

Bernsteinsäure enthalten möchte, als der andere, und unterwarf beide Sorten einer trocknen Destillation, um die Bernsteinsäure daraus abzuscheiden. Hierdurch lieferten 8 Unzen:

Unreine Bernsteinsäure, wie sie in der Medicin verordnet wird.....	opaker Bernstein	brauner Bernstein
.....6 Drachm.	3 Drachm.	
Bernsteinspiritus.....	2 " 2 "	
Bernsteinöl.....	5 Unzen	5 Unzen.

Bei öftern Wiederholungen stellte sich dasselbe Resultat heraus und es dürfte sonach der opake Bernstein als Arzneisubstanz jeder andern Varietät dieses fossilen Harzes vorzuziehen sein, da er mehr Bernsteinsäure enthält, als diese und auch als Räuchermittel deshalb kräftiger wirken muß. (*Journ. de Chim. med.* 2. Ser. IV, 277.)

Vierte Abtheilung.

Toxikologie.

Ueber Anwendung der Marsh'schen Probe bei gerichtl.-chemischen Untersuchungen;

von

Dr. J. E. Herberger.

Die neuerlichen Auftritte im Gebiete der gerichtlichen Medicin haben — leider — zur Genüge darge-
than, in wie fern die Wissenschaft der Chemie noch
davon entfernt ist, den Namen einer »positiven« zu ver-
dienen. Es ist von Wichtigkeit, dieses Moment in sei-
ner vollen Bedeutung aufzufassen, damit nicht, in ein-
zelnen Fällen, Selbstüberschätzung und Selbsttäuschung
dazu verleite, die wichtigsten Interessen der Menschheit
aufs Spiel zu setzen. So haben die berühmtesten Män-
ner ganze Schätze von Kräften zusammengetragen, um
die Frage der chemischen Ausmittlung von Arsenvergif-
tungen zu erledigen, — und fast scheint es, als sei jeder

neue Fortschritt gleichsam ein neuer Stein des Sisyphus. Dieser Gegenstand ist übrigens zu ernst, um nicht der umfassendsten Betrachtung unterzogen zu werden, und namentlich sind es in dieser Beziehung die neuesten Erfahrungen, die unsere grösste Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, da man in höchst wichtigen Angelegenheiten *ihrer* Sprache das unbedingteste Vertrauen widmete, ohne durch etwas Höheres, als Analogie und Induction, geleitet zu sein. Es sei mir daher vergönnt, über diesen Gegenstand hier einige Worte einer interessanten Abhandlung des Hrn. Hoffmann über den Process Lafarge unter einem *allgemeinen* Gesichtspuncte anzureihen.

Bei jeder chemischen Ausmittlung einer stattgehabten Vergiftung muß möglichst *Sicherheit* des Verfahrens zum Zwecke untrüglicher Herstellung des Thatbestandes Hauptaugenmerk sein. Dies gilt nun im hohen Grade von Untersuchungen über *Arsenvergiftung*. Häufig sucht man in der Zerstückelung des Verfahrens und der Aufindung möglichst vieler Controlebeweise das Heil der Sache, während man sich dadurch nur die Aufgabe *auf Kosten des Angeklagten* erschwert, und nicht selten alle Beweiskraft zersplittert. Es ist eine schöne Sache um die Kenntnifs aller möglichen Verbindungs- und Reactionsverhältnisse des Arsens, aber diese Kenntnifs in einem medicinisch-gerichtlichen Falle erproben zu wollen, ist mehr als thöricht, ist ein positiver Beweis von Tactlosigkeit und concretem Mangel an Einsicht. In neuerer Zeit hat aber auch ein Verfahren sich eingebürgert, welches jener Tadel der Zerplitterung nicht treffen kann, dem unter gewissen Umständen das Prädicat einer außerordentlichen Empfindlichkeit zugetheilt werden muß, und dessen anscheinend leichteste Handhabung eine gleifsnerische Außenseite darbietet, die auch für manchen sehr geübten Experimentator allzu verführerisch geworden ist. Wir haben unsere Leser zu wiederholten Malen von dem s. g. Marsh'schen Verfahren *)

*) Wir haben Bd. II, 292 des Jahrbuchs der Pharmacie bereits

zur Ausmittlung des Arsens unterhalten, und mehr als eine Warnung bezüglich dessen vielgerühmter Untrüglichkeit in diesen Blättern niedergelegt. Wir müssen darauf zurückkommen, nachdem aus dem Lafarge'schen Processe zur Genüge hervorgegangen ist, daß man, in Frankreich zumal, diese Methode als *non plus ultra* zu preisen, und ihr in einer Capitalsache das entscheidende Votum zuzuerkennen sich angeschickt hat. — Ich setze hier übrigens, um nicht weitläufig zu werden, die Kenntniß des Verfahrens nach allen bisher bekannt gewordenen Modificationen voraus.

