

Chemische Untersuchung der Luft in Wohnzimmern mit arsenikhaltigen Tapeten.

Von Dr. N. F. Hamberg in Stockholm.

(Nach einem Separatabdrucke aus dem Nordisk ned. Arkiv mitgetheilt von Prof. Th. Husemann in Göttingen.)

Die schädliche Wirkung arsenikhaltiger Tapeten in hygieinischer Hinsicht ist durch mannigfaltige, von Aerzten in beinahe allen civilisirten Ländern beobachtete, sowohl chronische als acute Krankheitsfälle, welche in Folge von Aufenthalt in Wohnungen vorkamen, deren Wände mit derartigen Tapeten bekleidet oder mit arsenikhaltigen Farben bemalt waren, constatirt. Die Ursache der schädlichen Wirkung wird jedoch ganz verschieden erklärt.

Mehrere Fachmänner (Bunsen, Pettenkofer, Taylor) glauben, dass es ausschliesslich pulverförmige Theile von Tapeten sind, welche in der Luft schwebend in die Respirations- und Digestionsorgane eingeführt werden und dass es also nur Tapeten mit lose darauf sitzenden Farbstoffen, s. g. Wasserfarben wären, welche der Gesundheit schaden können, während dagegen in Zimmern, wo die Tapete gefirnisst oder die Wand mit Oel bemalt war, irgend eine Gefahr nicht vorhanden sei. Aber da Krankheitsfälle auch in solchen Zimmern vorkamen, welche mit Oel gemalt oder gefirnisst, oder wo die arsenikhaltigen Tapeten mit einer oder mehreren andern vollkommen arsenikfreien Tapeten überklebt waren, wird man veranlasst anzunehmen, dass es nicht nur in die Luft aufgenommene arsenikhaltige Farbstoffe sind, welche die schädliche Wirkung ausüben, sondern dass irgend eine gasförmige Arsenikverbindung in derartigen Räumen gebildet wird und dort in der Luft sich vermischt. Die Beschaffenheit der gasförmigen Arsenikverbindung ist verschieden angegeben, einige Gelehrte haben angenommen, dass es Arsenwasserstoff sei, andere dagegen Kakodyl oder besser Kakodyloxyd (Alkarsin), Wittstein glaubt, dass es freier Arsenik in Gasform sei. Dass Staub von arsenikhaltigen Tapeten schädliche Wirkung ausübt, wird von beinahe Allen angenommen. Eine Ausnahme

davon machen höchst Wenige, z. B. Baer. Die Versuche, welche von Chemikern angestellt wurden, um zu entdecken, in wie weit arsenikhaltige Gase in der Luft von Wohnungen mit Arseniktapeten sich finden oder nicht, sind in vollkommen entgegengesetzter Richtung ausgefallen, ein Theil bejahend, ein anderer verneinend, so dass diese giftigen gasförmigen Stoffe von einigen Fachmännern angenommen, von andern wieder negirt werden.

Ehe ich die von mir ausgeführten Untersuchungen beschreibe, dürfte es passend sein, einen kurzen Auszug des Hauptsächlichsten, was während dieser letzten drei Decennien zur Erörterung und Beantwortung der Frage geschehen ist, zu geben.

1838 theilt L. Gmelin in der Carlsbader Zeitung für Nov. mit, dass Personen in Folge von Aufenthalt in Zimmern mit arkenikhaltigen Tapeten erkrankt seien.

1846 führt v. Basedow in Merseburg in seiner Abhandlung „Arsenikdunst in Wohnzimmern“ (Pr. Ver. Zeit. Nr. 10. 1846) an: Die schönen grünen Farben von arseniksaurem Kupferoxyd oder essigsaurem und arseniksaurem Kupferoxyd (Scheelesgrün und Schweinfurtergrün) sind bei Anwendung zum Tapezieren von Wohnzimmern einer Zersetzung unterworfen, so dass sie flüchtige Arsenikverbindungen ausdunsten, welche schlecht riechen und bei fortgesetzter Einathmung die Krankheit zu Wege bringen. Basedow erwähnt ferner, dass ungeachtet der grössten Reinlichkeit bei einer gewissen Familie ein zwiebelartiger Geruch in der Wohnung bemerkbar war; am deutlichsten trat dieser Geruch in einer Ecke des Zimmers auf, wo die Wand feucht und die grüne Tapete verwittert war. Der Geruch glich dem, welcher bisweilen in Schränken, wo man ausgestopfte, mit Arsenikseife conservirte Vögel bewahrt, bemerkbar ist. Der Geruch wurde nicht von den Bewohnern, wohl aber von den Besuchenden wahrgenommen. Die Tapetenfarben wurden bei der Untersuchung stark arsenikhaltig befunden. B. glaubt, dass der Geruch vom Kakodyloxyd herrühre und sagt, dass die, welche ihn kennen lernen wollen, nur eine Lösung von essigsaurem

Kali zusammen mit etwas weissem Arsenik einzukochen brauchen. B. führt auch mehrere Krankheitsgeschichten an. Im Allgemeinen litten die Kranken an Kopfschmerz, Schwindel, Luftröhrenentzündung, Heiserkeit, Husten, Dysenterie, rheumatische Affectionen, ebenso an Abmagerung, Mattigkeit, Neuralgie, Parese, Exanthenen. Ein vorher ganz gesundes Kind starb an Phtisis trachealis und abdominalis tuberculosa, nachdem es ein Zimmer mit Arseniktapeten bewohnte. Die übrigen Kranken erlangten ihre Gesundheit wieder, als sie arsenikfreie Wohnungen bezogen.

Basedows Beobachtungen wurden von der Behörde in Preussen den Kreisphysicis mitgetheilt, mit dem Ersuchen, sich darüber zu äussern. Von diesen hatten 8 derartige Beobachtungen nicht gemacht, 8 dagegen hatten dieselben Erfahrungen wie v. Basedow, besonders Dr. Schmidt in Rossla. Er hatte verschiedene Male die in Frage stehende Ausdunstung von Tapeten und deren schädliche Wirkung bemerkt. S. hatte beinah dieselben Krankheitsphänomene wie v. B. beobachtet. Was den unangenehmen zwiebelartigen Geruch in den Wohnzimmern betraf, bemerkte S., dass er längere Zeit ausbleiben könne und sich plötzlich wieder einstelle, dass er auch in ganz trockenen Räumen vorhanden sei. S. glaubt, dass die von den Respirationsorganen ausgeathmete Feuchtigkeit hinreichend wäre, in Frage stehenden Geruch hervorzurufen, auch dass er bei starker Sonnenhitze entstände. Aus Veranlassung der oben erwähnten Beobachtungen wurde in Preussen 1848 das Verbot gegen Verkauf arsenikhaltiger Farben zu Tapeten und Wandanstrich bei Strafe von 5—50 Thalern erlassen.

