

ständiger öffentlicher Chemiker, und vor allem an den Arbeiten des Vereins Deutscher Chemiker, dessen Fachgruppe für analytische Chemie er von der Gründung an bis 1925 als erster und heute noch als zweiter Vorsitzender angehört; die Arbeiten der Fachgruppe hat er ganz wesentlich beeinflußt und gefördert. Es sei hier nur daran erinnert, welche Arbeit Wilhelm Fresenius als Vorsitzender des Gebührenausschusses geleistet hat. In dem leider schon verstorbenen L. Grünhut fand er einen treuen Mitarbeiter; die zahlreichen Veröffentlichungen von W. Fresenius und L. Grünhut auf nahrungsmittelchemischem Gebiet, speziell auch über die Analyse des Weines, legen Zeugnis ab von 23jähriger gemeinsamer Arbeit.

Bald nach Kriegsausbruch stellte sich Wilhelm Fresenius als alter Reserveoffizier der Heeresverwaltung zur Verfügung und war am Korpsbekleidungsamt in Mainz-Kostheim bis Ende 1916 als Hauptmann tätig, daneben seine Arbeit im Laboratorium versehend.

Daß er die von ihm neu bearbeitete 17. Auflage der qualitativen Analyse seines Vaters 1919 herausgeben konnte, sei hier besonders hervorgehoben. Seit dem Ausscheiden seines Schwagers Hintz hatte er mit seinem Bruder das Laboratorium weitergeführt, bis beide im Jahre 1920 die Leitung ihren Söhnen übertrugen. Mit Rat und Tat hat seitdem Wilhelm Fresenius — sein Bruder starb schon im Februar 1920 — den jetzigen Inhabern des Laboratoriums zur Seite gestanden. Wenn er auch infolge vielfacher Inanspruchnahme durch den Verein für chemische Industrie in Frankfurt a./M., dessen Aufsichtsrat er seit dem Tode seines Vaters angehört, seine Vorlesung jetzt abgegeben hat, so leitet er auch

V Zur Frage der Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes¹⁾

haben wir folgende Zuschriften erhalten:

Dipl.-Ing. A. SCHMIDT, Charlottenburg:

(Eingeg. 18. April 1926.)

In Nr. 15 dieser Zeitschrift veröffentlicht Prof. Stock einen Aufsatz über die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes.

Es ist erstaunlich, wie leicht die meisten Chemiker und vor allen Dingen auch hervorragende Gelehrte und Forscher an der Gefährlichkeit des Quecksilbers bisher vorübergegangen sind. Wenn Prof. Stock meint, daß über die Gefahren des Quecksilbers nicht genügend veröffentlicht sei, so möchte ich demgegenüber auf zwei Bücher hinweisen, die Anfang der neunziger Jahre erschienen sind, und zwar von Dr. J. Hermann in Wien:

1. Es gibt keine konstitutionelle Syphilis. Ein Trostwort für die gesamte Menschheit.

2. Die Quecksilberkur ist ein Verbrechen an der gesamten Menschheit; erschienen im Verlag von Hermann Risel & Co., Hagen i. W. Der Inhalt der beiden Bücher paßte nicht in das Schema der herrschenden Medizin, und die beiden Schriften wurden daher mit allen Mitteln totgeschwiegen. Darin ist aber mit großem Nachdruck auf die Gefahren des Quecksilbers hingewiesen und auch hervorgehoben, welche Erscheinungen der Quecksilberdampf bei den Arbeitern hervorbringt, die dauernd mit Quecksilber zu tun haben, z. B. bei den Arbeitern in den Quecksilberbergwerken, in den Quecksilberspiegelfabriken und den Thermometer- und Barometerwerkstätten. Wären diese Schriften in weitere Kreise eingedrungen, so hätte jedenfalls innerhalb der letzten 3½ Jahrzehnte viel Unheil vermieden werden können.

Ich war seinerzeit durch diese Darlegungen auch mißtrauisch gegen die Amalgamzahnplombe geworden, aber alle Zahnärzte, mit denen ich darüber sprach, erklärten mir, sie seien vollkommen unschädlich.