Fast alle bisher von der Marsh'schen Methode gerühmten Vortheile sind nur *bedingt* als solche anzuerkennen. Der *Mechanismus* der Arsenwasserstoffgas-*Entbindung* ist das allein Verlässige, denn der Mechanismus der *Reduction* des Gases unterliegt schon mehrfachen Anständen. Nimmt man, um die Flamme des entzündeten Gases zu fixiren, und ihr das Arsen abzulocken, eine Porcellanplatte, so kommt, wie auch Orfila zu Tulle erklärt hat, viel darauf an, ob man die Platte der Flamme zu viel oder zu wenig, zu anhaltend, oder zu kurze Zeit hindurch, nähert. Es kommt ferner darauf an, daß das Gasflämmchen die gehörige Dimension besitze. Trifft man im einen oder andern Falle nicht genau das Mittel, so entsteht entweder gar keine, oder nur eine unvollständige Zersetzung des Gases und Ablagerung des regulinischen Arsens, oder das sich ausscheidende Metall wird im Momente der Ablagerung theilweise oder ganz zu arseniger Säure oxydirt und als solche verflüchtigt.

Diesem Uebelstande läßt sich in der That dadurch begegnen, daß man das entwickelte Gas in einer glühenden Röhre zur Zersetzung bringt. (Einen hierzu passenden Apparat werde ich unten näher bezeichnen). Ist aber Louyet's Beobachtung (*Journ. de Pharmac.* 1840.

darauf aufmerksam gemacht, daß Kastner das dem fraglichen Verfahren zu Grunde liegende Princip *zuerst* in Aussicht gestellt hat; jedoch ist Marsh's ganze Entdeckung ohne Zweifel eine völlig unabhängige.

Nov. p. 714) begründet, daß Bruchstücke von *arsenfreiem* Medicinglase, der Löthrohr- oder Wassergasflamme ausgesetzt, dieselben spiegelnden metallischen Flecke annehmen können, wie sie das auf Glas oder Porcellan durch Verbrennen von Arsenwasserstoffgas abgelagerte regulinische Arsen darbietet, Flecke, die, in der Reductionsflamme erzeugt, durch die Oxydationsflamme zum Verschwinden gebracht werden können, und vielleicht dem Mangangehalte eines solchen Glases ihre Bildung verdanken — so sieht man leicht ein, daß in dieser Beobachtung eben keine Stütze für das Marsh'sche Verfahren enthalten ist.

Die *Empfindlichkeit* des Verfahrens ist *unter gewissen Umständen* in der That erstaunenswürdig: allein die noch mangelhafte Kenntniß dieser Umstände und der dieselben beengenden oder hemmenden Gegenwirkungen stempeln die ganze Methode zur ungewissen. Es ist vor Allem klar, daß nur in so fern Arsenwasserstoffgas zur Entwicklung gedeihen kann, als mit dem im Entbindungsgefäße sich ausscheidenden Arsen kein Stoff in Berührung gelangt, der zum Arsen eine größere Verwandtschaft besitzt, als dieses zum Wasserstoff, oder dessen Verwandtschaft zum Wasserstoff jene des Arsens zu letzterm überwiegt. So dürfen z. B. mit Arsenwasserstoffgas weder schmelzender Schwefel, Selen (und vielleicht auch Tellur) noch (in der Entwicklungsflasche) metallische Verbindungen dieser Stoffe in Berührung kommen; eben so wenig schmelzender Phosphor, Chlor und mehre Chlorüre, Jod, Brom u. s. w.; Salpetersäure und salpetersaure Salze bei vorwaltender freier Säure. Die löslichen Salze vieler, zumal electronegativer Metalle werden gleichfalls durch Arsenwasserstoffgas zerlegt, indem dabei Arsen, oder, bei Gegenwart der Salze edler Metalle, arsenige Säure und regulinische Metalle erzeugt werden. Wird beim Zusammentreffen von entwickeltem Arsenwasserstoffgase mit solchen Substanzen ersteres dennoch frei, so geschieht dieses nur in sofern, als die fraglichen Substanzen kurze Zeit, oder in zu ge-