1847 den 12. März enthielt die Göteborger Handels- und Seefahrtszeitung Nr. 59 einen Aufsatz über die gefährlichen Folgen, die Wohnzimmer mit grünen Tapeten zu bekleiden. Veranlasst durch diesen Aufsatz liess das Justizkanzleramt durch den Director des technologischen Instituts drei in Stockholm verkaufte und benutzte Tapeten chemisch untersuchen und forderte ausserdem Gutachten vom Gesundheitscollegium und vom Prof. Berzelius über die in Rede

stehende Angelegenheit ein. Diese Gutachten wurden zur Kenntniss des Königs gebracht, welcher sich dadurch gemäss Königl. Schreibens vom 1. Jan. 1848 veranlasst fand, das Gutachten von Berzelius durch die Post- und Reichszeitung zur öffentlichen Kenntniss bringen zu lassen. Dasselbe findet sich in der Nr. vom 20. April 1848 und lautet folgendermassen:

In Veranlassung des vom Königl. Justizkanzlers an das Königl. Gesundheitscollegium abgegebene Promemoria, die Schädlichkeit gewisser zu Tapeten in letzterer Zeit viel angewendeter grüner Farben betreffend und die Massregeln, welche in Folge davon zu ergreifen sind, hat das Königl. Gesundheitscollegium eine Erklärung darüber gefordert, in wie weit durch Einmischung von Arsenik in grüne Farbe eine für die Gesundheit schädliche Ausdünstung zu befürchten sei und wie in diesem Falle, wenn kein Ausweg für dergleichen Farbenbereitung gefunden werden kann, solcher Ausdünstung vorzubeugen sei. Zur Antwort hierauf muss ich anführen, dass eine in letzterer Zeit entdeckte, besonders schöne grüne Farbe, genannt Schweinfurtergrün, Mittisgrün oder Kaisergrün und bisweilen mit einer Nuance in Farbton, Papageigrün, seit einigen Jahren allgemeiner zu gedruckten Tapeten benutzt wird, welche wegen ihrer schönen Farbentöne vielen Beifall gefunden hat. Diese Farbe besteht aus Kupferoxyd, Essigsäure und arseniger Säure; die letztgenannte so lose damit verbunden, dass sie durch Kochen mit Wasser z. Th. ausgezogen werden kann. Die Erfahrungen der letzten Jahre sowohl bei uns als in Deutschland und Frankreich scheinen bestätigt zu haben, dass wo Zimmer, in welchen Menschen sich täglich aufhalten, oder welche als Schlafzimmer benutzt werden, mit derartigen Tapeten bekleidet wurden, die Personen, welche in diesem Raume weilten, allmählig in einen krankhaften Zustand verfielen, dem Heilmittel nicht abhalfen, woran Alle mehr oder minder litten und welcher, nachdem die Tapeten durch andere ersetzt wurden, wieder verschwand. Man hat gefunden, dass Silbersachen, z. B. Toilettentaschen sich mit einer röthlichen dünnen Haut überzogen, welche nach

Abpoliren wieder von Neuem sich einstellte. Diese Angaben beruhen auf noch jungen Erfahrungen, doch scheint es nicht zweckmässig zu sein, noch weitere Beweise dafür zu sammeln, ohne die Aufmerksamkeit des Publikums darauf zu lenken.

Die schädlichen Einflüsse dieser Malerfarben beruhen nicht nur auf der Anwesenheit des Arsens, sondern auch auf der der Essigsäure, welche eine besondere Geneigtheit haben, auf einander einzuwirken und flüchtige Verbindungen hervorzubringen, was von der Feuchtigkeit gesteigert wird, welche sich immer in Räumen findet, wo Menschen sich stets aufhalten, besonders wo der grösste Theil der innern Fläche des Zimmers die Abdunstungsfläche für das Product ist.

Die Tapete wird mit Wasserfarben gemalt oder gedruckt, in welchen dieses Spiel der Affinität unbehindert fortkommt. Malen mit diesen Farben in Oel könnten es wahrscheinlich verhindern, indem Oelfarben nicht von der Feuchtigkeit der Luft durchdrungen werden. Aber es wird dadurch das Tapezieren des Zimmers zu kostspielig.

Eine seitens des Königl. Collegiums zu treffende Massregel müsste darin bestehen, die Aufmerksamkeit des Publikums auf die Gesundheitsgefährlichkeit zu richten, welche die Benutzung von Tapeten, die mit Schweinfurtergrün oder ähnlichen, Kupferoxyd, Essigsäure und arsenige Säure enthaltenden Farben gefärbt sind, in Zimmern, wo Menschen täglich sich aufhalten, mit sich bringt. Es bezieht sich dieses nicht auf das sogenannte Scheele'sche Grün, welches eine sehr schöne grüne Farbe aus arseniger Säure und Kupferoxyd bildet, dagegen keine Essigsäure enthält.

Im Uebrigen will ich Königl. Collegium darauf aufmerksam machen, dass Schweinfurtergrün zu den heftigsten Giften gehört, welche nicht ohne Aufsicht im allgemeinen Handel verkauft werden sollen.

Stockholm, den 20. Mai 1847.

Jakob Berzelius.

In der Gaz. médicale, 13. Febr. 1847 S. 130 theilt Dr. Martin mit, dass 4 Pfund Scheele'sches Grün zu Oelmalereien

der Wände in einem niedrigen, feuchten Raume benutzt waren, und dass nach einigen Tagen ein fauler, höchst unbehaglicher Geruch bemerkt wurde. Wenn die Fenster geschlossen waren, wurden die, welche sich im Zimmer aufhielten, von Kopfschmerz, Asthma und andern Uebeln ergriffen. Nachdem die Arsenikfarbe abgekratzt war, verschwanden alle übeln Symptome bei den Bewohnern. Dr. Martin glaubt, dass die schädliche Einwirkung auf die Gesundheit von Arsenwasserstoff herrühre.

1847 im Augustheft der Hygieia theilt Dr. N. Berlin „toxikologische Notizen“ mit, worin u. a. ein Aufsatz über „arsenikhaltige grüne Farben“ vorkommt, in welchem Aufsatze an mehrere Krankheitsfälle erinnert wird, die auf arsenikhaltigen grünen Tapeten beruhten.