Nach den einwandfreien Versuchen von Prof. Stock ist

1) A. Stock: Z. ang. Ch. 39, 461 [1926].

heute noch in alter Frische den Unterricht in der qualitativen und quantitativen Analyse. Der ständige Umgang mit der Jugend erhält ihm seine frohe jugendlich frische Art, die wir an ihm immer wieder bewundern. In erhöhtem Maße widmet Wilhelm Fresenius seit dem Tode seines Bruders sein Interesse der Zeitschrift für analytische Chemie.

Das Gegengewicht zu aller Arbeit bildet für Wilhelm Fresenius ein glückliches Familienleben. Der einzige Schatten, der über seinem 70. Geburtstag liegt, ist der Gedanke an die treue Lebensgefährtin Lili, geb. Dyes, die den Tag nicht miterleben durfte.

Aus der Feder von Wilhelm Fresenius stammen etwa 80 Publikationen, die er teils allein, teils mit seinen Mitarbeitern Borgmann, Hintz und Grünhut im Laufe von 48 Jahren herausbrachte. Außerdem verdanken wir ihm das zusammen mit Borgmann verfaßte Buch „Über die Analyse des Weines“ und die neueren Auflagen des berühmten Buches seines Vaters, der „Anleitung zur qualitativen Analyse“ von R. Fresenius, das er vollständig und nach neueren Anschauungen und Erfahrungen umarbeitete.

In Kollegenkreisen, namentlich auch in dem von ihm mitgegründeten Verband selbständiger öffentlicher Chemiker erfreut sich Wilhelm Fresenius höchster Wertschätzung, weil er sich nicht nur durch ein hohes Maß von Kenntnissen und wissenschaftlichem Streben, sondern auch durch eine liebenswürdige Persönlichkeit auszeichnet.

Wir begrüßen ihn daher zu seinem 70. Geburtstag und hoffen und wünschen, daß er noch lange in Rüstigkeit unter uns sein möge.

G. P.

aber gar nicht daran zu zweifeln, daß sie sehr schädlich sind. Was sagt das Reichsgesundheitsamt dazu? Wird es nun, da doch eine weitere Klärung nicht erforderlich ist, sofort auf ein strenges Verbot, Amalgamfüllungen weiterhin anzuwenden hinarbeiten, oder wird man erst, wie es ja leider in Deutschland immer der Fall ist, in nähere Erwägungen eintreten?

Wenn Prof. Stock schreibt, daß die außergewöhnlich starke Lüftungseinrichtung des Kaiser Wilhelm-Instituts nicht hinreicht, die Luft von Quecksilberdampf zu befreien, so nimmt das niemand wunder, der sich schon etwas mit Lüftungsfragen beschäftigt hat. Es ist doch bekannt, daß sich nicht nur Flüssigkeiten, sondern auch Gase von verschiedener Dichte vielfach nur unvollkommen mischen (Hundegrotte auf Capri); die spezifisch schwereren Gase bleiben dann unten liegen. Will man also Quecksilberdampf wirksam entfernen, so darf nicht, wie es bei den üblichen Entlüftungseinrichtungen der Fall ist, die Luft oben abgesogen werden, sondern man muß die Absaugung an den tiefsten Stellen vornehmen. Auf diese Tatsache hat Hempel schon vor 35 und mehr Jahren dauernd hingewiesen, und Laboratoriumsabzüge sind von ihm verschiedentlich mit Absaugung von unten angelegt worden. Es ist notwendig, daß überall dort, wo mit Quecksilber gearbeitet wird, die Lehre Hempels beherzigt und die Lüftungseinrichtung entsprechend eingerichtet wird.

Wenn schließlich Stock auf die geringe Wirksamkeit von Jodsalzen hinweist, so möchte ich mir die Anregung gestatten, einmal zu prüfen, ob nicht vielleicht eine Aachener Schwefelkur mehr Erfolg erzielen würde. Es ist ja unbedingt erforderlich, das Quecksilber so rasch wie möglich wieder aus dem Organismus zu entfernen, und deshalb wäre es angebracht, wenn dahingehende Kuren mit größter Sorgfalt vorgenommen und die Erfolge der Öffentlichkeit zugängig gemacht würden.