ringen Mengen, oder — nach Umständen — in zur momentanen Zersetzung unpassenden Cohärenzzuständen, zugegen waren. Auch die gleichzeitige Entbindung von Arsen- und Schwefelwasserstoffgas ist der Ablagerung von metallischem Arsen beim Entzünden des Gasmengenges nachtheilig, indem dabei *Schwefelarsen* erzeugt wird. — Aus diesen Erfahrungen geht aber unbestreitbar hervor: daß die Anwendung des Marsh'schen Verfahrens eine immerhin ziemlich beschränkte bleiben müsse*). Will man in der That sich (mit Wasserstoffgas gemischtes) Arsenwasserstoffgas verschaffen, so muß man sich des *Zinks*, *Zinns*, oder des *Eisens*, sämmtlich im reinen, namentlich absolut arsenfreien, Zustande und der reinsten *Chlorwasserstoffsäure* bedienen**). Bei gerichtlichen Expertisen, wo es darauf ankommt, jeglichem Verluste vorzubeugen, muß man sich selbst der Schwefelsäure enthalten, weil auch diese auf kleine Mengen entwickelten Arsenwasserstoffgases einen nicht zu vernachlässi-

*) Das Marsh'sche Verfahren kann bei Gegenwart etwas größerer Mengen von Arsen auch selbst zur lebensgefährlichen Operation werden. — eine Möglichkeit, die nicht so fern liegt, um hier ganz übergangen zu werden.

**) Am rationellsten wäre eigentlich die Anwendung des *Eisens*, wenn dieses anders leicht im erforderlichen Zustande der Reinheit zu erhalten wäre: denn nach Soubeiran zersetzt Arsenwasserstoffgas auf nassem Wege nicht die Salze der Alkalien, der Erden, und des *Eisens*, wohl aber langsam die des Mangans, *Zinns* und *Zinks*. Durch Kupfersalze wird es sogleich, unter Bildung von Arsenkupfer, verschluckt u. s. w. Ich hege die Meinung, daß bei gerichtlichen Expertisen können, wo der geringste Verlust an Arsen Irrthümer herbeizuführen vermag. Auch sollten Jene, welche die Marsh'sche Probe zu quantitativen Bestimmungen benutzen wollen, das Absorptionsvermögen des *Wassers* etc. für Arsenwasserstoffgas, das sich nach Soubeiran wie 5 : 1 Vol. verhält, um so weniger außer Acht lassen, als das erwähnte Verfahren hauptsächlich in Fällen zur Anwendung gelangt, die durch andere Prüfungsmethoden nicht, oder nur unvollständig, constatirt werden können.

genden zersetzenden Einfluß (durch allmälige Wasserbildung) ausüben kann. Doch ist auch Schwefelsäure in den meisten Fällen brauchbar, Salzsäure aber verdient jederzeit den Vorzug. Wie schwierig ist es aber überdies nicht selten, zumal bei chemisch-toxikologischen Untersuchungen, *alle* und *jede* die *ungehinderte* und *ungeschmälernte Entwicklung von Arsen bedingenden Momente* entfernt zu halten? Und wie manche Stoffe, namentlich organisch-chemischer Zusammensetzung tragen vielleicht noch die Fähigkeit in sich, das Arsenwasserstoffgas zu zersetzen, — Stoffe, welche unsere chemische *Erfahrungswissenschaft* erst in der Folge wird kennen lehren!

