

lisirt werden. Das geschieht beim Hund: 1) durch die gleichzeitig eingeführten phosphorsauren Salze des Fleisches, welche Alkali abgeben unter Bildung saurer phosphorsaurer Salze ¹⁾; 2) durch den, von Walter entdeckten, Regulationsmechanismus des Fleischfressers, vermöge deren derselbe Säure durch Ammoniak unschädlich macht, das sonst in einen neutralen Körper, in Harnstoff übergegangen wäre. Für die Fleischnahrung ist dieses von Hallervorden näher ausgeführt worden; 3) zu einem kleinen Theil durch die organischen Basen des Harns, namentlich des Kreatinin.

Bei den Pflanzenfressern fällt der wichtige Factor der Ammoniakabgabe fort. Kreatinin enthält auch der Harn der Pflanzenfresser, wenn er sauer reagirt. Dass die Alkalientziehung der einzige Grund für die deletäre Wirkung der Fleischnahrung bei Kaninchen ist, wird sich natürlich erst dann behaupten lassen, wenn es sich zeigt, dass die Fleischfütterung unter Beigabe von kohlensaurem Natron keine schädlichen Folgen hat — Versuche, die ich unter Berücksichtigung der Harnverhältnisse lange geplant, aber in Folge anderweitiger Beschäftigung noch nicht habe ausführen können.

Für das Verhalten des menschlichen Organismus liegen entscheidende Versuchsreihen noch nicht vor; Hallervorden bemerkt nur am Schluss seiner Arbeit, dass er die Steigerung der Ammoniakausscheidung durch Salzsäureeingebe habe sicherstellen können. Bei der Stellung des Menschen zwischen Carnivoren und Herbivoren lässt sich a priori vermuthen, dass bei ihm ausserdem auch eine Abgabe fixer Alkalien stattfinden wird, die in minimalem Umfang selbst für die Fleischfresser aus den Versuchen von Gäthgens folgt. Es wäre sicher von Interesse, festzustellen, ob diejenigen Völkerstämme, welche das Eiweiss dem Körper ausschliesslich in Form von Fleisch zuführen, Alkalien in irgend einer Form gewohnheitsmässig gebrauchen.

4.

Bemerkungen in Bezug auf die Nachweisbarkeit des Strychnins in verwesenden Cadavern.

Von Dragendorff, Professor in Dorpat.

Der in diesem Archiv Bd. 75, S. 1 abgedruckte Aufsatz Ranke's ist, wie Verf. sagt, zum Theil durch die von mir im Straubingschen Falle abgegebene Meinungsäusserung veranlasst. Das Misstrauen, welches dieser gegenüber sich in dem Aufsatze bemerkbar macht, das Bestreben mein Urtheil als ungerechtfertigt hinzustellen, zwingen mich zu folgenden Erklärungen.

Als die auf S. 3 erwähnte telegraphische Anfrage an mich erging, befand ich mich auf einer Erholungsreise in Deutschland. Ich erhielt das Telegramm am 3. Juli Nachmittags beim Eintreffen in Carlsruhe und beantwortete dasselbe sofort gleichfalls telegraphisch, indem ich mich strenge an die gestellte Frage hielt. Die

¹⁾ Es soll damit nicht gesagt werden, dass die ganze Quantität der neutralen phosphorsauren Salze in saure übergeht; in welchem Umfang dieses geschieht, wissen wir nicht.

theilweise reproducirte briefliche Vervollständigung sandte ich am 4. Juli Morgens ab; zur Erläuterung des Tones, in welchem sie abgefasst ist, will ich nur noch bemerken, dass mir keinerlei Einblick in die Untersuchungsacten möglich gemacht war, keinerlei weitere Mittheilungen darüber zugegangen waren, um was es sich in der Angelegenheit sonst handelte, dass mir endlich alle literarischen Hülfsmittel und meine bei dahingehörigen Arbeiten gemachten, z. Th. nicht weiter veröffentlichten Notizen etc. im Augenblicke des Niederschreibens fehlten¹⁾.

