocain. Die besondere Alkaliempfindlichkeit dieses Alkaloids machte es, auch mit Rücksicht auf die Ergebnisse bei den anderen Alkaloiden — vgl. Tabelle I — wahrscheinlich, daß sein völliges Verschwinden hauptsächlich dem alkalischen Milieu zuzuschreiben sei. Um dies möglichst deutlich zur Anschauung zu bringen, wurde bei den Versuchen im sauren Milieu Weinsäure nur eben bis zur sauren Reaktion zugefügt. Auch wurde

eines der Probepaare aus ähnlichen Gründen sogleich nach dem Erkalten eröffnet und untersucht. Das hier verwendete Blut war von ähnlicher Beschaffenheit wie bei den Cyankaliumversuchen; seine Menge betrug in jedem Falle 50 ccm; die Dauer des Erhitzens betrug 2 Stunden bei 90–95°.

Tabelle III.

Nr.	Probe	Verwendete Menge	Wirksame Substanz	Wieder- gefundene Giftmenge	Prozent der wirks. Substanz	Dauer des Versuches
1	ohne Weinsäure	0,0451 g	0,0403 g	0,0010 g	00,00%	gleich geöffn.
2	0,2 g Weinsäure	0,0537 g	0,0469 g	0,0301 g	60,29%	gleich geöffn.
3	ohne Weinsäure	0,0540 g	0,0482 g	0,0008 g	00,00%	16.XI.-13.XII.
4	0,2 g Weinsäure	0,0548 g	0,0489 g	0,0316 g	62,15%	16.XI.-13.XII.
5	Blindprobe . .			0,0018 g		16.XI.-13.XII.

Die bei den Proben 1 und 3 in Kolonne 5 angegebenen sehr geringen Gewichtsmengen entsprechen offensichtlich Verunreinigungen, wie sie bei der Wägemethode fast unvermeidlich sind. Ein ähnlicher Rückstandswert war auch bei der in Tabelle I unter 12a verzeichneten Cocainprobe erhalten worden, nämlich 0,0010 g wurde aber dortselbst aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht angegeben. Die den drei eben genannten Proben entsprechenden Rückstände wurden vereinigt, doch konnte darin Cocain auch nicht spurenweise nachgewiesen werden. Es wurde daher die in obiger Tabelle unter 5 verzeichnete Blindprobe mit nicht-angesäuertem Blut angestellt, wobei der in Kolonne 5 angegebene Wert erhalten wurde. Der Mittelwert aus den Werten 1, 3 und 5 der Kolonne 5 gleich 0,0012 wurde von den in derselben Kolonne unter 2 und 4 verzeichneten Cocainwerten abgezogen und auf Grund dieser Zahlen die in Kolonne 6 verzeichneten Prozentwerte berechnet.

Tabelle IV enthält die Resultate der Versuche mit Chloralhydrat. Mit sehr großer Alkaliempfindlichkeit paart sich bei dieser Substanz

Tabelle IV.

Nr.	Probe	Verwendete Menge	Wieder- gefundene Giftmenge	Prozent d. verwend. Substanz	Dauer des Versuches
1	ohne Weinsäure	0,0916 g	0,0000 g	0,0000 g	25.II.—15.III.
2	0,2 g Weinsäure	0,1066 g	nicht best. Spur		25.II.—15. III.
3	ohne Weinsäure	0,1083 g	0,0000 g	0,0000 g	24.V.—31.V.
4	1,0 g Weinsäure	0,1090 g	0,0298 g	21,73%	24.V.—31.V.
5	ohne Weinsäure	0,1199 g	0,0000 g	00,00%	7.VI.—23.VI.
6	0,8 g Weinsäure	0,1135 g	0,0006 g	0,52%	7.VI.—23.VI.
7	1,0 g Weinsäure	0,1134 g	0,0026 g	2,30%	7.VI.—23.VI.