Es würde das Verdienst Prof. Stocks weiter erhöhen, wenn er seine Ausführungen nicht nur in der Zeitschrift für angewandte Chemie veröffentlichte, sondern auch in der Tagespresse, so daß die Aufmerksamkeit des großen Publikums auf die Gefahren gelenkt würde, die es vielfach unbemerkt bedrohen.

[A. 84.]

Dr. GEORG PINKUS, Berlin-Friedenau:

(Eingeg. 30. April 1926.)

Der Warnruf, den A. Stock an Hand seiner eigenen Krankengeschichte und von Beobachtungen an Mitarbeitern veröffentlicht hat, wird nicht ohne Widerhall bleiben. Eine große Anzahl von Chemikern leidet unter ähnlichen Symptomen, wie sie Stock beschrieben hat, und da es nicht einen einzigen Chemiker gibt, der nicht vorübergehend irgendwie mit Quecksilber in Berührung kommt oder wenigstens Amalgamplomben im Munde trägt, werden viele die Erklärung ihres krankhaften Zustandes in einer schleichenden Quecksilbervergiftung finden. Es steht zwar zu hoffen, daß bei Chemikern die Suggestion, die bei derartigen Erkrankungen eine sehr große Rolle zu spielen pflegt, nicht allzu starke Bedeutung erlangt, um aber einer weitgehenden Beunruhigung des Laienpublikums entgegenzuwirken und vorschnelle Entschlüsse — das von Stock befürwortete Herausreißen sämtlicher Amalgamplomben, das die Angelegenheit über den kleinen Kreis der Chemiker weit hinausträgt, bedeutet einen gewaltigen Eingriff — zu verhindern, erscheint es nötig, darauf hinzuweisen, daß auch Erfahrungen vorliegen, nach denen Arbeiter und Chemiker in mit Quecksilber geradezu verseuchten Räumen viele Jahrzehnte lang ohne die geringsten Schädigungen gearbeitet haben.

Daß die Dämpfe metallischen Quecksilbers giftig sind, ist bekannt. Ein jeder Student wird vor den Gefahren des verschütteten, in Ecken und Ritzen verstreuten Quecksilbers gewarnt, Hautaffektionen bei Ärzten nach dem unbeachteten Zerbrechen eines Fieberthermometers in der Tasche sind nicht selten, und bei der antiluetischen Schmierkur, bei der dem Quecksilber eine besonders große Verdunstungsoberfläche gegeben wird, sind Speichelfluß, Mund- und Zahnerkrankungen sogar häufig. Wenn auch anderseits bekannt ist, daß Quecksilber, das zur Lösung von Darmknicken oder Verschlingungen durch den Mund eingeführt ist, den Darm oft ohne Schädigung passiert hat, so gehört doch die Giftigkeit der Dämpfe zum eisernen Wissensbestande eines jeden Chemikers.

Man kann sich mein Erstaunen denken, als ich mit dieser Vorbelastung des Wissens im Jahre 1923 in eine Firma eintrat, deren Inhaber sich schon seit über 30 Jahren mit der Reinigung von Quecksilber für zahnärztliche Zwecke und mit der Herstellung von Amalgamen beschäftigte, und als ich sehen mußte, daß hier in großen, hellen, musterhaft und peinlich sauberen, aber nicht ventilirten Räumen recht große Mengen (täglich bis zu 50 kg) von Quecksilber verarbeitet wurden. Es war gar nicht möglich, ein Verspritzen ganz zu vermeiden. Nicht nur in den Ecken des Fußbodens, sondern auch auf den Arbeitstischen lagen stets Quecksilberkugelchen. Nur wenn das Quecksilber erhitzt wurde, ging man unter den Abzug; sobald es erkaltet war, stand es frei im Raum. Das Kupferamalgam wird bei seiner Bereitung in große Platten ausgerollt, und diese quadratmetergroßen Platten lagen Tag und Nacht offen im Raume. Ich darf hier erklärend einfügen, daß Silberamalgam, Goldamalgam und Platinamalgam quecksilberfreie Legierungen sind, die erst vom Zahnarzt vor der Füllung mit Quecksilber veramalgamiert werden, daß sie also hier ausscheiden; Kupferamalgam dagegen kommt als wirkliches Amalgam in den Handel, weil es sich durch Erwärmung erweichen und in den Zahn einfüllen läßt. Kupferamalgam enthält immer überschüssiges Quecksilber, und die großen Flächen haben ausgiebig Gelegenheit, Quecksilberdampf in die Luft abzugeben. Trotz dieser Umstände, die meiner sicheren Kenntnis nach in andern ähnlichen Fabriken genau so liegen, ist weder von den Chemikern noch von den Arbeitern je einer an den von Stock beschriebenen Symptomen erkrankt. Alle Arbeiter sind schon mehrere Jahre, bis über 20 Jahre dabei tätig, der eine der Leiter, wie bereits gesagt, schon über 30 Jahre. Die meisten sind kräftig und sehen blühend aus.