Ist es mir gelungen, hiermit in Kürze anzudeuten, daß die gerühmtesten Vorzüge der fraglichen Methode noch gar sehr mit der Natur eines Problems behaftet sind, so wäre die Aufgabe, die bisher unbestritten gebliebenen Gegenanzeigen dieses Verfahrens nachzuweisen, eine noch viel leichtere. Ich will mich jedoch kurz fassen. Unter diesen Gegenanzeigen ragt die Möglichkeit einer Verwechslung der metallischen Arsenflecken mit denen anderer Metalle hervor. Um Arsen von Antimon zu unterscheiden, haben wir in *p. 215, Jahrg. I. des Jahrb. der Ph.* die Mittel angegeben. Nun hat aber Liebig gezeigt, daß, wenn z. B. Tröpfchen einer zinn-, eisen- u. s. w. haltigen Lösung durch das mit Heftigkeit sich entwickelnde Gas fortgerissen werden, beim Verbrennen des Gases etc. sich metallisches Zinn, Eisen u. s. w. ablagere, was, obwohl durch Salpetersäure und Schwefelammonium leicht erkennbar, doch hie und da zu Irrthümern Anlaß geben mag. Endlich darf nicht übersehen werden, daß die große Reihe der Metalle in Beziehung auf ihr Verhalten zum Wasserstoff noch lange nicht genügend untersucht ist. Selbst mit organischen Stoffen verunreinigtes Wasserstoffgas dürfte manchmal Irrungen herbeiführen können.

Ich verzichte auf eine detaillirte Entwicklung der Gegenanzeigen der Marsh'schen Methode, in der Mei-

nung, durch das Vorangeschickte die Untrüglichkeit derselben auf eine gar nicht zweideutige Probe gestellt zu haben. Beabsichtigt man übrigens, sich derselben zu bedienen, — und einen gewissen Grad von Werth wird sie, wegen ihrer aufsergewöhnlichen Empfindlichkeit, immerhin in Anspruch nehmen, — so wende man am besten reinstes Zink und reinste Chlorwasserstoffsäure an, welcher man bei gerichtlich-chemischen Expertisen die das *corpus delicti* repräsentirende Flüssigkeit erst beimischt, nachdem man überzeugt sein kann, aus dem Entbindungsapparate die atmosphärische Luft durch bereits entwickeltes Wasserstoffgas gänzlich ausgetrieben zu haben. Eines solchen Apparats bedient man sich in allen Laboratorien zur Entwicklung des Wasserstoffgases etc., und es läßt sich jedes weitmündige Glas dazu verwenden, das man mit einem doppelt durchbohrten Korke verschließt, in dessen einer Mündung man einen mit seinem Halse bis unter den Spiegel der Flüssigkeit reichenden Trichter (zum Nachfüllen) einpaßt, während durch die andere Mündung eine gekrümmte Entbindungs- röhre gesteckt ist, welche man mit einer Röhre in Verbindung setzt, worin sich zur Austrocknung des sich entwickelnden Gases Chlorcalcium befindet. Dieses Austrocknen ist nöthig, weil das Wasser, welches außerdem in die mit der fraglichen Chlorcalciumröhre weiter in Verbindung gesetzte zur Ablagerung des Arsens bestimmte Röhre übergeht, diese an der Stelle, wo sie durch Weingeistfeuer ins Glühen versetzt werden muß, zum Bersten bringen könnte. Die erwähnte Schlufsröhre aber, welche nach vorne zu am besten ausgezogen wird, ist durch Messingblech zu schützen, wie dieses bei ähnlichen Glühungsversuchen fast jederzeit geschieht.

Einen solchen Apparat hat neuerdings auch Figuier in einer lichtvollen Abhandlung *) mit einigen Modificationen in Vorschlag gebracht. Die Entwicklungsflamme ist die oben bezeichnete; in der engern Stöpsel-

*) Journ. de Pharm. 1840. Oct. p. 622.

öffnung aber mündet eine 7 — 8 Millimeter im Lichten haltende, gekrümmte, gegen das äußere Ende hin ausgezogene Röhre, die aber auch aus zwei, mit Kautschuk verbundenen Theilen zusammengefügt werden kann, wodurch der ganze Apparat weniger gebrechlich wird. In diese letztere Röhre nun, oder in den derselben entsprechenden Theil jener einen Röhre, bringt auch Figuier Chlorcalcium- und nach diesen Porcellanstückchen, und diesen letzten Theil der Röhre, durch Messingblech gehörig geschützt, und auf einem 4 — 5 Centimeter breiten, aus drei rechtwinkligen Eisenplättchen geformten, unterhalb durchlöcherten Roste ruhend, erhitzt er mittelst Kohlenfeuer. Durch die Porcellanstückchen, welche ursprünglich Chevallier zu ähnlichem Zwecke empfohlen, wird die Zersetzung des Arsenwasserstoffs an der rothglühenden Stelle des Glases unstreitig nach Möglichkeit befördert, und hinter dieser Stelle, im ausgezogenen Theile der Röhre, lagert sich sofort das reducirte spiegelnde Arsen ab, dessen chemische Natur durch die bekannten Reagentien auf eine unzweideutige Weise ermittelt und festgestellt werden kann, und jederzeit erforscht werden muß. Ich ziehe übrigens die oben vorgeschlagene Trennung der Chlorcalcium- von der Schlufsröhre, die dem Glühacte unterworfen wird, vor, und verstopfe das der letztern zugekehrte Ende der erstern gern noch mit Baumwolle, aus Gründen, die keiner Erläuterung bedürfen *).