Was ich telegraphirte und schrieb war der Ausdruck meiner persönlichen Ueberzeugung; ich schätze mich glücklich, dass ich auch augenblicklich trotz der von Ranke veröffentlichten Untersuchungen kein Wort von dem, was ich gesagt habe, zurückzunehmen brauche. Ich will aber, nachdem ich weiteren Einblick in die Angelegenheit erhalten habe, zugeben, dass ich, falls ich als Sachverständiger in Straubing anwesend gewesen wäre, möglicherweise Momente in die Verhandlung hineingebracht hätte, welche auf den Urtheilsspruch der Geschworenen wesentlich modificirend hätten einwirken können. Doch das gehört vorläufig nicht weiter hierher.

Zunächst constatire ich, dass aus den von Ranke veröffentlichten 17 Thierversuchen und allen von 3 anerkannten chemischen Autoritäten ausgeführten Analysen der Leichenreste seiner Versuchsthiere hervorgeht, dass

1) bitterer Geschmack, Wirkung auf Frösche, Reactionen gegen solche Substanzen, welche man als Gruppenreagentien für Alkaloide benutzt, sowohl nach 100- als auch nach 135-, ja selbst 330 tägiger Leichenfäulniss auf das Allerbestimmteste bewiesen haben, dass ein Gemenge isolirt worden ist, bei welchem auch Ranke nicht im Geringsten bezweifelt, dass es Strychnin enthielt.

Ich könnte mich mit diesem Resultat völlig zufrieden geben, denn ich bin weder gefragt worden, wie lange es gelingt, in den nach Stas dargestellten Gemengen die Strychninreaction mit Kaliumchromat und Schwefelsäure zu erlangen, noch habe ich in meinen Antworten von dieser gesprochen. Selbst den Ausdruck „chemisch nachzuweisen“, der in der Frage nicht vorkommt, habe ich in meiner Antwort absichtlich vermieden. Ich könnte also sagen: Ranke hat bestätigt, dass unzersetztes Strychnin 4 Monate nach dem Tode in Hundeleichen, bei denen die Verhältnisse sicher minder günstig wie bei Menschenleichen liegen, abgeschieden und nachgewiesen werden kann, ich habe behauptet, dass das Alkaloid aus Menschenleichen nach 4 Monaten wieder abgeschieden werden muss, zwischen den Versuchen und meiner Behauptung herrscht volle Uebereinstimmung. Ich habe gesagt, „selbst nach einem Jahre würde ich Strychnin noch suchen“; Ranke hat bestätigt, dass es nach 330 Tagen noch gefunden wird. Ich könnte noch hinzufügen, dass wir uns hier wie bei manchen anderen gerichtlichen Fällen damit

¹⁾ Deshalb habe ich auch für den Aufsatz, auf welchen ich besonders aufmerksam machen musste, kein genaueres Citat geben können. Wenn Ranke andeutet, dass die von mir erwähnten amerikanischen Fälle bisher in deutschen Zeitschriften nicht veröffentlicht zu sein scheinen, so verweise ich ihn auf den Jahresbericht f. Pharmacognosie, Pharmacie u. Toxikologie Jahrg. 1876, S. 638. Die dort erwähnte Arbeit ist von S. Dana Hayes, State Assayer of Massachusetts, im American Chemist Vol. 6, No. 6, p. 202 ff. publicirt; die betreffenden Untersuchungen sind z. Th. von Hayes, z. Th. auch von Dr. Edw. S. Wood, Professor of Chemistry in the Harvard Medical College, ausgeführt, die Identität des Strychnins wenigstens in einem Falle von Dr. Theod. G. Wormley (Columbus, Ohio) bestätigt. In Bezug auf die zur Abscheidung des Strychnins benutzte Methode sagt Hayes u. A.: „Dr. Wood made the analysis by Dragendorff's Alkaloid method and obtained excellent results and specimens for exhibition, weiter Wormley „testified to the accuracy of the modes of analysis“ etc. Bei einem der beiden beschriebenen Versuche wurde das Gift etwas über 1 Jahr nach dem Tode noch in einer Menschenleiche aufgefunden.

begnügen dürfen das Gift nach einer ziemlich complicirten Methode, welche es liefern muss, wenn auch gemengt mit fremden Verunreinigungen isolirt und an seiner physiologischen Wirkung erkannt zu haben, und ich würde mich auch hier völlig in Uebereinstimmung mit dem sehen, was Ranke als Resultat seiner Versuche ausspricht. Jeder, welcher meine „Ermittelung von Giften“ und meine „Beitr. z. gerichtlichen Chemie“ gelesen hat, weiss, dass ich damit keine Inconsequenz begehen würde, dass ich lange vor Ranke ¹⁾ den physiologischen Versuch beim Strychnin für nöthig bezeichnet habe und auch in manchen anderen Fällen anstatt der chemischen die physiologische Reaction benutze, namentlich dann, wenn das Abscheidungsverfahren ausserdem noch an Stelle einer chemischen (Farben- etc.) Reaction zu verwerthen ist. Aber, wie ich glaube, bin ich es mir, nachdem ich jahrelang meine Kräfte fast ausschliesslich zur Klärung hierhergehöriger Fragen gebraucht habe, schuldig, noch etwas weiter auf den Gegenstand einzugehen.

