ARCHIV DER PHARMACIE.

CLIII. Bandes drittes Heft.

Erste Abtheilung.

I. Physik, Chemie und praktische Pharmacie.

Chemische Beiträge zur Geschichte der chronischen Arsenvergiftungen, veranlasst durch Bewohnen von Localen mit (grüner) arsenhaltiger Wandbekleidung;

von

Chr. Fabian,

Assistent am chemischen Laboratorium der polytechnischen Schule zu Augsburg.

Die Frage: Sind die grünen, arsenhaltigen Farben, sofern sie als Tapete oder als einfacher Leimanstrich zur Auskleidung von Wohn- oder Schlafzimmern dienen, der Gesundheit schädlich oder nicht? gehört gewiss mit zu den am meisten discutirten. Berücksichtigt man die Wichtigkeit, die dieser Gegenstand in medicinal-polizeilicher Hinsicht hat, so kann es nicht überraschen, wenn die Discussion hierüber sich bald nach Bekanntwerden des sogenannten Schweinfurter Grüns entspann, und die Veranlassung zu einer Menge verschiedener, zum Theil wenig genügender und wenig befolgter gesetzlicher Verordnungen gab. Meistens war es das ärztliche Personal, welches gegen derartige Zimmerauskleidungen, als der Gesundheit unläugbar nachtheilig, Einsprache erhob, während vom grössten Theile der Chemiker dieser Ansicht entgegengetreten wurde. Dieses letztere kann wenig überraschen, denn eigenthümlicher Weise stützten sich die meisten für die Schädlichkeit solcher Wandfarben

sprechenden Angaben auf die Behauptung, dass sich durch Zusammentreffen verschiedener Umstände gasförmige, resp. leicht flüchtige Arsenverbindungen, namentlich Arsenwasserstoff und Kakodyl, aus ihnen bilden sollten. Wenn nun auch die Bildung derartiger Verbindungen nicht positiv in Abrede gestellt werden kann, so ist doch anzunehmen, dass Fälle, wo wirklich der Gesundheit nachtheilige Wirkungen dem Entstehen solcher zuzuschreiben sind, zu den grössten Seltenheiten gehören. Eine Bildung von Arsenwasserstoff in diesem Falle setzt, wenn sie überhaupt möglich sein sollte, Fäulniss und diese wiederum die Gegenwart von Wasser voraus, aber doch wohl nur äusserst selten sind Wohn- oder Schlafzimmer so feucht, (die ja schon an und für sich der Gesundheit schädlich), dass hierdurch die Bildung dieses Gases ermöglicht werden könnte. Noch seltener möchte aber wohl die Bildung von Kakodyl sein, indem hierzu die Umstände noch abnormer sein müssten, als zur Entstehung von Arsenwasserstoff. Hiernach kann es nun nicht Wunder nehmen, wenn diese Ansichten unter den Chemikern nur sehr wenig Anhänger fanden und zum Theil sehr eifrig bekämpft wurden.

Erst vorzugsweise in neuerer Zeit hat man den Grund des schädlichen Einflusses dieser Farben auf die Gesundheit in dem einfachsten Umstande, nämlich in der mechanischen Ablösung von Farbepartikelchen gesucht und auch bestätigt gefunden.

Ich verweise hier vorzugsweise auf die Abhandlungen von Dr. Oppenheimer (*Heidelb. Jahrbücher der Literatur*, No. 51, p. 810) und Dr. Lorinser (*Wiener medicinische Wochenschrift*, 1859, No. 43 und 44).

Die nachfolgenden Untersuchungen, die ich Gelegenheit fand über diesen Gegenstand vorzunehmen und von denen ich behaupten zu dürfen glaube, dass sie mit der grössten Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit ausgeführt worden sind, tragen vielleicht mit dazu bei, über diese Frage einiges Licht zu verbreiten. Dieselben wurden zunächst

auf Veranlassung des hiesigen praktischen Arztes Dr. Müller, der auch seinerseits, vom medicinischen Standpunkte aus, über denselben Gegenstand in den neueren Nummern der Wiener medicinischen Wochenschrift ausführlich Mittheilung macht, vorgenommen.