*) Es ist hier der Ort, auch noch einer »Gegenanzeige« zu erwähnen, die ich oben nicht namhaft gemacht habe, weil sie nur auf eine *specielle* Anwendung des Marsh'schen Verfahrens Bezug hat. Bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen entsteht nämlich bei Gelegenheit der Arsenwasserstoffgas-Erzeugung, wofern in der zu prüfenden Flüssigkeit noch organische Stoffe zugegen sind, ein höchst unangenehmes und störendes *Schäumen*, von dessen Verhütung mitunter das Gelingen der ganzen Operation abhängig sein kann. Figuier bedient sich deshalb einer, auch von deutschen Chemikern zur Abscheidung aufgelöster organischer Stoffe häufig angewandten Methode. Die verdächtigen

Lassaigne's an und für sich ingeniöser Vorschlag*), das entwickelte Gas durch eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd streichen zu lassen, um *alles* Arsen (in Gestalt von arseniger Säure, die sich neben metallischem Silber auf diesem Wege erzeugt) zu erhalten, wird stets Das gegen sich haben, daß sie dem Richter die Autopsie des Ueberführungsgegenstandes auf dem kürzesten Wege unmöglich macht.

Blicken wir nun auf das zurück, was ich im Obigen erörtert habe, so wird, wie ich annehmen zu dürfen glaube, nicht in Abrede gestellt werden können, daß die Marsh'sche Probe die Bedingungen nicht erfülle, welche an ein chemisches Verfahren gestellt werden dürfen, von dem die richterliche Entscheidung über die höchsten Interessen der öffentlichen Moral abhängt. — Ich bin weit entfernt, durch diese Meinungsäußerung das ganz von mir anerkannte Verdienst des Hrn. Marsh irgend schmälern zu wollen. Seine Erfahrungen haben die Wissenschaft wesentlich bereichert, und die Anspruchslosigkeit, mit welcher er dieselben der Publicität übergab, liefs ihn, der einzelne Gegenanzeigen seines Verfahrens mit der Unbefangenheit des ächten Gelehrten selbst zur Erörterung zog, die Mißbräuche nicht ahnen, zu welchen dasselbe hie und da Veranlassung zu geben droht. Allein ich halte mich um der Wichtigkeit der

Stoffe werden nämlich mit etwas alkalisch gemachtem Wasser ausgekocht, die erkaltete, vom abgesonderten Fette getrennte Abkochung wird filtrirt, dann mit Chlorwasserstoffsäure etwas angesäuert, zur Trocknifs abgedampft, der Rückstand in warmem Wasser wieder aufgenommen, die neue Lösung filtrirt, und hierauf der Einwirkung gewaschenen Chlorgases so lange ausgesetzt, als dieses noch Trübung hervorbringt. Man scheidet hierauf den erhaltenen, gewöhnlich blafgelben Niederschlag durch Filtration ab, und verjagt den Chlorüberschuß aus dem Filtrate durch Aufkochen desselben. Dies ist nöthig, weil außerdem das vorhandene Chlor zersetzend auf das im Apparate sich entwickelnde Arsenwasserstoffgas einwirken würde.

*) Journ. de Pharm. 1840. Nov. 710.

Sache willen verpflichtet, meine Ansichten und Erfahrungen über diesen Gegenstand ohne ängstlichen Rückhalt zu veröffentlichen. Die *höhere Entwicklung* der Wissenschaft allein vermag demselben dereinst eine *sichere* Basis unterzubreiten, und es der wirklichen sowohl, als denkbaren Complicationen zu entäufsern, die *gegenwärtig* dessen Brauchbarkeit für die höchsten Zwecke der menschlichen Gesellschaft so sehr in Frage stellen.

