

## VII. Giftnachweis in der Leiche und in Giftresten.

Für den Nachweis einer noch vorhandenen oder bereits abgelaufenen Vergiftung ist das Auffinden des eingeführten Giftes von entscheidender Bedeutung. Dieser Giftnachweis kann geführt werden in Resten der gebrauchten Substanz, dem Erbrochenen und den während des Lebens noch gelieferten Se- und Excreten, sowie in der Leiche oder in einzelnen Theilen, z. B. den Binnenflüssigkeiten des Auges. Für den Nachweis in der Leiche kommen eine Reihe von Cautelen in Betracht. Gifte können nämlich nach dem Tode aus böswilliger Absicht der Leiche eingeführt worden sein. Durch Imbibition, respective Diffusion können sich Gifte, die postmortal in Körperhöhlen gebracht wurden, weiter ausbreiten.<sup>1)</sup> Die Wirkungsart des betreffenden Giftes ist hierbei gleichgiltig. Die Gesetze der Endosmose kommen allein in Frage, mit der Berücksichtigung, dass die der Ausbreitung von Giften im Wege stehenden, trennenden Gewebe verschiedene Dicke und ihrer Natur nach eine verschiedene Permeabilität besitzen. Vom Mastdarm, Magen, der Nasenhöhle kann in einigen Tagen die Wanderung des Giftes bis in das Gehirn stattfinden. Durchgreifende diagnostische Unterschiede zwischen vitaler Resorption und postmortaler Diffusion gibt es nicht. Die Annahme, dass Arsen nach postmortaler Einführung in den Magen nur in die linke Niere, aber nicht in die rechte geht, so dass Freisein der letzteren für eine postmortale Vergiftung spricht, ist unüberlegt und in dieser Allgemeinheit absolut unhaltbar, da z. B. die Lage der Leichen hiervon Abweichungen schaffen muss. Zu bedenken ist ferner, dass, wenn Gift in der Agone, ja selbst nach dem letzten Athemzuge beigebracht wurde, noch Resorption erfolgt.

Gifte können auch aus den der Leiche mitgegebenen Gegenständen: künstlichen Blumen, Kleiderstoffen, Zierat etc., in diese hineinkommen. Beachtet muss ferner der etwaige vorangegangene medicinale Gebrauch von Giften (Arsen, Quecksilber etc.) werden. Für solche Fälle, ingleichen für diejenigen, in welchen sehr kleine Mengen gewisser, mit der Nahrung eingeführter Metalle, wie Kupfer, gefunden werden, ist eine quantitative Bestimmung erforderlich. Aber es kann auch in der Leiche das Gift fehlen, entweder weil schwer oder gar nicht nachweisbare Pflanzenstoffe gebraucht wurden, oder weil das Gift erbrochen oder während des Lebens im Organismus verändert, oder es in der Leiche durch Fäulniss zersetzt worden ist. Niemals aber schliesst ein negativer Befund hierbei eine Vergiftung aus. Es kann eine solche aus den begleitenden Umständen mitunter so sicher gefolgert werden, dass z. B. eine Verurtheilung eines Giftmörders erfolgen kann.

<sup>1)</sup> Taylor, Die Gifte, übers. v. Seydeler, I, 109. — Multede, Ageno, Granara, *Annal. univ. di Med.*, Vol. 158, Oct. 1856. — Walter, *Vierteljahrsschr. f. ger. Med.*, 1862, Bd. 22, p. 185. — Reese, *Transact. of the College of Physic.*, 1877. — Torsellini, *Rif. med.*, 1889, p. 866, p. 872 u. ff. — Miller, *Amer. Natur.*, 1886, Vol. 21, Nr. 2. — Haberda u. Wachholz, *Zeitschr. f. Med.-Beamte*, 1893, p. 393. — Strassmann u. Kirstein, *Virchow's Archiv*, 1894, Bd. 136.

Ueber die Entnahme von Leichentheilen behufs weiterer Untersuchung bei Vergiftungen hat das preussische Regulativ vom 13. Februar 1875 (§ 22), sowie die österreichische Vorschrift vom 28. Januar 1855 (§§ 98 bis 111) Bestimmungen getroffen. Dieselben erstrecken sich im Wesentlichen auf die Untersuchung des Inhalts des Magens und Zwölffingerdarms nach Menge, Consistenz, Farbe, Zusammensetzung, Reaction und Geruch, auf Untersuchung der Schleimhaut des Magens, des Zustandes der Gefässe und etwa ausgetretenen Blutes, Mikroskopirung von vorhandenen Pflanzentheilen etc. Auch andere Substanzen und Organtheile, wie Blut, Harn, Leber, Nieren, sind zu entnehmen und dem Richter abgesondert zu übergeben. In je ein Gefäss aus Glas oder Porzellan werden gebracht: Blut (zur spectral-analytischen Untersuchung), Harn, Magen und Duodenum nebst ihrem Inhalte (eventuell kann auch die Speiseröhre und der Inhalt des Leerdarms in dasselbe Gefäss mit dem Magen gebracht werden) Leber, Niere u. s. w. Die Gefässe müssen rein und mit einem Glas- oder Korkstopfen verschliessbar sein. Hafengläser, mit Pergamentpapier überbunden, sollten von dem Untersucher, besonders da, wo Verdacht auf flüchtige Stoffe vorhanden ist, zurückgewiesen werden.