I. Herr N. N., Vorstand eines industriellen Etablissements hieselbst, bot dem ihn schon seit längerer Zeit behandelnden oben erwähnten Arzte Dr. Müller endlich solch eigenthümliche Krankheitssymptome, dass dieser schliesslich auf die Vermuthung geführt wurde, es trage vielleicht die grüne Tapete des Schlafzimmers in Folge eines etwaigen Arsengehaltes die Schuld. Diese Vermuthung gab Veranlassung, dass mir ein Stück derselben mit dem Ersuchen zugestellt wurde, sie auf Arsen zu prüfen.

Die vorherrschend grüne Tapete zeigte sich nur wenig satinirt und war in Folge dessen durch schwaches Reiben die aufgetragene Farbe leicht abzulösen. — Wie das lebhafte Grün schon a priori erwarten liess, war es leicht, mit Hülfe des Löthrohrs und des Marsh'schen Apparates, bedeutende Mengen von Arsen und mit Ferrocyankalium in der von Eisen befreiten Lösung Kupfer nachzuweisen. Dieses Resultat trug dazu bei, Herrn Dr. Müller in seiner Ansicht, dass die besprochene Tapete die Schuld der Krankheit trage, zu bestärken und bestimmte ihn, auch den Harn des Patienten auf etwaigen Arsengehalt durch mich untersuchen zu lassen. — Ich gestehe nun offen, dass, als mir die Aufforderung zu dieser Untersuchung zuing, ich mich fest der Ansicht hingab, dieselbe würde ein negatives Resultat ergeben; in welchem Sinne ich mich auch wiederholt aussprach. Um indessen sowohl dem Wunsche des Arztes, als wie auch dem des mir befreundeten Patienten zu willfahren, wurde gleichwohl die Analyse des Harns vorgenommen.

Mich stützend auf die Untersuchungen von Professor Kletzinsky über denselben Gegenstand (*s. Wien. Wochenschrift 59, No. 43 und 44*), versuchte auch ich die Prü-

fung möglichst zu vereinfachen, da, wenn Arsen vorhanden, dasselbe dennoch voraussichtlich als äusserst gering angenommen werden, und aus diesem Grunde der am wenigsten Manipulationen und Verlust herbeiführende Weg der Untersuchung als der zweckmässigste erscheinen musste. Um mich indessen vor Irrthümern zu bewahren, suchte ich mich erst gehörig zu orientiren, inwiefern unbeschadet der Genauigkeit der Resultate eine solche Vereinfachung zulässig.

Zu diesem Zwecke wurden 950 Grm. durchaus normaler Harn eines jungen Mannes im Wasserbade bis etwa auf $\frac{1}{3}$ eingedampft und nun vermittelst Salzsäure und chlorsauren Kalis die organischen Substanzen so vollständig als irgend möglich zerstört, die weingelbe, beim Erkalten einerseits in Folge der normalen Harnsalze, anderseits in Folge des gebildeten Chlorkaliums erstarrende Flüssigkeit mit wenig Wasser verdünnt und in einen zuvor auf das sorgfältigste geprüften Marsh'schen Apparat gebracht. Nach etwa halbstündigem Glühen der Reductionsröhre wurde die Operation unterbrochen. Während dieser Zeit hatte sich dicht neben dem erhitzten Theile des Rohrs ein geringer, nicht flüchtiger, in unterchlorigsaurem Natron unlöslicher Anflug, der selbst mit der Loupe keine bestimmte Structur erkennen liess, gebildet. Wovon dieser Anflug herrührte, vermag ich zur Zeit um so weniger zu sagen, als derselbe allen angewandten Reagentien kräftigen Widerstand entgegensetzte. Hiernach schien es mir, um Irrungen vorzubeugen, nicht gerathen, den so vereinfachten, von Kletzinsky freilich befolgten Weg (a. a. O.) der Untersuchung beizubehalten.

Ich gebe nun in Nachfolgendem die Untersuchung des Harns jenes Herrn N. N., wie sie unterm 13. December v. J. ausgeführt wurde.