Ich constatire deshalb

2) dass die 3 chemischen Autoritäten, durch welche Ranke die Hundecadaver chemisch bearbeiten liess, sich sämmtlich insofern an die Stas'sche Methode hielten, als sie die auf Strychnin zu untersuchenden Körpertheile mit Weingeist unter Zusatz von Säure extrahirten.

3) dass sie das Alkaloid durch Ausschütteln mit Aether, darauf auch noch durch Chloroform oder Amylalkohol aus den vom Weingeist befreiten Auszügen zu gewinnen suchten.

Dass auf diesem Wege mit dem Strychnin nicht unbedeutende Mengen solcher Substanzen, welche die moderne Chemie wohl mit der Bezeichnung „Schmiere“ versieht, isolirt werden, habe ich schon vor 15 Jahren gezeigt, ebenso dass diese Beimengung in bedeutend geringerer Menge auftritt, wenn man nicht mit Alkohol, sondern mit schwefelsäurehaltigem Wasser das Object auszieht und aus dem Auszuge das Alkaloid mittelst Benzin ausschüttelt.

Wie bedeutend die Beimengung solcher Substanzen in den von den 3 Chemikern isolirten Alkaloidrückständen war, geht zur Genüge aus den Mittheilungen Ranke's hervor, denn es heisst

4) ausdrücklich auf S. 18, dass die durch Aether und Chloroform ausgezogenen Massen ein „intensiv braun gefärbtes Extract“ darstellten, in welchem „wegen der braunen Farbe die chemische Strychninreaction theils gar nicht, theils nicht bestimmt wahrgenommen werden konnte“. Ferner finde ich dort S. 19, dass die Rückstände nach Verdunstung der Aetherauszüge amorph waren und nur einmal vorübergehend Krystallinisches, das aber nicht strychninartig war, darboten und auf S. 21, dass die isolirten und zu physiologischen Versuchen benutzten Massen, namentlich aus dem Darne stark mit „Fäulnissextracten“ gemengt waren, dass selbst die Wirkung auf Frösche dadurch modificirt war und dass Ranke es unentschieden lassen muss, ob nicht auch noch Gallenbestandtheile beigemischt waren.

5) Es geht weiter aus dem Ranke'schen Berichte hervor, dass mit diesen durch „Fäulnissextracte“ verunreinigten Rückständen, von denen überdies nur ein kleiner Bruchtheil auf einmal verwendet worden ist, die Proben gegen Kaliumchromat (Bleihydroxyd, Ferridcyankalium) und concentrirte Schwefelsäure ausgeführt worden sind, und dass trotzdem z. B. unter 3²⁾ Leichen, welche einer der Chemiker analysirte, eine „deutlich violette Streifen“, eine zweite „schwach violette Streifen“ lieferten.

Ich stimme trotz dieser Resultate mit dem Berichte darin überein, dass man mit solchen Reactionen, wo es sich um Ehre und Leben eines Menschen handelt, sich nicht zufrieden geben kann.

Schon vor Jahren habe ich deshalb darauf aufmerksam gemacht, dass man

¹⁾ Ermittl. d. Gifte. 1. Aufl. S. 258 u. 2. Aufl. S. 164

²⁾ Nach dem Referat Ranke's musste derselbe Chemiker noch eine vierte erhalten haben, ich finde aber über diese keine speciellen Mittheilungen.