Daß daher im *Processe Lafarge* mit den Ergebnissen *dieses* Verfahrens das Verdict der Geschwornen identificirt wurde, ist ein den Freund der Wissenschaft, die nur den Triumph der Gerechtigkeit sollte bereiten helfen, tief erschütterndes Ereigniß; es ist aber auch eine goldene Lehre für uns, der angeborenen menschlichen Schwäche eingedenk zu sein, und eine ernste Mahnung an Alle, die für Beibehaltung der Todesstrafe eifern!

Die Verwicklung dieser letzten Frage wird um so größer, als nach Couerbe's und Orfila's erfolgreichen Entdeckungen die Gebeine und selbst die Muskeln des Menschen im *Normalzustande* Arsen enthalten sollen. Ich sage »sollen«: denn diese merkwürdige Thatsache, obgleich durch zwei ausgezeichnete Chemiker signalisirt, bedarf immerhin noch der Bestätigung auf anderm Wege, als dem mittelst der Marsh'schen Probe. Die Legalfrage aber wird durch diese Erfahrung, deren Richtigkeit ich nicht bezweifle, außerordentlich verwickelt. Wie gelangt Arsen (arsensaure Kalk) in den menschlichen Körper? Geschieht es auf dem Wege der Assimilation? Welche besondere Umstände vermitteln hier, im Bejahungsfalle, die Assimilation von arsenhaltigen Verbindungen? Steht der Normalgehalt an arsensaurem Kalk mit jenem an andern chemischen Bestandtheilen des menschlichen Körpers, auch in Krankheitsfällen, in regeltem und constantem Verhältnisse? Welche Theile des Körpers enthalten Arsen? Kann bei Vergiftungen ein Theil des in den Körper gelangenden Arsens in den occulteren Zustand des normalen Arsens übergehen, und

wenn dies, unter welchen Verhältnissen kann ein solcher Uebergang erfolgen? Giebt es nicht Krankheitsfälle, in welchen der normale Arsengehalt durch Se- und Excretionen mehr oder weniger ausgeschieden wird, wodurch, bei Verdacht einer chronischen Vergiftung, Irrthümer herbeigeführt werden können? Bis zu welcher Periode der Verwesung läßt sich in den Resten eines Leichnams der normale Arsengehalt nachweisen, und welcher Unterschied besteht desfalls in der Nachweisbarkeit des *normalen* und des *zugeführten Arsens*? Welche Irrthümer können aus dem Einflusse arsenhaltiger Bodenarten auf verwesende Leichname hervorgehen? Welche Differenzen können in den Erscheinungen eintreten je nach der Natur der Arsenicalpräparate, die auf dem Wege der Vergiftung einem Körper zugeführt wurden?

Ich könnte dieses Gerüste von Fragen fortsetzen, wenn nicht das Gegebene schon allzu sehr genügte, einestheils das Folgenreiche der Couerbe-Orfila'schen Entdeckung, anderseits aber auch den Mangel aufzudecken, der dem Schatze unserer chemisch-physiologischen und chemisch-pathologischen Kenntnisse noch anklebt.

Ein kleiner Theil dieser Fragen findet sich durch frühere Untersuchungen befriedigend gelöst; einen andern Theil hat Orfila durch eine Reihe von Experimenten mehr oder weniger erschöpfend beantwortet, und in dieser Beziehung glauben wir mit Hinweisung auf die von C. Hoffmann in dem Jahrbuche der Pharmacie niedergelegten »Beiträge zur Toxikologie und Staatsarzneikunde« folgende Andeutungen für unsere Leser hier niederlegen zu dürfen.

- 1) Die zugeführte *arsenige Säure* wird vom Magen oder Zellgewebe aus absorbiert, vermischt sich mit dem Blute, und breitet sich so im thierischen Organismus aus.

Diese Thatsache leitet Orfila von an Hunden angestellten Versuchen ab, und trägt sie auch auf den menschlichen Organismus über, wogegen sich wenig wird

einwenden lassen. Es geht daraus die Wichtigkeit der chemischen Prüfung des Blutes Vergifteter, sofern die Umstände es nur irgend gestatten, hervor. Orfila stützt darauf auch sein Extoxicationsverfahren, indem er Aderlässe als indicirt vorschlägt, in Bezug auf welche wir an *Bd. II*, 247 und *Bd. III*, 113 *a. l. a. O.* erinnern.