a) 912 Grm. des fraglichen Urins im Wasserbade, in einer neuen, ächten Porcellanschale bis auf etwa 100 bis 120 C.C. eingedampft, wurden mit Salzsäure und chlor-

saurem Kali behandelt, die resultirende Flüssigkeit durch zuvor auf Arsen geprüfetes Papier in einen Kolben filtrirt, das erwärmte Filtrat mit gewaschenem Schwefelwasserstoffgas gesättigt, der nach 24stündigem Stehen an einem warmen Orte in der noch stark nach jenem Gase riechenden Flüssigkeit entstandene Niederschlag auf ein Filter gesammelt, mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser ausgewaschen, und, um etwa vorhandenes Kupfer von Arsen zu trennen, mit Aetzammoniak ausgezogen, die Lösung zur Entfernung des Ammoniaks erwärmt, mit Salpetersäure im Ueberschuss versetzt, vorsichtig bis fast zur Trockne verdunstet, nochmals zur Entfernung alles Organischen mit Salpetersäure behandelt, der Säure-Ueberschuss durch behutsames Abdampfen möglichst entfernt, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und nun diese Lösung für die Marsh'sche Probe bestimmt. Zur Prüfung des Marsh'schen Apparates war das Gas, ehe die zu untersuchende Flüssigkeit in die zugehörige Entwicklungsflasche gebracht, geraume Zeit durch die stark zum Glühen erhitzte Röhre geströmt, ohne dass nach Ablauf derselben die geringste Veränderung im Rohre wahrgenommen werden konnte. In den so geprüften Apparat wurde die oben erhaltene Flüssigkeit gebracht und nach mehr als halbstündiger Dauer der Prüfungsoperation, während welcher sich ein schmutzig-weisser Anflug gebildet, dieselbe unterbrochen. Dieser beim Erhitzen mit einer Weingeistlampe leicht sublimirbare Anflug nahm unter Beibehaltung seiner leichten Flüchtigkeit beim Darüberleiten von Schwefelwasserstoff eine hellgelbe Farbe an und zeigte sich hiernach in Ammoniak leicht löslich; beim Verdunsten dieser ammoniakalischen Lösung auf einem Uhrglase blieben wiederum Spuren eines hellgelben Körpers zurück. Nach diesen Resultaten konnte es kaum noch irgend einem Zweifel unterliegen, dass hier Arsen vorlag. Obgleich nun alle Apparate neu, alle Materialien genau geprüft waren, glaubte ich dennoch den Arsengehalt irgend eines Reagens übersehen zu haben,

und begann sofort mit einer neuen Prüfung aller angewandten Reagentien.

So wurden von mir untersucht: Salzsäure, chlores Kalium, Filtrirpapier, Salpetersäure, Aetzammoniak, destillirtes Wasser, Schwefelsäure und Zink *). Das Resultat blieb das gleiche; trotz der grössten Achtsamkeit war es nicht möglich, in irgend einer dieser Substanzen die geringste Spur Arsen zu entdecken.

Es unterlag hiernach keinem Zweifel, dass in dem untersuchten Harn geringe Menge Arsen vorhanden. Um nun gleichzeitig etwa anwesendes Kupfer aufzufinden, wurde derjenige Theil des durch Schwefelwasserstoff entstandenen Niederschlags, der in Ammoniak unlöslich, in Salpetersäure gelöst, der Säure-Ueberschuss durch Abdampfen möglichst entfernt, und mit Ferrocyankalium auf Kupfer geprüft; — nicht die geringste Menge dieses Metalls wurde angezeigt.

Das erstere Resultat in Beziehung auf Arsen war Veranlassung, dass auf Antrag des Arztes sofort jene schon anfangs besprochene Tapete entfernt und durch eine andere ersetzt wurde.

b) Unterm 23. December v. J. wurde sodann eine neue Untersuchung des Harns, nachdem dem Patienten, um eine schnellere Elimination des Arsens herbeizuführen, fortgesetzt Jodkalium verordnet war, vorgenommen. Die der Untersuchung unterworfenen Menge betrug 892 Grm.

*) Anmerkung. Salzsäure, Zink, Schwefelsäure, destillirtes Wasser, wie sich von selbst versteht, direct mit Marsh's Appar. — Chlores Kalium dagegen, nach vorheriger Ueberführung durch Erhitzen, im Chlorkalium. — Salpetersäure, nach dem Sättigen mit kohlen-saurem Natron, Abdampfen, Glühen und Behandeln des Rückstandes mit Schwefelsäure. — Aetzammoniak nachdem bis zum Verschwinden des Geruchs erwärmt; mit Salpetersäure versetzt und bis auf ein sehr kleines Volumen eingedampft. — Filtrirpapier nachdem mit einer Lösung von Salpeter getränkt, getrocknet in einem Porcellantiegel geglüht und mit überschüssiger Schwefelsäure bis zur Entfernung aller Salpetersäure erhitzt.

und wurde in gleicher Weise verfahren, wie vorhin detaillirt angegeben.