1847—1848 stellte Prof. L. Krahmer in Halle mehrere Versuche an, die den Zweck hatten, v. Basedow's Beobachtungen zu bekräftigen oder zu widerlegen. K. leitete die Luft mehrere Tage lang, auch mehrere Wochen hindurch über eine Mischung Schweinfurter Grün, Leimlösung und Kalkmilch. Nachdem die Luft in Berührung mit dieser Mischung gewesen war, wurde sie mittelst eines Aspirators durch das Kühlrohr geleitet, welche im Versuche a) spirituöse Kalihydratlösung, im Versuche b) Silberlösung enthielt; irgend welchen Arsenik konnte K. in diesen Lösungen nicht entdecken. Im Gefässe mit Schweinfurtergrün u. s. w. wurde kein zwiebelartiger Geruch wahrgenommen. K. stellte auch Versuche mit Luft aus einem Zimmer an, dessen Wände mit Schweinfurtergrün bestrichen waren. Dieser Versuch fiel auch verneinend aus, ungeachtet 500000 Cub.-Cm. Luft durch den Apparat geleitet wurden, welcher Salpetersäure enthielt. Der Staub aus dem Zimmer wurde auch aufgesammelt, es gelang jedoch nicht bei der Analyse Arsenik oder Kupfer zu finden. Veränderung der Zusammensetzung der Farben in Folge der Abdunstung des Arseniks konnte von K. auch nicht bemerkt werden; das Verhalten zwischen Arsenik und Kupfer war quantitativ gleich in der ursprünglichen und in der zum Versuche benutzten Farbe.

1849, den 4. Sept., führte Dr. A. G. Carlsson in der schwedischen ärztlichen Gesellschaft an, dass er schädliche Folgen von arsenikhaltigen Tapeten beobachtet habe und erinnert an das oben erwähnte Gutachten von Berzelius. Prof. Malmsten hatte dieselbe Erfahrung gemacht und nach Eintreten von Krankheitsfällen in seinem Wirkungskreise wurden an mehreren Stellen die arsenikhaltigen Tapeten entfernt. Nach einiger Discussion beschloss die Gesellschaft auf Vorschlag von Prof. M. Retzius in allgemein verbreiteten Zeitungen eine Notiz für das Publikum zu bringen, sowohl über die Gefahr derartiger Tapeten als über arsenikhaltiges Fliegengift.

1852 den 24. Mai wurden bei Zusammenkunft der med. wissenschaftlichen Gesellschaft in Berlin mehrere Vergiftungsfälle durch arsenikhaltige Tapeten mitgetheilt. Dr. Hoffmann erwähnte, dass in einer Familie von 5 Personen, welche ein Zimmer mit grünen Tapeten bewohnte, erst das jüngste Kind an Erbrechen, Schmerzen im Unterleibe und Diarrhoe erkrankte, dasselbe starb nach einigen Tagen. Ein anderes Kind wurde von Erbrechen und intermittirenden schmerzhaften Krampfanfällen ergriffen, die Mutter bekam einen sehr starken Schnupfen, die Schwiegermutter heftige Augenentzündung. Die Tapeten zeigten bei Untersuchung bedeutenden Arsenikgehalt. Nach dem Wechsel der Wohnung wurde die Kranke wieder hergestellt. H. glaubte, dass die Vergiftung durch staubfeine Theile von Tapetenfarben mechanisch in die Lungen eingeführt, verursacht sei. Ascherson theilte auch mehrere derartige Krankheitsfälle mit. Er glaubt, dass Bildung des Arsenwasserstoffs nicht anzunehmen sei, weil derselbe nicht so leicht entstehe. Dr. Reimer glaubt auch annehmen zu müssen, dass die giftige Farbe mechanisch in den Organismus übergeführt sei.

Dr. Hinds in Birmingham und Dr. Halley in London wurden selbst von der Krankheit ergriffen, als sie sich in einem Zimmer mit Arseniktapete aufhielten. Der zuerst Genannte erwähnt auch zwei Krankheitsfälle aus seiner Praxis; die Krankheitssymptome waren: Kopfschmerz, Mattigkeit,

Trockenheit und Hitze im Schlunde, Conjunctivitis etc. Alle diese Kranken wurden wieder hergestellt, nachdem sie aufhörten in den arsenikhaltigen Räumen zu wohnen.

Die Times vom 6. Januar 1858 erwähnt, dass Dr. Alfred Swaine Taylor in einem Gutachten für das „Select Committee of the House of Lords“ äussert, dass der grösste Theil des Arsens, welcher in England angewendet wird, zu Fabrication von Tapeten diene und er glaubt, dass es ungesund sei, sowohl in Zimmern mit derartigen Tapeten zu wohnen, als dieselben anzufertigen. Ein Farbenfabrikant, Herr A. E. Fletcher, bemerkte aus Veranlassung von Taylors Gutachten und von verschiedenen Aufsätzen in Zeitschriften, dass wenn irgend eine Abdunstung stattfände, die Intensität und Schönheit der Farbe vermindert würde, welches nicht der Fall sei, ausserdem behauptete er, dass die Arbeiter in Fabriken (wo 2 Tonnen Schweinfurtergrün in der Woche fabricirt würden) sich einer guten Gesundheit erfreuten.

Dies streitet jedoch gegen die Erfahrung in verschiedenen andern Fabriken. Bouchardat (*Annuaire de Thérapeutique* 1846) sagt, dass Arbeiter, welche mit der genannten Farbe umgehen, ernstlichen Gesundheitsstörungen ausgesetzt sind. Mehrere andere Zeitschriften enthalten Aufsätze über Krankheitsfälle, sowohl in derartigen Fabriken, wie unter Arbeitern, welche sich mit Ankleben oder Herunternehmen arsenikhaltiger Tapeten beschäftigen. Prof. Malmsten hat beobachtet, dass bei derartigen Beschäftigungen die Arbeiter nicht selten von Stomatitis, Ekel, Erbrechen und Conjunctivitis ergriffen werden.

In England wurden von mehreren Chemikern Versuche mit Luft aus Zimmern mit grünen Arseniktapeten, z. B. von Dugald, Campbell und F. A. Abel, Director der chemischen Abtheilung des Kriegsdepartements, angestellt. Keiner von ihnen konnte Arsenik finden, weshalb sie, wie verschiedene Andere, die grünen Tapeten für unschädlich erklärten. Da auch viele Beispiele sich finden, dass Personen ohne Nachtheil Zimmer bewohnen, die mit in Frage stehenden arsenikhaltigen Tapeten bekleidet sind, veranlasste dies Manche anzu-

nehmen, dass die Tapeten nicht die Wirkungen verursachten, welche ihnen aufgebürdet wurden. Die Tapeten hatten auch, wie Taylor ausserdem bemerkt, eifrige Fürsprecher der zweiten Art, nemlich Verkäufer und Personen, welche ihre Räume mit diesen schönen Tapeten bekleideten.