- 2) Die absorbirte Menge des Giftes ist verschieden, je nachdem dasselbe in Pulverform in das subcutane Zellgewebe, oder im gelösten Zustande in den Magen und Darmkanal gebracht worden ist.
- 3) Das zugeführte Gift läßt sich in zweifelhaften Fällen nach abgelöstem Gerippe durch Auskochen aller oder möglichst vieler Theile des Körpers mit etwas alkalisirtem Wasser, Einengen des Decocts und Niederschlagung des gelösten Arsens durch Schwefelwasserstoffgas nachweisen; den Rest der Flüssigkeit versetze man mit Salpeter, dampfe zur Trockniß ein, und bringe den Rückstand zum Schmelzen. Aus der, arsensaures Kali enthaltenden Asche scheide man das Arsen mittelst der Marsh'schen Probe aus.

In dieser Angabe ist übersehen worden, daß Arsen aus einer alkalischen Lösung durch Schwefelwasserstoffgas nicht gefällt werden kann; somit muß zuvörderst Chlorwasserstoffsäure in kleinem Ueberschusse zu dem Decocte gefügt werden. Die Behandlung der vom gefällten Schwefelarsen abfiltrirten Flüssigkeit mit Salpeter u. s. w. ist eine Hrñ. Orfila ganz eigenthümliche Neuerung; es wird dabei einigem Verluste an Arsen während des Verpuffens nicht vorzubugen sein; auch ist dabei auf äußerste Reinheit des Salpeters nicht nur, sondern auch des Verpuffungsgefäßes besondere Rücksicht zu nehmen. Die von Orfila mit der Marsh'schen Probe vorgenommene Modification läßt Manches zu wünschen übrig, zumal er die Gasflamme auf eine Porcellanplatte leitet. Die Reduction des gebildeten Schwefelarsens nach Berzelius oder Liebig ist von entschiedener Sicherheit, und da ein gerichtliches Obductionsverfahren nicht zur *Prüfung*, sondern zur *bestimmtesten*

Erkennung leiten muß, so ist es am besten, sich an Methoden zu halten, die erfahrungsgemäß jeden Einwand hinter sich lassen.

Orfila giebt an, daß in der Regel *alles* zugeführte Gift durch mehrstündiges Auskochen u. s. w. gewonnen werden könne; bei Untersuchung des Lafarge'schen Leichnams erhielt er gerade durch Zerstörung der *ausgekochten Reste* mit schmelzendem Salpeter u. s. f. die *deutlichsten* Anzeigen von Arsen, welche er jedoch in *diesem* Falle als abnormal betrachtet, indem er das Festhalten des Arsens von der Faser als Resultat des bereits weit vorgeschrittenen Verwesungsprocesses bezeichnet. Es ist möglich, daß dem so war, aber die bloße *Möglichkeit* auf einen concreten, hochwichtigen Fall anticipationsweise in *bestimmter* Richtung anwenden, heißt immerhin gewagtes Spiel spielen. Dagegen hat Orfila auch gezeigt, daß der normale Giftgehalt dem Leichnam durch bloßes Auskochen nicht entzogen zu werden vermag, während die Abkochung der Lafarge'schen Reste mittelst der Marsh'schen Methode Spuren von Arsen nachweisen liefs. Setzen wir übrigens voraus, das angegebene Verfahren habe in diesem Falle keinerlei Täuschung herbeigeführt, so bleibt immer noch die Frage unerörtert: ob bei fortgeschrittener Verwesung der Normalgehalt an Arsen nicht theilweise durch Kochen mit alkalisirtem Wasser entzogen werden könne? Die Persönlichkeit des Hrn. Orfila ist mir viel zu achtungswürdig, um mir hier mehr, als bescheidene Einwürfe, zu gestatten: aber wieder zeigt diese Erörterung den schwankenden Werth der *unter solchen Verhältnissen* und bei dem *jetzigen* Entwicklungszustande der Chemie erhaltenen chemischen Ergebnisse. — Ich bemerke hier noch, daß Orfila sonst auch Zerstörung der ausgekochten Reste mit Salpetersäure, statt mit Salpeter, anempfohlen hat, ein Verfahren, welches jedoch im Lafarge'schen Processe als ungenügend erschienen ist.