Wenn die bei der ersten Untersuchung gefundene geringe Menge Arsen noch hätte irgend Zweifel zulassen können, so musste dieser vor der Deutlichkeit, wie die Gegenwart desselben bei dieser Prüfung erkannt wurde, vollständig schwinden; es war hier nicht mehr ein weisslicher Anflug, sondern ein so schön glänzender brauner, beim stellenweisen Befeuchten mit unterchlorigsaurem Natron leicht löslicher Arsenspiegel, wie er nur immer zu erhalten möglich. Kupfer war auch hier nicht aufzufinden.

Da sich in diesem Falle das Jodkalium als so ausgezeichnetes Eliminationsmittel erwies, wurde dem Patienten der fernere fortgesetzte Gebrauch, um die Ausscheidung des Giftes vollständig zu bewirken, vorgeschrieben.

c) Am 19. Januar d. J. wurden 921 Grm. Harn auf's Neue untersucht und durch das sich ergebende Resultat die nunmehrige vollständige Abwesenheit des Arsens constatirt.

So viel aus der schon erwähnten Abhandlung Dr. Lorinser's erhellt, ist es Professor Kletzinsky gelungen, im Harn von Individuen, die mit Schweinfurter Grün ausgemalte Zimmer bewohnten, nicht nur Arsen, sondern auch Kupfer nachzuweisen. Von den in jener Arbeit zusammengestellten fünf Fällen chronischer Arsenvergiftung, herbeigeführt durch längern Aufenthalt in mit Mitisgrün (Schweinfurter Grün) ausgemalten Zimmern, ist bei den drei ersten Untersuchungen die Prüfung des Harns auf Kupfer unterlassen, während in den beiden letztern, wo die Reaction auf dieses Metall mit Ferrocyankalium ausgeführt, deutliche Spuren desselben erkannt wurden. Leider sind die Mittheilungen über diesen, sowohl in medicinal-polizeilicher, als auch physiologisch-chemischer Beziehung so äusserst interessanten Gegenstand, in Bezug auf die Art und Weise der chemischen

Untersuchung sehr spärlich, und es wäre, um jener Abhandlung noch grössern Werth zu verleihen, nicht wenig interessant, auch von jener Seite Näheres über den zur Analyse eingeschlagenen Weg zu erfahren.

Nach diesem ersten Falle, wo die chemische Untersuchung im Harn unzweifelhaft Arsen nachwies, war natürlich das Interesse für diesen Gegenstand sowohl bei Herrn Dr. Müller als auch bei mir im höchsten Grade rege geworden.

Bei der Beliebtheit und in Folge dessen häufiger Verwendung zu Tapeten, resp. Anstrich dieser allerdings schön grünen Farbe, war mit voller Berechtigung anzunehmen, dass Fälle wie der obige nicht isolirt daständen. In der That gelang es bald, einen zweiten, noch interessanteren Fall, den ich im Nachfolgenden mittheile, aufzufinden.

II. Frau N. N. bewohnte schon seit längerer Zeit mit ihrem 1½jährigen Kinde ein grün austapezirtes, durchaus trocken gelegenes Zimmer. Sowohl Mutter als Kind zeichneten sich durch sehr bleiches Aeussere aus und namentlich Erstere war vielfach, bald mehr bald weniger leidend.

Die, wie im vorigen Fall, vorherrschend grüne, äusserst wenig satinirte Tapete, deren Farbe durch Reiben ebenfalls leicht abzulösen, erwies sich bei der Untersuchung sowohl bedeutend arsen- als auch kupferhaltig.

Es war zu erwarten, sofern die Vermuthung, dass das im vorhin besprochenen Falle im Urin gefundene Arsen aus der Tapete stamme, begründet, sich auch in dem Harn dieser Zimmerbewohner Arsen würde auffinden lassen. Die zu diesem Zwecke vorgenommenen Untersuchungen, deren Resultate hier folgen, wurden genau auf gleiche Weise ausgeführt, wie bereits früher näher angegeben.