Bezüglich der chemischen Untersuchung bestimmt die Strafprocessordnung § 91: „Liegt der Verdacht einer Vergiftung vor, so ist die Untersuchung der in der Leiche oder sonst gefundenen verdächtigen Stoffe durch einen Chemiker oder durch eine für solche Untersuchungen bestehende Fachbehörde vorzunehmen. Der Richter kann anordnen, dass diese Untersuchung unter Mitwirkung oder Leitung eines Arztes stattzufinden habe.“

Diese Bestimmungen überantworten dem Chemiker zu viel. Physiologisch- und toxikologisch-chemische Fragen gehören nicht in sein Wirkungsgebiet. Blutuntersuchungen etc. sollten nur von gut geschulten Aerzten vorgenommen werden.<sup>1)</sup>

#### a) Nachweis metallischer Gifte.

Die Untersuchung von anorganischen Giftresten wird nach den Regeln der chemischen Analyse geführt. Hier sollen nur einige Prozeduren, soweit sie zum Verständniss der bei den einzelnen Giften angegebenen Reactionen dienen können, aufgeführt werden. Unorganische Substanzen, die fest sind, werden durch Wasser, Salzsäure, Salpetersäure, Königswasser oder durch Schmelzen mit kohlensaurem Kalinatron in Lösung gebracht. Aus wässriger, saurer oder neutraler Lösung von Metallsalzen fällt Salzsäure: Silberoxyd, Quecksilberoxyd und Bleioxyd. Schwefelwasserstoff erzeugt in sauren Lösungen Niederschläge von Schwefelmetallen, *a)* die in Schwefelammonium löslich sind: Arsen, Antimon, Zinn, Gold, Platin, Molybdän, *b)* die in Schwefelammonium unlöslich sind: Kupfer, Blei, Quecksilber, Silber, Cadmium, Wismuth, Osmium. Schwefelammonium schlägt, wenn die ursprüngliche salzsaure Lösung mit Ammoniak neutralisirt worden ist, nieder: Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Zink, Thonerde, Chrom und beim Vorhandensein von Phosphorsäure oder Oxalsäure: Kalk, Baryt, Strontian, Magnesium. Kohlen-saures Ammoniak, Ammoniak und Salmiak fallen aus der ursprünglichen Lösung: Baryt, Kalk, Strontium. Phosphorsaures Natron und Ammoniak fallen aus der ursprünglichen Lösung: Magnesium. Einer

<sup>1)</sup> L. Lewin und W. Rosenstein, l. c.

besonderen Untersuchung ist nach Auffindung der Base noch derjenigen der Säure zu widmen.

Sind anorganische Substanzen in organischen Massen, Secund- und Excreten, mit denen sie meistens innige Verbindungen eingehen, nachzuweisen, so müssen die letzteren erst zerstört werden. Die Wahl der Methode richtet sich nach der Art des supponirten Giftes. Man erreicht diesen Zweck u. A. 1. durch Erwärmen der zerkleinerten und mit Wasser zerriebenen Massen mit chlorsaurem Kali und concentrirter Salzsäure, Verjagen des Chlors durch Erhitzen und Filtration oder durch Behandeln mit Chlorsäure und Salzsäure; 2. durch Erhitzen der getrockneten organischen Massen mit concentrirter Salzsäure oder Königswasser; 3. durch Schmelzen mit Salpeter und Aufnehmen der Schmelze mit Wasser oder Säuren. Die weitere Behandlung wird in den nach der Zerstörung der Massen erhaltenen Flüssigkeiten nach dem obigen analytischen Gange vorgenommen.

Viele Metalle (Quecksilber, Blei, Kupfer etc.) können auf elektrolytischem Wege nachgewiesen werden. Der elektro-negative Theil scheidet sich an der Anode, der elektro-positive an der Kathode ab. Die Methode der Dialyse (Trennung der colloiden und krystalloiden Substanzen durch eine feuchte Membran) hat weder für die toxikologische Untersuchung organischer, noch anorganischer Substanzen besondere Vortheile ergeben.