- 4) Um sicher zu gehen, entferne man bei gerichtlichen chemischen Untersuchungen das Skelett, und prüfe,

in sofern das Erbrochene, die Contenta des Magens und Darmkanals, der Urin etc., nicht schon unbestreitbares Zeugniß für die geschehene Vergiftung abgelegt haben, die Eingeweide, Blutgefäße, Muskeln und Häute, und zwar in möglichst großen Parthieen. 15 Pfd. einer solchen Masse von einem normal Gestorbenen lieferte etwa $\frac{1}{4}$ Milligramme Arsens; solche *äußert kleine Spuren* wird Niemand als Beweis eines Giftmordes ansehen.

Dieser *eine* Versuch löste die Frage nicht, ob der Normalgehalt an arsensaurem Kalk stets und in allen Individuen zu den übrigen chemischen Bestandtheilen in einem völlig geregelten Verhältnisse stehe: auch im Lafarge'schen Leichnam ward höchst wenig Arsen aufgefunden, jedoch, wie es scheint, mehr, als Orfila bei früheren Untersuchungen über normalen Arsengehalt beobachtet hat.

- 5) Befindet sich bei einem durch Arsen vergifteten Individuum das Gift im Momente des Todes noch im Magen und Darmkanale, so wird man es darin finden, wenn auch die Eingeweide bei fortgeschrittener Fäulniß eingetrocknet sind, ja selbst dann noch, wenn die Gewebe der Baucheingeweide der Saponification bereits unterworfen sein sollten, jedoch kann sich die Menge des Giftes (durch Bildung arsensauren Ammoniaks) beträchtlich vermindert haben.

Ob in solchen Fällen nicht alles Arsen durch Bildung von Arsenwasserstoffgas entführt werden könne, müssen erst Versuche lehren; nach Couerbe entwickelt sich dieses Gas bei Verwesung in Folge des normalen Arsengehaltes.

- 6) Die zugeführte arsenige Säure vermag aus den Leichnamen in die Erde, nicht aber aus dieser (auf Kirchhöfen u. s. w.) in die Leichname zu dringen.

Endlich erübrigt die Bemerkung, daß nach Orfila der *Urin* Vergifteter, wie bereits oben unter 4) angedeutet wurde, viel Arsen zu führen pflegt, so daß manchmal kaum erkennbare Spuren des giftigen Metalls vom

Organismus zurückgehalten werden sollen. Orfila scheint ein ähnliches Verhältniß bei Lafarge vorauszusetzen; es ist inzwischen klar, daß schwankende und in ihren Resultaten von Zufälligkeiten abhängige Resultate in concreten Fällen die Dignität eines Criteriums nicht anzusprechen vermögen. Sogar die neuerliche Erfahrung von den arsenikalischen Ausdünstungen grüner Anstriche und Tapeten gebietet bei gerichtlichen Expertisen eine neue Art von Obhut, und es dürfte wohl die Frage erlaubt sein, ob in der Lafarge'schen Sache hierauf geeignete Rücksicht genommen worden sei?

So belehrend und höchst interessant übrigens auch die obigen Erfahrungen Orfila's erscheinen, so bleibt nichts desto weniger noch der größte Theil der am Eingange dieses Anhangs aufgestellten Fragen zu lösen übrig. Solch' ernste und, wie ich glaube, gegründete Bedenken mögen meine freimüthigen Erörterungen entschuldigen!

Fünfte Abtheilung.

M i s c e l l e n .

Copirtinte für das Copiren nach Watt'schem System.

Diese soll man darstellen durch Vermischen zweier Raumtheile guter tiefschwarzer stark mit Gummi versetzter Schreib-
tinte mit 1 Raumtheil kalter Indigküpe, welche letztere man für den Zweck am besten darstellt, wenn man 1 Gewichtstheil feingeriebenen Indig mit 3 Gewichtstheilen feingeriebenen gebrannten Kalkhydrat mit 150 Th. Wasser vermischt, in die Wärme stellt und nach 10 — 12 Stunden noch 2 Gewichtstheile reinen kupferfreien Eisenvitriol hinzusetzt. Das Ganze wird in einem wohlbedeckten Gefäße an einen auf 40° erwärmten Ort gestellt, bis die Flüssigkeit eine grüne Farbe angenommen hat und auf der Oberfläche ein schön blauer Schaum sich zeigt. Man muß die Tinte in gefüllten, gut verschlossenen Gefäßen bewahren. (Aus dem *Batersch. Kunst- und Gewerbeblatt* 1840. im *Polytechn. Centralbl.* No. 26. 1840.)