Harn der Frau N. N. am 28. Januar.

a) 720 Grm. ergaben zweifellose Spuren Arsen, deutlicher als im Falle Ia. Kupfer nicht aufzufinden. Wie

im ersten Falle, wurde auch hier der Patientin Jodkalium ordinirt und die sofortige Entfernung der Tapete veranlasst.

b) Am 10. Februar liess die Untersuchung von 692 Grm. vermehrten Arsengehalt wahrnehmen. Kupfer nicht nachweisbar.

c) 716 Grm. unterm 27. Februar ergaben verminderten Arsengehalt. Kupfer nicht zu entdecken.

d) 708 Grm. Harn unterm 29. März erwiesen sich endlich als vollkommen arsenfrei.

Bei der Deutlichkeit, mit welcher bei diesen wiederholten Prüfungen das Arsen nachzuweisen war, muss es ungemein überraschen, wenn es nicht gelang, bei der Untersuchung von 550 Grm. Harn des Kindes, welches, wie schon erwähnt, das Schlafzimmer mit der Mutter theilte, irgend eine Spur dieses Körpers zu entdecken. Worin dieses seinen Grund hat, ist schwer zu sagen, doch will ich nicht unerwähnt lassen, dass kurz vor jener Zeit, wo die Untersuchung des Kindesharns ausgeführt wurde, demselben längere Zeit als Ordination vom Arzte Pulvermischungen aus milchsaurem Eisen, weisser Magnesia und phosphorsaurem Kalk gereicht wurden. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass das Arsen einerseits durch die Gegenwart des Eisens, anderseits durch die der Magnesia Gelegenheit fand, derartig unlösliche Verbindungen einzugehen, dass hierdurch der Uebergang in den Harn unmöglich gemacht. Specieell in diesem Falle würde es nun vom grössten Interesse gewesen sein, wenn man die Wirkungen des Jodkaliums hätte verfolgen können, bei der sehr zarten Constitution des Kindes schien es indessen dem Arzte nicht gerathen, eine solche Cur anzuordnen.

Während ich noch mit den vorbesprochenen Harn-Untersuchungen beschäftigt, erhielt ich von der schon erwähnten Arbeit Dr. Oppenheimer's Kenntniss, wonach es jenem gelang, im Staube in solchen Zimmern gesammelt, die mit Schweinfurter Grün ausgemalt, mit

Leichtigkeit sowohl Arsen als auch Kupfer nachzuweisen. So viel mir bekannt, ist Oppenheimer der Erste, welcher auf diese so einfache Idee der Staubuntersuchung kam. Er liess sich hierbei von der sehr richtigen Ansicht leiten, dass wenn der Gesundheit nachtheilige Wirkungen wirklich der mechanischen Ablösung, indem sich feiner Farbstaub vorübergehend der Luft beimische, zuzuschreiben sei, der in betreffenden Localen gesammelte Staub nothwendig arsen- und kupferhaltig sein müsse. Dieses war Folge, dass auch ich die Sammlung von Staub in dem mit der unter II. erwähnten Tapete austapezirten Zimmer vornehmen liess, und zwar in der Weise, dass er nur von solchen Gegenständen entlehnt, die in keiner directen Berührung mit der Tapete standen.

Zur Prüfung dieses Staubes auf Arsen wurde ein Theil mit verdünnter Salzsäure unter gelinder Erwärmung ausgezogen, filtrirt und die Lösung direct in Marsh's Apparat gebracht, ein deutlicher Arsenspiegel war das Resultat. Zur Prüfung auf Kupfer wurde ein anderer Theil mit Ammoniak digerirt, filtrirt, erwärmt, mit Salzsäure schwach übersättigt und mit Ferrocyankalium versetzt. Der entstehende, freilich geringe braunrothe Niederschlag liess keinen Zweifel über die Anwesenheit dieses Metalls zu.

Leider war es nicht möglich, Staub aus dem Zimmer, welches mit der Tapete I. ausgekleidet, der Untersuchung zu unterwerfen, da diese nach Bekanntwerden des Arsengehalts so schnell entfernt wurde, dass zu der Zeit, als man an die Staubuntersuchung dachte, jene Tapete schon durch eine andere unschädliche ersetzt war; doch wurde in dem Staube eines anderen Zimmers, welches mit der gleichen Tapete, wie sie unter I. erwähnt, austapezirt, auf die deutlichste Weise Arsen und Kupfer nachgewiesen.