Als ein entschiedener Gegner der Ansicht von der Giftigkeit arsengrüner Tapeten trat im Jahre 1861 W. Bär in seinem Buche „die Chemie des praktischen Lebens auf, ohne jedoch neue Gesichtspunkte oder Versuche beizubringen.“ Schon am 3. Sept. 1857 erliess das Polizeipräsidium in Berlin unter Berufung auf das Verbot vom 15. Mai 1850 eine Warnung des Publikums vor Anwendung arsenhaltiger Farben zu Tapeten und lenkte die Aufmerksamkeit darauf, dass die Arsenvergiftung vielleicht durch einen flüchtigen Stoff in der Ausdünstung bedingt sein könne. Dem Publikum wurde der Rath gegeben, vor dem Abkratzen der Wände dieselben mit Salzwasser zu befeuchten, weil bei trockenem Abkratzen eine grössere und unter Umständen tödtlich wirkende Menge Arsenik eingeathmet werden könne. Die Aerzte wurden ermuntert durch Rath und Aufklärungen die Anwendung von Arsenikkupferfarben zu vermindern zu suchen.

In das Jahr 1859 fällt die Veröffentlichung einer Arbeit von A. S. Taylor über arsenikhaltige Tapeten, worin er sich deutlich dahin ausspricht, dass deren schädliche Einwirkung von staubförmigen Theilen der Farbe, welche sich loslösen, herrühren. In ähnlicher Weise sprachen sich James Whitehead (1859) und Hassall (1860) aus.

Etwas früher (1857) fällt eine Beobachtung von Langendorff in Breslau über chronischen Arsenicismus in Folge von Arseniktapeten. Das Zimmer war sehr feucht, die Wände von Schimmel bedeckt und ein unangenehmer Geruch machte sich bemerkbar, welchen Langendorff auf Arsenwasserstoff bezieht.

In Beretning om Sundhedstilstanden och Medicinalforholdene i Norge 1856 — 1857, Kristiania 1860, kommen in einem Aufsätze von Dr. Danielssen fortdauernde Beobachtungen,

die schädlichen Wirkungen arsenikhaltiger Tapeten betreffend, vor.

Prof. C. Schmidt und Dr. E. Bretschneider fanden (1859), dass aus einer Mischung von Schweinfurtergrün, Roggenmehl und Wasser und von derselben Mischung mit fauligen Stoffen keine gasförmige Arsenikverbindung, auch kein Kakodyl sich entwickelte; sie schlossen aus ihren Versuchen, dass in feuchten Räumen Arseniktapeten nicht leicht durch giftige Ausdünstungen schaden können, wohl aber trockene Tapeten durch Farbestaub, im Fall die Farbe nicht durch ein gutes Bindemittel fixirt ist.

Wittstein (Arch. d. Pharm. CLIV), Dr. Ballender in Manchester und Metcalff (Lancet 1860, Febr. u. Dec.), Oppenheimer (Verh. d. naturh. medic. Ver. Heidelberg 1859), Lorinser (Wien. med. Wochenschr. 43, 44, 1859), Dr. Müller in Augsburg (Wien. med. Woch. 1860) erwähnen Alle mehrere Krankheitsfälle durch arsenikhaltige Tapeten. Kletzinsky und Fabian schieden Arsenik und Kupfer aus Urin von Personen ab, welche sich in einem Zimmer mit arsenikhaltigen Tapeten aufhielten. H. Eulenberg in Cöln fand 1860 auch in rothen Tapeten nicht unbedeutenden Arsenikgehalt.

Was die Essigsäure und arseniksaures Kupferoxyd betrifft, so liest man im Dictionary of Chemistry by Henry Watts 1863, S. 376: „A great deal of needless alarm has lately been excited about the supposed deleterious effects of this pigment. It is extensively employed in staining wall-papers, and persons inhabiting rooms thus papered are said to have had their health seriously injured by the arsenical fumes evolved from it. Now it is utterly impossible, that arsenic should volatilize from such a compound at ordinary temperatures. It does not decompose at any temperature below redness. The only way, in which danger could arise from the use of paper stained with an arsenical colour is that particles of the compound might be brushed off in dusting the paper, and thus become mixed with the air of the apartment.“

Im Handbuche der Toxikologie von Dr. med. Th. Husemann und Dr. phil. A. Husemann 1862, S. 847 wird folgende Ansicht ausgesprochen: Da nun die Entstehung von Krankheiten durch die Einwirkung grüner Tapeten u. s. w. durch vielfache Beobachtungen völlig sicher gestellt ist (die von L. Krahmer dawider allerdings auf Grund von Versuchen, die in der Luft kein AsH^3 entdecken liessen, erhobene Opposition scheint uns nicht gerechtfertigt): so ist anzunehmen, dass es sich um pulverförmiges Arsen, das von den Wänden sich ablöst und in der Luft verstäubt, handelt. Diese Annahme hat durch wiederholte Untersuchungen von Fabian, Taylor und Kletzinsky ihre Bestätigung gefunden; jedoch müssen wir Krahmer beistimmen, dass es noch mannigfacher quantitativer Untersuchungen bedarf, um nachzuweisen, dass hinreichend Arsen verstäubt wird, um Krankheit hervorzubringen. Andererseits scheint sich auch diese Theorie sehr wenig denjenigen Fällen anzubequemen, wo analoge Erkrankungen durch das Bewohnen von Zimmern entstanden sein sollen, in welchen der Arsen enthaltende Anstrich noch mit andern Materialien überstrichen und so vermuthlich dem directen Abstäuben entzogen war.

In „Die gerichtlich-chemische Ermittlung von Giften,“ von Dr. Georg Dragendorff 1868, äussert er sich S. 46, in Betreff der Zimmer mit arsenikhaltigen Tapeten: Sind die Wände eines solchen Raumes auch zu gleicher Zeit feucht, so nimmt man oft einen unangenehmen, knoblauchartigen Geruch wahr, als dessen Ursache man durch chemische Zersetzung entstandenes Arsenwasserstoffgas bezeichnet. Letzteres soll unter Einfluss der Feuchtigkeit, des Kalkes der Wand und der organischen Substanzen, mit deren Hülfe die Farben fixirt werden (Leim, Gummi etc.) aus dem arsenigsaurer Kupferoxyde entstehen. Den directen Nachweis, dass hier in der That Arsenwasserstoff die Ursache der Erkrankung sei, hat man vorläufig nicht führen können; auch das war bisher unmöglich, direct chemisch zu beweisen, dass eine flüchtige Arsenverbindung in der Luft vorhanden. Ob dort, wo auf einer Wand Scheele'sches Grün in Form von Oel-

farbe aufgetragen, von der Entstehung von Arsenwasserstoff gesprochen werden kann, muss ich dahingestellt sein lassen. Die mechanische Ablösung der Farbe ist hier nicht zu befürchten.