#### b) Nachweis organischer Gifte.

Der chemische Nachweis organischer Substanzen, speciell der Pflanzenstoffe, kann schwierig sein. Der Grund liegt in der leichten Zersetzbarkeit vieler derartiger Stoffe im thierischen Organismus, in dem vielfachen Fehlen scharfer Reactionen, in der Unkenntniss über das chemische Verhalten mannigfaltiger, bis jetzt nicht erforschbar gewesener pflanzlicher Producte und vorzüglich in dem Vorkommen von Alkaloiden in Leichen (Ptomaine, Leichenalkaloide), von denen manche Vergiftungserscheinungen an Thieren hervorrufen, die denen einiger Pflanzenalkaloide ähnlich sind.

Die speciellen Reactionen und Methoden des Nachweises der einzelnen organischen Verbindungen finden sich an Ort und Stelle angegeben. Den Alkaloiden kommt aber ein gemeinsames Verhalten gegen einige Reagentien zu, mit denen sie Niederschläge geben: Gerbsäure, Jodlösung (Jodjodkalium), Phosphormolybdänsäure, Sublimat, Kaliumcadmiumjodid, Kaliumwismuthjodid, Kaliumquecksilberjodid, Sublimat, Platinchlorid, Goldchlorid u. A. m.

Eine gewisse Uebereinstimmung zeigen auch die Alkaloide nebst einigen anderen, bisher nicht genau klassificirten Pflanzenstoffen gegen Lösungsmittel. Hierauf ist von Stas-Otto ein analytischer Gang zur Auffindung derselben in Organen, Speisen, Mageninhalt etc. gegründet worden, der auf folgendem Principe beruht: Die Alkaloide bilden mit Säuren, z. B. Weinsäure, saure Salze, die in Alkohol und Wasser löslich sind. Man extrahirt daher breiartige Untersuchungsobjecte mit weinsaurem Alkohol und verjagt den letzteren. Aus der bleibenden sauren, wässerigen Lösung nimmt Aether beim Schütteln nichts auf, mit Ausnahme von Colchicin, Digitalin, Spuren von Veratrin, Atropin, Narcotin und von andersgearteten Stoffen: Cantharidin, Pikrotoxin, Digitalein. Macht man die wässerige Lösung alkalisch, so gehen beim Schütteln in Aether alle Alkaloide mit Ausnahme von Morphin, Narcein, Curarin, Muscarin, Cytisin, Apomorphin über.

Das Dragendorff'sche Verfahren verwendet andere Ausschüttungsmittel für die mit verdünnter Schwefelsäure eingedampften und mit Alkohol versetzten und filtrirten Objecte: Petroleumäther, Benzol, Chloroform, Amylalkohol erst in saurer, dann in alkalischer Lösung.

Auch durch Fällung der salzsauren, wässrigen eingedampften Auszüge mit Phosphormolybdänsäure, Behandeln des Niederschlages mit Baryhydrat, Destillation zum Auffangen flüchtiger Basen in saurem Wasser, Zerlegung der rückständigen barythaltigen Masse durch Kohlensäure und Extraction der Alkaloide durch Alkohol lassen sich Alkaloide gewinnen.<sup>1)</sup> Nach einem anderen Verfahren extrahirt man die Objecte mit salzsäurehaltigem Wasser, dunstet ein, nimmt mit Alkohol auf, fällt diese Lösung durch alkoholisches Bleiacetat, filtrirt, entbleit, fällt von Neuem mit alkoholischer Sublimatlösung und erhält hierdurch im Filtrat und im Niederschlag Basen, die nach Entfernung von Quecksilber und Alkohol erhalten werden.<sup>2)</sup> Neuerdings wurde die Behandlung des Untersuchungsmaterials mit Glycerin-Gerbsäure<sup>3)</sup> empfohlen.

Gewisse flüchtige Basen, Blausäure, Nitrobenzol etc. lassen sich aus dem Untersuchungsmaterial durch directe Destillation gewinnen.

Die Identificirung der nach irgend einem Verfahren gewonnenen Alkaloide geschieht durch Speciallösungsmittel oder besondere Farbreakentien, Elementaranalyse, das spectroscopische Verhalten<sup>4)</sup> etc.

Es sei jedoch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass es eine sehr grosse Zahl von Pflanzengiften gibt, deren Nachweis auf chemischem und auch oft auf botanischem Wege nach dem bisherigen Stande unseres Wissens nicht nur schwierig, sondern unmöglich ist. Es gilt dies sowohl für viele unserer einheimischen als den grösseren Theil der exotischen Pflanzen.

### c) Nachweis von Giften durch Einführung in belebte Wesen.

Zur Unterstützung des rein chemischen Nachweises und für alle Fälle, in denen ein solcher nicht ganz zu führen ist, hat der Arzt den Versuch vorzunehmen, das isolirte Gift an entsprechenden belebten Wesen zur Wirkung kommen zu lassen. Eine Fülle von Angaben liegen über solche Einwirkungen an niederen Pflanzen und Thieren vor.