Ausser diesen beiden, im speciellen Zusammenhange mit den Harnanalysen stehenden Fällen, wo es gelang, im Staube auf das deutlichste sowohl Arsen, als auch Kupfer zu erkennen, hatte ich noch wiederholt Gelegenheit

mich zu überzeugen, dass da, wo Arsenfarbe, gleichgültig ob als Tapete oder als Leimanstrich, zur Zimmerauskleidung diente, man auch meistens im Stande war, die mechanische Ablösung von Farbetheilchen durch den Arsen- und Kupfergehalt des Staubes zu constatiren.

Der Vollständigkeit halber lasse ich auch diese Beobachtungen hier folgen.

A. Tapete mit weissem Grunde und hell- und dunkelgrünen Dessins, stark satinirte Farbe, fester haftend als bei I. und II. Der betreffende Staub liess geringe Spuren Arsen und Kupfer erkennen.

B. Tapete vorherrschend hellgrün, wenig satinirt, Farbe daher durch Reiben leicht abzulösen.

Der in einem mit dieser Tapete ausgekleideten Zimmer gesammelte Staub ergab sich als nicht arsenhaltig. Dieses hat vielleicht darin seinen Grund, dass das Zimmer sehr selten bewohnt und die Tapete noch sehr neu war.

C. Vorherrschend dunkelgrüne Tapete, stark satinirt, Farbe in Folge dessen sehr fest haftend.

Weder Arsen noch Kupfer liess sich in dem betreffenden Staube nachweisen.

D. Leimanstrich einfarbig dunkelgrün, Farbe leicht abstäubend.

Mit grösster Deutlichkeit war sowohl Arsen als auch Kupfer im Staube aufzufinden.

E. Leimanstrich weisser Grund mit hellgrünen Dessins, Farbe auch hier äusserst leicht abstäubend.

Staub deutlich arsen- und kupferhaltig.

F. Einfarbiger, weissgrüner, äusserst schlecht haftender Leimanstrich.

Der Staub stark arsen- und kupferhaltig.

In Beziehung auf den Staub füge ich noch hinzu, dass derselbe in den Fällen A., E. und F. von mir selbst mit grösster Sorgfalt von solchen Gegenständen gesammelt wurde, die, wie schon erwähnt, in keiner directen Berührung mit der Tapete standen, in den übrigen Fällen

wurde die Sammlung desselben entweder von Herrn Dr. Müller persönlich, oder unter dessen Aufsicht, mit gleicher Vorsicht vorgenommen.

Um Nichts unberücksichtigt zu lassen, bemerke ich noch, dass, so viel Nachforschungen auch von uns angestellt wurden, es weder im Fall I. noch II. gelang, irgend eine andere Quelle, woraus möglicher Weise das im Harn gefundene Arsen hätte herrühren können, aufzufinden.

So viel die mir zur Zeit noch als Manuscript vorliegende ausführliche Krankengeschichte und Behandlungsweise der fraglichen Personen von Dr. Müller ergibt, wurden von ihm weder in früherer noch letzterer Zeit Arsenpräparate selbst, noch solche Medicamente verordnet, die möglicher Weise einen Arsengehalt (wie Antimonialia, Phosphorsäure etc.) hätten führen können.

Dass wirklich die Farbe der Zimmer die Quelle, woraus das im Harn gefundene Arsen stammt, dafür spricht noch das alsbaldige Besserwerden der Kranken, so wie die Tapeten durch andere unschädliche ersetzt wurden, was in beiden Fällen gleich nach dem Bekanntwerden ihres Arsengehaltes auf Anrathen des Arztes geschah. Die mir beiderseits persönlich bekannten Personen, die sich früher durch sehr bleiches Aeussere auszeichneten, nahmen nach dem Entfernen der betreffenden Tapeten bald weit frischere Gesichtsfarbe an und haben mir wiederholt ihr vollkommenes Wohlbefinden versichert.

So sehr es nun auch überraschen muss, dass es nicht gelang, im Harn neben Arsen auch Kupfer zu entdecken, welches allein den definitiven Beweis geliefert haben würde, dass das gefundene Arsen durch mechanische Ablösung in den Organismus gelangte, so wenig nehme ich Anstand, dennoch dieses als ausgemacht zu betrachten. Die Möglichkeit der Bildung von Arsenwasserstoff, resp. Kakodyl, worauf schon im Anfang dieser Mittheilungen Bezug genommen wurde, muss, wenn sie überhaupt vorkommt, in den hier vorliegenden Fällen durchaus bestritten werden. Beide Zimmer hatten eine solch trockene Lage,

wie nur irgend möglich, ein auffallender Geruch ward nie, weder von den Bewohnern, noch von Besuchenden beobachtet, kurz an die Bildung dieser Verbindungen kann vernünftiger Weise nicht gedacht werden.