Im Handbuche der gerichtlichen Chemie von F. L. Sonnenschein 1869 wird S. 152 Folgendes erwähnt: In einem mit einer grünen Tapete tapezierten Zimmer starb ein Säugling unter den Erscheinungen einer Arsenik-Vergiftung. In den Windeln etc. fand ich unzweifelhafte Spuren von Arsenik. Es wurde nun nachgeforscht, auf welche Weise Arsenik in den Körper des in dem erwähnten Zimmer sich grösstentheils aufhaltenden Kindes gelangt sei. Zu dem Ende liess ich einen blank polirten, ganz reinen Tisch in die Stube stellen und verschloss dieselbe, so dass Niemand hinein gelangen konnte. Nach 8 Tagen untersuchte ich den Tisch mit Hülfe eines Vergrösserungsglases und fand auf demselben ausser dem gewöhnlichen Staube auch grüne Partikelchen. Der Tisch wurde nun mit schwedischem Filtrirpapier abgerieben und diese chemisch untersucht, wobei sehr deutliche Spuren Arsenik erhalten wurden.

In diesem Falle hatte sich also ein kleiner Theil der giftigen Farbe mechanisch, wahrscheinlich durch die verschiedene Ausdehnung der Wände und der Tapete selbst losgelöst und war so als sogenannter Sonnenstaub in die Luftströmungen der Stube gelangt. Aber es scheint, dass auch flüchtige chemische Verbindungen von nicht genau erforschter Zusammensetzung (Arsenikwasserstoff?) sich in den mit Scheel-schem Grün bekleideten Zimmern entwickeln. Dieses habe ich durch folgendes Experiment zu beweisen versucht.

In einer feuchten Parterrestube, welche als Schlafzimmer benutzt wurde, erkrankte die betreffende Persönlichkeit unter Erscheinungen, welche auf den Einfluss von Arsenik hinzu-deuten schienen. Die Tapete enthielt viel Arsenik. Es wurde nun ein Aspirator in dem betreffenden Raume aufgestellt, der die darin befindliche Luft, nachdem sie durch eine Waschflasche gegangen war, durch ein schwerschmelzbares Glasrohr zog, welches an einer Stelle geglüht wurde. Nach einem

mehrständigen Erhitzen schied sich in der Röhre ein deutlicher Arsenikspiegel ab. Es gelang mir nicht, die Natur der flüchtigen Arsenikverbindung genau festzustellen.

1871 den 13. Oct. theilte Dr. Fredr. Björnström in dem ärztlichen Vereine zu Upsala einige Fälle von chronischer Arsenikvergiftung durch Tapeten mit. Der eine Fall, der B. selbst berührte, bestand in einem mehrere Male recidivirenden Fieber; die giftigen, stark arsenikhaltigen Tapeten waren mit unschädlichen überklebt. Während der Discussion bemerkte Prof. Almén, dass diejenigen, welche die Möglichkeit dieser Art Arsenikvergiftung bezweifeln u. a. anführen, dass Arsenik in kleinen Dosen nicht so gefährlich ist und führen als Exempel die Arsenikesser in Steyermark an, obgleich ein noch besseres Beispiel in dem Arseniktrinken in Whitbeck in Westcumberland gefunden wird, wo die Einwohner das stark arsenikhaltige Wasser zu allen Speisebereitungen benutzen und dabei ein hohes Alter erreichen, auch fremde Eisenbahnarbeiter gewöhnen sich bald an dieses Wasser (Husemann, Toxikologie S. 122).

Im Pharmaceutical Journ. 21. Ser. Vol. 11, 1861, S. 87 wird ferner erwähnt, dass Enten nicht leben können, wenn sie bei Whitbeck gehalten werden und während die Forellen in kleinen Bächen in der Nachbarschaft in grossen Mengen vorhanden sind, findet sich nicht ein Fisch in den arsenikhaltigen Flüssen.

1872, den 6. Februar zeigte Jäderholm in der schwedischen ärztlichen Gesellschaft eine arsenikhaltige graue Tapete vor, deren Farbenlager hauptsächlich aus arseniksaurem und kohlensaurem Kalk, nebst Eisenverbindungen und einigen organischen Stoffen bestand. Die Tapeten waren zur Untersuchung von Generaldirector N. J. Berlin überliefert, welcher vermuthete, dass die graue Masse ein bei Fabrikation von Arsenikfarben erhaltener Abfall sei. Während der Discussion über den Stoff äusserte Tholander sich skeptisch und richtete die Aufmerksamkeit darauf, dass verschiedene Chemiker die arsenikhaltigen Tapeten nicht für schädlich ansehen.

Bruzelius, Kjellberg und Malmsten theilten Krankheitsfälle mit, welche alle durch Entfernung der Tapeten geheilt wurden. Prof. Malmsten glaubt, dass es sich mit Arsenik wie mit andern Mineralgiften verhält, dass gewisse Personen äusserst empfindlich gegen das Gift, andere dagegen mehr oder minder refractair sind, woraus sich erklärt, dass eine Person ohne Unbequemlichkeit jahrelang mit grünen, giftigen Tapeten in Berührung kommen, während eine andere sehr schnell und nach einem ganz kurzen Aufenthalte in demselben Zimmer vom Gifte afficirt werde.

Grähs theilte einen Fall mit, wo sehr ernstliche Vergiftungssymptome in einem Zimmer vorkamen, wo die giftigen Tapeten mit andern überkleidet waren.

Jäderholm und v. Düben meinten, dass alzu viele Fälle für die Möglichkeit chronischer Vergiftung sprächen.