Minimale Giftdosen erzeugen z. B. an Infusorien (mehrtägiges Stehenlassen von Wasser mit Fleisch und Brot an einem warmen Orte): Drehbewegungen, starke Aufquellung ihrer contractilen Blase und schliesslich Zerfliessen des ganzen Körpers. Wendet man verhältnissmässig starke Dosen an, so sieht man blitzschnelle Aufhebung ihres molecularen Zusammenhanges und vollständiges Zerfliessen in einen formlosen Detritus. Strychnin bewirkt in Verdünnung von 1:15.000 hochgradige Erweiterung und Lähmung der contractilen Blase, Aufquellung des Körpers, so dass für ein infusorienhaltiges Wassertröpfchen von 0.001 g. etwa 0.00000006 g. Strychnin genügen. Veratrin wirkt bei Verdünnung von 1:8000 = 0.00000012 g., Chinin in Lösungen von 1:5000 = 0.0000002 g., Säuren und Alkalien wirken schon bei Verdünnung von 1:400—600, Salze bei 1:200—300 nicht mehr giftig.<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Sonnenschein, Ger. Chemie, 1869, p. 317.

<sup>2)</sup> Brieger, Unters. üb. Ptomaine, III, 1886, p. 19.

<sup>3)</sup> Kippenberger, Beiträge etc., Wiesbaden 1895.

<sup>4)</sup> Grabe, Ueber d. Verwendbar. d. Spectrosk., Dorpat 1891.

<sup>5)</sup> Rossbach, Berl. klin. Wochenschr., 1880, p. 509.

Derartige Versuche, sowie solche an wirbellosen oder überlebenden Organen höherer Thiere haben einen hohen wissenschaftlichen, aber keinen praktisch toxikologischen Werth. Der Arzt, dem die Aufgabe gestellt ist, das vom Chemiker gewonnene giftige Product oder Giftreste diagnostisch zu gruppiren oder verificiren, hat die entsprechenden Versuche an Kalt-, respective Warmblütern vorzunehmen. Die Auswahl muss sich nach der Wirkungsart des supponirten Giftes richten. Folgende allgemeine Gesichtspunkte können berücksichtigt werden:

*a)* Beeinflussung der Pupillenweite und der Accommodation (Hunde oder Menschen nach Einbringung in das Auge). Erweiterung: Tropicine, Gelsemin, Lobelin etc., Verengung: Nicotin, Physostigmin etc. *b)* Wirkung auf das Herz (Kaltblüter nach Freilegung des Herzens und subcutaner Einspritzung des Giftes). Es können Verlangsamung, Beschleunigung, Arrhythmie, Herzperistaltik und Herzstillstand eintreten. Systolischer Herzstillstand bei eine Zeit lang normaler Haltung des Frosches spricht für ein digitalinartiges Herzgift. Atropin kann die digitalinartige Pulsverlangsamung oder den muscarinartigen Reizungsstillstand aufheben. Bei Warmblütern leidet frühzeitig die Athmung (Giemen, Schnalzen), wenn digitalisartige Herzgifte einwirken. *c)* Wirkung auf die Athmung (Kaninchen oder Meerschweinchen): Vermehrung, Verminderung, Unregelmässigkeit der Athemzüge, Dyspnoe, Apnoe, Asphyxie mit Exophthalmus. *d)* Wirkung auf die Motilität (Kalt- oder Warmblüter): gesteigerte Reflexerregbarkeit, Krämpfe, Reflexkrämpfe, Lähmung. *e)* Oertliche Minderung der Sensibilität (am Auge des Kaninchens zu prüfen). *f)* Beeinflussung des Blutes (Frosch oder Meerschweinchen).

## VIII. Die Behandlung der Vergiftungen.

Alles helfende Beginnen läuft bei einer acuten Vergiftung auf Folgendes hinaus<sup>1)</sup>:

### A. Die schnelle und vollständige Entfernung des Giftes aus und von dem Körper.

Die Entleerung kann, wo auch immer sich das Gift in Körperhöhlen findet, durch mechanische Mittel (Pumpen, Spritzen), aus Magen und Darm auch durch Brech- und Abführmittel bewerkstelligt werden.

#### *a)* Mechanische Giftbeseitigung.

Am häufigsten werden Gifte in den Magen eingeführt und demgemäss wird die Entleerung des Magens von seinem Inhalte am häufigsten in Frage kommen. Es gibt Vergiftungen, z. B. mit Carbol-säure, bei denen, selbst wenn der Magen verätzt ist und schwere Allgemeinerscheinungen, wie Krämpfe, Bewusstlosigkeit etc., aufgetreten sind, eine zuverlässige Befreiung des Magens von seiner

<sup>1)</sup> L. Lewin, Berl. klin. Wochenschr., 1895, Nr. 24.