Wenn es nun trotzdem nicht gelang, Kupfer in dem Harne zu entdecken, so mag dieses vielleicht zum Theil seine Gründe darin haben, dass wir überhaupt nicht im Stande sind, solche minutiöse Mengen von Kupfer nachzuweisen, als uns dieses mit Hülfe des Marsh'schen Apparates bei Arsen möglich; aber ganz abgesehen hiervon, sind wir bei dem heutigen Stande der physiologischen Chemie so selten in der Lage, uns genügende Rechen-schaft über Processe, wie sie unter dem Einflusse des Organismus statt finden, zu geben, dass es nicht sehr auffallen kann, wenn auch hier ein Fall vorliegt, wo zur Zeit Erklärung unthunlich.

So viel erhellt indessen aus den Resultaten, dass das in den Organismus gelangende Arsen grösstentheils in ihm in unlöslicher, resp. schwerer löslicher Verbindung zurückgehalten und erst durch Jodkalium in leichter lösliche Form übergeführt wird.

Nach allem diesem scheint es mir keinem Zweifel zu unterliegen, dass das Schweinfurter Grün, so wie sämmtliche mit Hülfe dieser Farbe dargestellten grünen Nüancen unter den meisten Umständen, sofern sie als Tapeten oder Leimanstrich zur Auskleidung von Wohn- oder Schlafzimmern dienen, der Gesundheit schädlich. Dieses gilt nun allerdings vorzugsweise von Leimanstrich und schlecht satinirten Tapeten, doch bieten selbst die gut satinirten Tapeten, wie aus Fall A. erhellt, keineswegs hinreichende Sicherheit, dass nicht geringe Mengen der Farbe abstäuben und so den Weg in den Körper finden.

Nach den Erfahrungen, die ich Gelegenheit hatte zu machen, und welche die Veranlassung zu diesen Mittheilungen sind, ist es wahrscheinlich, dass der Gesundheit nachtheilige Wirkungen dieser Farben, namentlich da, wo der Leimanstrich, wie in den hiesigen Gegenden, fast in

jedem Hause in verschiedenen Nüancen zu finden ist, weit mehr vorkommen, als man gewöhnlich glaubt, und es dürfte hiernach im Interesse des Publicums an der Zeit sein, dass von Seite der Medicinalbehörden Verbote dieser Farben zum Gebrauch bei Tapeten und Zimmeranstrichen erlassen würden.

**Maassanalytisches Verfahren zur Untersuchung
oder Prüfung von gebranntem Kalk auf seinen
Gehalt an freiem oder Aetzkalk;**

von

Dr. Gräger.

Es erscheint in der Technik nicht selten wünschenswerth, den Aetzkalkgehalt eines gebrannten Kalkes kennen zu lernen. Denn es richtet sich hiernach nicht allein die Menge des für gewisse Zwecke in Anwendung zu nehmenden Kalks, es ist hiervon auch sein Werth als Handelswaare abhängig. Die fremdartigen Beimengungen des gewöhnlichen Products der Kalkbrennereien sind in ihrer Menge zu grossen Abweichungen unterworfen, als dass man glauben dürfte, bei einer Prüfung desselben sich auf die Bestimmung des etwa noch vorhandenen kohlen-sauren Kalks beschränken zu können. Man muss daher, wenn man es auf ein genaueres Resultat absieht, die Gewichtsbestimmung einer Anzahl von Körpern vornehmen, deren An- oder Abwesenheit ausserdem nicht im Geringsten interessirt. Die Arbeit wird hierdurch mühevoll und zeitraubend und darum in den meisten Fällen lieber gänzlich unterlassen; und in der That findet man nirgends Angaben über den Antheil von freiem Kalke, den ein Kalk nach dem Brennen enthält; die einzigen mir bekannt gewordenen rühren von Berthier; es sind jedoch gewissermaassen nur theoretische Resultate und für die Praxis ohne allen Werth.

An sich sind derartige Untersuchungen auf dem gewöhnlichen chemischen Wege nicht gerade schwierig;