1873, den 14. Jan. theilte Prof. v. Düben in der schwedischen ärztlichen Gesellschaft in Kürze den Inhalt eines in der Zeitschrift für Biologie, Bd. VIII veröffentlichten Aufsatzes von Prof. H. Fleck in Dresden mit. F. glaubt den Schlusssatz aus seinen während längerer Zeit ausgeführten Experimenten ziehen zu können, dass wo Schweinfurtergrün in Tapeten vorgefunden wird, nicht nur Arsenikstaub als mechanische Einmischung in der Atmosphäre des Zimmers sich findet, sondern auch in Gasform Arsenwasserstoff, welcher ein Zersetzungsproduct der freien arsenigen Säure in Farben ausmacht. Diese Zersetzung wird vorzugsweise durch Einwirkung der verschiedenen Binde- und Kleisterstoffe bedingt, welche bei Aufkleben der Tapeten angewendet werden, ebenso durch den fortgesetzten Einfluss der Feuchtigkeit des Zimmers. F. glaubt, dass dasselbe Verhalten mit arsenikhaltigen Anilinfarben stattfindet. Bruzelius erinnerte an eine früher von ihm citirte Aeusserung von Prof. Strecker, nemlich dass Vergiftung mittelst Tapeten wahrscheinlich auf einer durch Kleisterstoffe zu Stande kommenden Veränderung beruhen, aber dass dessen Entwicklung noch unbekannt wäre.

Die ärztliche Gesellschaft beschloss, dass ein Ref. von Prof. Flecks Aufsätze in die Zeitschrift aufgenommen werden

sollte, und im Januarhefte 1878 der Hygiea wurde S. 43 der Aufsatz von Jäderholm referirt. Fleck schloss Schweinfurter Grün oder reine arsenige Säure zusammen mit organischen Bindemitteln, Leim oder Kleister, in grosse wohlgeschlossene Glasglocken ein und untersuchte nach einiger Zeit die Luft in derselben, die immer ein Gas enthielt, welches sich im Marsh'schen Apparate arsenikhaltig zeigte und in seinem Verhalten zur Silberlösung Arsenwasserstoff zu sein schien. Wenn keine organischen Stoffe vorhanden waren, fiel das Experiment ganz und gar negativ aus. Fleck zog also aus seinen Versuchen mit Schweinfurtergrün und Leim einen Schlusssatz, demjenigen ganz entgegengesetzt, welchen Prof. L. Krahmer in Halle aus den seinigen zog. Schliesslich dürfte noch angeführt werden, dass nicht nur Menschen, sondern auch Thiere durch Arseniktapeten vergiftet werden.

Im Bericht über die Thierarzneiwissenschaft von Prof. Falke in Jena 1857—1858 wurde unter Nr. 86 in Haubner's Bericht (1857) mitgetheilt, dass 7 Stück Rindvieh durch grüne Tapeten vergiftet wurden und dass 5 von ihnen in Folge davon starben. In Prof. Falkes Bericht 1859—1860 wurde unter 86 d eine Mittheilung von Schwarz erwähnt, dass weitere Vergiftungen zweier Kühe durch grüne Tapeten vorkamen, welche nach dem Neutapezieren einiger Zimmer als Streumittel benutzt wurden. Im Berichte 1862—1863 wird unter 49 folgende Vergiftung berichtet: Eine Stallwand wurde neu mit Kalk getüncht, zu dessen Bereitung Sand aus einer nahbelegenen Arsenikfabrik genommen wurde. Bevor der Raum vollständig ausgetrocknet war, wurden 5 Stück Rindvieh eingestellt, die an den Wänden leckten, wonach sie alle erkrankten, zwei von ihnen in solchem Grade, dass sie geschlachtet werden mussten, die übrigen genasen nach mehrwöchentlicher Krankheit. Mangelnde Esslust, Durst, Durchfall und Abmagerung waren die hauptsächlichsten Symptome. Ein Hund und eine Katze erkrankten, nachdem sie das Fleisch der geschlachteten Thiere verzehrt hatten. Der Hund genas nach heftigem Erbrechen, die Katze starb.

Die Reihe von Krankheitsbeobachtungen, welche oben angeführt wurden, dürfte mehr als hinreichend sein, die schädliche Einwirkung arsenikhaltiger Tapeten auf die Gesundheit zu erweisen; die Gefährlichkeit des Tapetenstaubes dürfte auch nicht mit Grund bezweifelt werden können. Dagegen sind die Versuche, welche von Chemikern angestellt wurden, in wie weit gasförmige Ausdunstung aus Tapeten stattfindet einander so widersprechend, dass man Veranlassung hat, mit Bunsen darin übereinzustimmen, dass Bildung gasförmiger Arsenikverbindung nicht hinreichend bewiesen worden ist.

Meinerseits muss ich bekennen, dass ich bis vor kurzer Zeit zu der Zahl der Skeptiker gehörte und lange darauf bedacht war, selbst Versuche anzustellen. Die von Prof. Fleck in Glasglocken ausgeführten Experimente spornten mich ferner dazu an, Versuche im Zimmer auszuführen und um diese Versuche ausführen zu können, dachte ich zu diesem Zwecke ein Zimmer mit arsenikhaltigen Tapeten bekleiden zu lassen. Es ist nicht zu verwundern, dass ich mit Freuden bemerkte, dass in einer von mir vergangenen Sommer am Salzsee gemietheten Sommerwohnung 2 Zimmer mit stark arsenikhaltigen Tapeten, deren Farbe Schweinfurtergrün glich, versehen waren.

Eins von diesen Zimmern (ein Vorgemach) war besonders passend zum Versuchszimmer und ich beschloss sogleich Untersuchungen der Luft vorzunehmen und einen zu diesem Zwecke passenden Apparat aufzustellen. Der Versuchsraum war ein grosses Zimmer mit zwei nach Westen gehenden Fenstern und trockenen Wänden. Das Tapezieren war angeblich vor 20—30 Jahren geschehen und hatten die Vermiether desselben weder bei sich noch bei Andern jemals Erscheinungen bemerkt, welche auf die grünen Tapeten zurückgeführt werden konnten.