mit solchen Gemengen, welche im günstigsten Falle wenig Alkaloid neben viel fremder Substanz enthalten, nicht direct die Farbenreactionen vornehmen sollte, sondern zuvor weitere Reinigungsversuche anstellen müsse. Selbst für den Fall, wo man mit Hilfe von Benzin isolirt und a priori das Alkaloid reiner erhalten hat, habe ich gleichfalls schon vor 8 Jahren proponirt, falls von weiterer Reinigung abgesehen werden soll, bei Anstellung der Farbenreaction des Strychnins statt der Beimengungen meistens tiefbraun färbenden concentrirten Säure Schwefelsäuretrihydrat und statt des Kaliumchromates das von Sonnenschein zuerst zum Strychninnachweis benutzte Ceroyd anzuwenden. Aus dem Referate Ranke's geht hervor, dass die von mir in Vorschlag gebrachten und von Anderen bestätigten Regeln nicht benutzt worden sind¹⁾. Ich kann deshalb trotz grösster Hochachtung vor den drei chemischen Autoritäten, welche die Analysen ausgeführt haben, nicht völlig mit Ranke darin übereinstimmen, dass das Resultat ihrer Versuche „als ein dem gegenwärtigen Stande der chemischen Wissenschaft entsprechendes gelten müsse“. Wie mir scheint, sind nicht alle Mittel, um auch die Farbenreaction des Strychnins zu erlangen, erschöpft worden. Nach meiner festen Ueberzeugung hätte es gelingen müssen für alle 17 Hundeleichen auch durch diese Farbenreaction die Gegenwart des Strychnins darzuthun. Unter solchen Umständen kann ich denn auch nicht mit der im Resumé Ranke's sub No. 3 aufgestellten These mich einverstanden erklären. Trotzdem ich anerkannt habe, dass mir der physiologische Nachweis eines Giftes sehr wichtig und speciell des Strychnins nothwendig zu sein scheint, für „unendlich viel feiner als den chemischen“ kann ich ihn nicht erklären. Für einen physiologischen Versuch am Frosche braucht Pickford 0,000006 Grm., Ranke bei Winterfröschen 0,000004 Grm.²⁾ Strychnin; die Farbenreaction mit Ceroyd und Schwefelsäuretrihydrat kann ich nach genügender Reinigung des abgetrennten Alkaloides mit 0,000001 Grm. Strychnin erhalten. Wenn wir hier, wo die chemische Farbenreaction noch relativ leicht zu erlangen ist, auf ihre Benutzung verzichten wollten, wo sollten wir sie dann noch anwenden?

Dagegen nehme ich mit Vergnügen Act von der Thesis No. 6 nachdem auch durch physiologische Versuche bestätigt wurde, was auf chemischem Wege schon von Husemann und ferner durch mich und Masing nachgewiesen wurde, dass die Leber bei Strychninvergiftung reichliche Mengen des Giftes aufnimmt und für dessen Nachweis von hervorragender Wichtigkeit ist.

¹⁾ Nur einer der 3 Chemiker hat mit den „Resten“, welche er nach Abnahme der für den physiologischen Versuch bestimmten Hälfte des isolirten Alkaloidgemenges und nach Anstellung von Proben mit Tannin, Jodlösung, Goldchlorid, Platinchlorid, Phosphormolybdänsäure, weiter von mehreren Proben mit Schwefelsäure und Kaliumchromat und eines Fällungsversuches mit Kaliumchromat blieben, allerdings eine Reinigung vorgenommen, welche „nichts Krystallinisches“ ergab. Wenn (was nicht angegeben ist, aber wohl erwartet werden kann) auch mit diesem Reste die Farbenreaction vergeblich versucht worden ist, so müsste ich auch dieses Resultat, abgesehen von dem Hinweis darauf, dass hier nur noch ein sehr kleiner Bruchtheil der ursprünglich vorhandenen Alkaloidmenge vorhanden sein konnte, durch die gewählte Abscheidungsmethode erklären.

In Bezug auf die Fällung eines Strychninchromates, welche versucht worden ist, kann ich noch bemerken, dass der Niederschlag überhaupt nicht sehr schwer löslich ist (wenigstens leichter löslich, wie diejenigen mit Phosphormolybdänsäure etc.) und, dass die Fällung des Strychninchromates durch Gegenwart gewisser fremder Substanzen verhindert werden kann. Auch ich habe häufiger aus Objecten gerichtlicher Untersuchungen, in denen die Ceroyd-Schwefelsäureprobe gut gelang, den Niederschlag nicht erhalten.

²⁾ Falk ermittelte pro Kilogramm Körpergewicht der *Rana esculenta* 2 Milligrm. Strychninnitrat als Dosis toxica.