Bei den Proben 1—4 kam mehrere Wochen faulendes Rinderblut, bei den Proben 5—7 etwa 10 Tage faulendes Pferdeblut zur Verwendung.

gewiß in höherem Maße auch der Einfluß der „organischen Substanz“ sowohl auf das intakte Molekul, als auf das daraus gebildete Chloroform, wobei noch auf dessen Zustand „in statu nascendi“ Rücksicht zu nehmen wäre. Es wurde also hier die Wirkung des eben angesäuerten Milieus sowie ferner die von mir sog. „Schutzwirkung“ größerer Säuremengen

und der Einfluß der Versuchsdauer erprobt. Jede Probe wurde mit 50 ccm hochfaulenden Blutes ausgeführt. Erhitzt wurde durch 1 Stunde auf 100°.

Tabelle V gibt eine Versuchsreihe mit Chloroform wieder. Hier war wohl vom Säurezusatz überwiegend „Schutzwirkung“ zu erwarten. Es wurde daher von vornherein mit größeren und steigenden Säuremengen gearbeitet. Die Menge des Blutes betrug in jedem Falle 50 ccm. Erhitzt wurde 1 Stunde auf 100°.

Tabelle V.

Nr.	Probe	Verwendete Menge	Wiedergefundene Giftmenge	Prozent d. verwend. Substanz	Dauer des Versuches
1	ohne Weinsäure	0,4537 g	0,0091 g	1,99%	27. V.—1. VI.
2	0,8 g Weinsäure	0,8369 g	0,1346 g	16,08%	27. V.—1. VI.
3	ohne Weinsäure	0,4963 g	0,0020 g	0,40%	7. VI.—25. VI.
4	0,8 g Weinsäure	0,5187 g	0,0145 g	2,78%	7. VI.—26. VI.
5	1,1 g Weinsäure	0,5222 g	0,0228 g	4,37%	7. VI.—27. VI.

Die Bestimmung des Chloroforms erfolgte nach dem Verfahren von *Nicloua* — vgl. experim. Teil — in einer etwas modifizierten Form; leider zeigte nachträglich ein mit reinem Chloroform angestellter Kontrollversuch, daß unter den eingehaltenen Bedingungen nur 89,11% der angewendeten Menge wiedergefunden wurden; die in unseren Proben wiedergefundenen Chloroformmengen wären also entsprechend zu erhöhen, was der Reihe nach folgende Werte ergibt: 2,24%; 18,04%; 0,44%; 3,12%; 4,90%; durch diese Ungenauigkeit der Methode werden natürlich die allgemeinen Schlußfolgerungen, auf die es bei diesen Versuchen ankommt, nicht tangiert.

Bei den Proben 1 und 2 kam mehrere Wochen faulendes Rinderblut, bei den Proben 3—5 etwa 10 Tage faulendes Pferdeblut zur Verwendung.

Tabelle VI.

Nr.	Probe	Verwendete Menge	Wirksame Substanz	Wiedergefundene Giftmenge	Prozent der wirks. Substanz	Dauer des Versuches
1	ohne Weinsäure	0,5770 g	0,2106 g	0,0060 g	2,85%	25. V.—31. V.
2	0,7 g Weinsäure	0,5926 g	0,2163 g	0,0128 g	5,92%	25. V.—31. V.
3	ohne Weinsäure	0,5030 g	0,1836 g	0,0049 g	2,67%	7. VI.—25. VI.
4	0,6 g Weinsäure	0,5213 g	0,1903 g	0,0137 g	7,15%	7. VI.—25. VI.
5	1,0 g Weinsäure	0,5083 g	0,1855 g	0,0224 g	12,06%	7. VI.—25. VI.
6	Gehalt . . . .	5 ccm Formalin		1,8252 g	36,50%	

Bei den Proben 1 und 2 kam mehrere Wochen faulendes Rinderblut, bei den Proben 3—5 etwa 10 Tage faulendes Pferdeblut zur Verwendung.

Tabelle VI zeigt die mit Formaldehyd gewonnenen Ergebnisse. Auch hier war wohl vor allem eine „Schutzwirkung“ des Säurezusatzes zu erwarten; daher wurden auch bei diesen Versuchen sogleich größere Säuremengen angewendet. Blutmenge, Zustand des Blutes und Erhitzung waren dieselben wie bei den vorhergehenden Versuchen.

(Fortsetzung folgt in Heft 5).