Der von mir benutzte Apparat bestand aus einem System von verschiedenen Röhren, welches an der Mitte der Wand dem Fenster gegenüber aufgehängt wurde. Die erste U förmig gekrümmte Röhre (A) enthielt nur Luft und hatte den Zweck, den Staub möglichst aufzusammeln. 3 weitere Röhren (B, C

und D) enthielten Baumwolle, durch welche die Luft filtrirt werden sollte, um so vollständig staubfrei in 2 Kugelrohre (E und F) zu gelangen, welche Silberlösung (1 Th. Silbernitrat auf 40 Th. Wasser) enthielten. Es schloss sich daran eine weitere Röhre (G), welche nur Luft enthielt und zu dem Zwecke angebracht war, die mit dem Luftstrom aus den Kugelröhren etwa entführte Silberlösung aufzunehmen. Die Röhre (G) wurde nun durch eine lange Glasröhre mit einer auf den Erdboden gestellten 3 halsigen Woulf'schen Flasche (H) in Verbindung gesetzt. Von letzterer standen die Seitenhalse mittelst langer Kautschukschläuche mit 2 Gasometern (J und K) in Verbindung, welche wechselweise als Aspirator wirkten und zwar auf die Weise, dass wenn K mit Wasser gefüllt auf den Tisch gestellt wurde, der Inhalt in K durch die Ablaufsröhre allmählig in den auf dem Boden stehenden Gasometer J, welcher nur Luft enthielt, lief; wenn J mit Wasser von K, welcher nur Luft enthielt, gefüllt war, wurde J auf den Tisch gehoben und K darunter gestellt, um seinerseits nun das Wasser von J entgegenzunehmen. Wenn der Apparat im Gange war, wurde natürlich die Verbindung des auf dem Boden stehenden Gasometers mit der Woulf'schen Flasche H unterbrochen. Die Gasometer J und K fassten 15 Liter, ihre untere Oeffnung war mit einem durchbohrten Korke versehen, worin ein gebogenes Glasrohr mit daran steckendem, kurzem Kautschukschlauche sass, welcher durch einen Quetschbahn geöffnet und verschlossen werden konnte. Durch die Oeffnung des letzteren rannen aus dem mit 15 Liter Wasser gefüllten Gasometer nur 10—11 Liter und ein dieser Wassermenge entsprechender Luftstrom wurde durch das Röhrensystem gezogen. Während des Versuches wurden Fenster und Thüren so viel wie möglich geschlossen gehalten, damit der Luftwechsel im Zimmer mehr geschützt war. Die Leitung von Luft durch das Röhrensystem wurde täglich vom 16. Juli bis 16. August fortgesetzt. In 1—2 Stunden wurden 10—11 Liter Wasser aus dem Gasometer ausgeleert und eine entsprechende Menge Luft passirte gleichzeitig das Röhrensystem. Jede Versetzung des Gasometers

wurde aufgezeichnet, durchschnittlich wurde dieselbe 8 bis 10 mal täglich bewerkstelligt. Beim Unterbrechen der Leitung am 16. August war das Wasser 216 mal aus dem Gasmeter auf die oben angegebene Art ausgeleert. Wird die Wassermenge zu 10 Liter jedesmal angenommen, so hatten 2,160 Liter = 2,160000 Ccm. Luft im Ganzen das Röhrensystem passirt.

Während der Dauer des Versuches bemerkte ich mehrere Male, wenn ich, nachdem ich mich in der frischen Seeluft aufgehalten, in das Versuchszimmer eintrat, einen unangenehmen zwiebelartigen, freilich nicht starken, aber doch deutlichen Geruch. Dies geschah, so viel ich mich erinnere, besonders einige Male, während der brennenden Sonnenhitze. Nach diesen Beobachtungen begannen meine vorher gehegten Ansichten über die Ausdunstung arsenikhaltiger Gase aus den Tapeten zu wanken.

Als die Leitung der Luft durch das Röhrensystem ungefähr 1 Woche gedauert hatte, wurde eine schwere Trübung der Silberlösung im Kugelrohr E bemerkt; diese Trübung vermehrte sich allmählig und zeigte sich nachher auch im Kugelapparate F. Nach beendigter Durchleitung der Luft, am 16. August, wurde der Apparat heruntergenommen und der Inhalt in den einzelnen Röhren A — G untersucht.

Untersuchung des Inhalts in der U förmigen Röhre A.

Der Zweck dieser Röhre war, wie gesagt, den Staub aufzusammeln. Beim Ansehen konnten kaum einige feste Theile darin bemerkt werden. Im Versuchszimmer, welches im Vorgemach war und im Allgemeinen nicht von der Familie benutzt wurde, fand sich unbedeutender Staub. Die Tapete war, wie vorher erwähnt, alt und die Farbe fest aufsitzend. Um zu entdecken, ob Arsenikfarbe vorhanden sei, wurde die Röhre mehrere Male mit verdünnter Schwefelsäure ausgespült, die saure Flüssigkeit abgedunstet und ein kleiner Theil davon mit gelbem Blutlaugensalz geprüft; eine Reaktion auf Kupfer wurde nicht erhalten, nur wenig Eisen

konnte bemerkt werden. Der Rest der saueren Flüssigkeit wurde zur Trockne abgedunstet und mit Schwefelsäure erhitzt, um alle Salpetersäure zu entfernen; der Rückstand darauf in einem im vollen Gange befindlichen Berzelius-Marsh'schen Apparate mit glühendem Reductionsrohr gebracht. Ungeachtet 1½ stündiger fortgesetzter Gasleitung durch das stets glühende Reductionsrohr wurde nur ein äusserst schwacher undeutlicher, durchscheinender Anflug erhalten.

Untersuchung der Baumwolle aus Röhre B.

Die herausgenommene Baumwolle wurde mit Salpetersäure erhitzt und die Röhre mit Salpetersäure ausgespült, die saure Flüssigkeit eingetrocknet, der Rückstand mit Natriumcarbonat- und Nitrat gemischt und im Porzellantiegel zum Schmelzen erhitzt, was fortgesetzt wurde, bis alle organischen Stoffe zerstört waren; die geschmolzene Masse wurde in Wasser gelöst, wo etwas Eisenoxyd ungelöst zurück blieb; die Lösung wurde mit Schwefelsäure übersättigt und darauf erhitzt, so dass alle Salpetersäure ausgetrieben wurde. Der saure Rückstand gab im Berzelius-Marsh'schen Apparat einen schwachen Arsenikspiegel, welcher sich nach 10 Minuten langer Gasleitung durch das glühende Reduktionsrohr undeutlich einzustellen begann und nach 1 Stunde lang fortgesetzter Gasleitung und Glühung deutlich wurde.

Untersuchung der Baumwolle aus Röhre C und D.

Der Inhalt dieser Röhren wurde jeder für sich untersucht, auf dieselbe Art, wie der Inhalt der Röhre B, aber weder von C oder D konnte irgend eine Arsenikreaktion erhalten werden.

Untersuchung der Silberlösung im Kugelapparate E.

Die während des Durchgangs der Luft entstandene schwarze Fällung wurde durch Filtriren abgetrennt. Ein kleiner Theil des Filtrats wurde mit Ammoniak versetzt,

welcher eine lichtgelbe Fällung bewirkte, die sich in ihren Eigenschaften ähnlich wie arseniksaures Silberoxyd verhielt. Der grösste Theil des Filtrats wurde mit Chlorwasserstoffsäure versetzt, um von Silber befreit zu werden, das Chlorsilber wurde auf ein Filter genommen und die klare Flüssigkeit bis zur Trockne abgedunstet, der Rückstand mit Schwefelsäure begossen und erhitzt, bis Dämpfe daraus ausgestossen wurden. Nach Verdünnung mit Wasser wurde die saure Flüssigkeit in einen sich im Gange befindenden Apparat mit glühendem Reductionsrohr gebracht; nach 10 — 12 Min. zeigte sich schwache Braunfärbung und nach einstündlicher Gasleitung und Glühung wurde ein durchscheinender brauner Anflug erhalten, welcher in dem verengerten Theile der Reductionsröhre zu einem deutlichen Arsenikspiegel sich sammelte, von der Dicke, dass er undurchsichtig war. Der schwarze Niederschlag der Silberlösung löst sich leicht in verdünnter Salpetersäure und hatte übrigens die Eigenschaften, welche metallisches Silber characterisiren; bei genauer Untersuchung zeigte er Spuren von Schwefelsilber.

Untersuchung von Silberlösung im Kugelapparate F.

Die Silberlösung in diesem Kugelapparate hatte sich auf dieselbe Art wie in E verändert, obgleich in etwas geringem Grade; die Menge des Niederschlages war nicht so gross wie in E und bei Untersuchung auf Arsenik wurde ein schwächerer Beschlag als von der Silberlösung in E erhoben. Die Röhre G enthielt wenig Silberlösung, welche mit dem Luftstrom aus dem Kugelapparate F geführt war.

Die oben erwähnten Untersuchungen und Beobachtungen beweisen meiner Ansicht nach, dass aus den Tapeten in dem Versuchszimmer eine gasförmige arsenikhaltige Ausdunstung stattfand; die Veränderung, welche in der Silberlösung vor sich ging, stimmt mit derjenigen überein, welche durch Arsenwasserstoff bedingt wird, nemlich Ausfällung von Silber und Bildung von aufgelöstem arsenigsaurem Silberoxyd und

macht glaubwürdig, dass die gebildete gasförmige Verbindung Arsenwasserstoff war, welches Gas auch bei gewöhnlicher Temperatur entstehen kann. Kakodyloxyd dagegen entsteht erst bei Glühhitze und bildet mit Silbernitrat eine krystallinische Verbindung, verursacht also eine ganz andere Wirkung auf das Silbersalz als die, welche bei dem Versuche eintrat.

Einige die Tapeten im Versuchszimmer betreffende Beobachtungen dürften Mittheilung verdienen. Die Tapeten sassen, wie gesagt, seit 25 — 30 Jahren; die Wände im Zimmer waren ganz trocken. Die Tapeten hatten einen schönen hellgrünen Grund, worauf braungelbe Verzierungen angebracht waren. Die braungelbe Farbe war eisenhaltig, wahrscheinlich irgend ein Ocher. Die grüne Farbe glich Schweinfurtergrün und zeigte bedeutenden Arsenikgehalt; ein Quadratcm. Tapete gab, nach Auflösung der Farben und Untersuchung im Marsh'schen Apparate mit einer Reduktionsröhre von 7 Millimeter Oeffnung einen Arsenikspiegel von über 6 Cm. Länge und von der Dicke, dass er zum grössten Theile undurchsichtig war. Die genannte grüne Farbe zeigte ausserdem bei Untersuchung wenig Gehalt von Essigsäure, aber bedeutenden Gehalt von Kohlensäure; nach Auflösung in Ammoniak wurde mit salmiakhaltiger Talkerdelösung eine Fällung erhalten; nach einigen Minuten zeigte dieser Niederschlag, dass er arseniksaure Ammoniakmagnesia sei. Die Tapetenfarbe scheint also allmählig einer Veränderung in ihrer Zusammensetzung unterlegen zu haben, ein Theil arsenige Säure hatte sich zu Arseniksäure oxydirt, ein anderer Theil wurde reducirt und nahm Wasserstoff auf. Ein grosser Theil Essigsäure war auch in Kohlensäure übergegangen. Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass keiner aus der Familie irgend eine bemerkenswerthe Gesundheitsstörung während des Aufenthaltes in den Zimmern erfuhr, nur dass ich, der ich mein Schlafzimmer beim Versuchszimmer hatte und häufig während der Nacht die Zwischenthür geöffnet hielt, am Morgen Schwere im Kopfe und Ermüdung fühlte. In wieweit ein im Juli entstandener und noch im Januar 1874 fort-

dauernder Muskelrheumatismus in den Unterextremitäten den Tapeten zugeschrieben werden muss, will ich dahin gestellt sein lassen.

Pharmaceutische Feuerungsanlagen.

Von Dr. L. Enders, Apoth. Kreuzburg in Thüringen.

In pharmaceutischen Tagesschriften finden sich neuerdings öfters Anfragen des Inhalts wie ein Trockenschrank, eine Heerdfeuerung u. s. w. praktisch anzulegen sei, sowie andererseits Anleitungen zu derartigen Anlagen, Sparheerden etc. oft „gegen mässiges Honorar,“ „Einsendung von 1 Thaler“ u. s. f. angeboten worden. Es möge daher gestattet sein, auch einmal einen solchen Gegenstand in unserer Vereinschrift, die ja auch der praktischen Pharmacie dienen will, zu besprechen.

Selbstverständlich lässt sich hierbei keine allgemein gültige Vorschrift geben; je nach den vorhandenen Lokalitäten, dem disponiblen Raume etc. wird Manches abzuändern oder hinwegzulassen sein; der praktische Apotheker wird das für ihn Brauchbare zu verwenden, das Unbrauchbare zu verwerfen wissen. Die Feuerungsanlage, die ich hier beschreibe, habe ich vor mehreren Jahren gemacht und bin mit ihr völlig zufrieden; ich ging dabei von dem Principe aus, die Feuerungen möglichst von allen Seiten zugänglich zu machen und dem Lichte den grösstmöglichen Zutritt zu verschaffen, wobei mir der Umstand zu Statten kam, dass der Schornstein sich über der Mitte des Laboratoriums befand, sodass alle Feuerungen sich in einem Complexe herstellen liessen, welchen die beiliegende Zeichnung*) veranschaulichen soll. Die ganze Anlage ist mehr lang als breit, die eine seiner schmalen Seiten (die vordere, wenn man sie so nennen kann) wird vom Dampfapparate A eingenommen. Hinter diesem befindet sich der Trockenschrank B, oben durch eine Steinplatte gedeckt, die

*) Zeichnung folgt am Schluss des Heftes.