Die gleiche Beobachtung über die Unschädlichkeit von Quecksilber haben die Höchster Farbwerke mit 70 000 kg während 10 Jahren gemacht (vgl. Schardt, diese Ztschr. **39**, 668/669 [1926]). Ebenso hat Loesch (Deutsche dentistische Wochenschrift, München, 1926, S. 448) ohne jeden Schaden für sich und seine Mitarbeiter tausende Kilo Heeressublimatpastillen in offenen Gefäßen auf metallisches Quecksilber verarbeitet.

Ich möchte nicht mit der krassen Gegenüberstellung dieser unbestreitbaren Tatsachen mit den wohl ebenso richtigen

Beobachtungen Stocks schließen, sondern einen Erklärungsversuch wagen; in aller Bescheidenheit natürlich, denn wenn der Chemiker — und dies gilt auch für Stock — sich mit medizinischen Dingen beschäftigt, ist er in seinen Schlüssen nicht besser als ein gewöhnlicher Laie. Er hat zwar die ihm berufsmäßig anerzogene Ehrfurcht vor Tatsachen vor dem Laien voraus, aber seine Erfahrungen kann er nur aus sich selbst nehmen, weil ihm die Übersicht und die Vergleichsmöglichkeit, die der Arzt in seiner Klientel hat, fehlt. Ich will auch aus diesem Grunde absichtlich das Thema hier nicht erschöpfen, sondern beschränke mich nur auf eigene Erfahrungen.

Vor über 20 Jahren erkrankte ich an Darmkatarrh, der so schwer war, daß ich meine Stellung in der Industrie aufgeben mußte. Ganz analog, wie Stock seine Erkrankung auf Quecksilber zurückführt, war ich damals der Ansicht, daß ein ganz bestimmter chemischer Körper die Schuld trüge, den ich gar nicht erst nennen will, um nicht eine neue Beunruhigung zu schaffen. Aber keiner der Mitarbeiter, weder Chemiker noch Arbeiter, obgleich letztere in noch viel engere Berührung mit dem Material kamen, sind damals erkrankt. Nur ich war zufällig durch gleichzeitige private psychische Erregungen vorbereitet, einem Gifte einen Angriffspunkt zu geben. Die seelischen Erregungen waren allein kaum imstande, einen gesunden Darm zu schädigen, ebensowenig wie das organische Gift allein eine Schädigung herbeiführen konnte, wie die Gesundheit der übrigen zeigt.

Die Symptome der damaligen Erkrankung deckten sich in fast jeder Hinsicht mit den von Stock als Quecksilbererkrankung geschilderten, allgemein neurasthenischen, obgleich Quecksilber, mit Ausnahme von wenigen Amalgamplomben, sicher dabei ausgeschaltet war, und diese Erscheinung könnte einen gewissen Zweifel an der Ätiologie der Stock'schen Erkrankung aufkommen lassen. Ebenso wie bei Stock hat es Jahre gedauert, bis alles wieder in Ordnung war. Ich kann mit Bestimmtheit sagen, daß der Zustand in den letzten drei Jahren, die ich nun schon Quecksilberluft atme, sich nicht gegen früher verschlechtert hat; mein Gedächtnis ist heute weder besser noch schlechter. Die Fähigkeit zum Kopfrechnen und zum Addieren hat sich aber ganz bestimmt sogar gebessert.

Ich glaube aus dem allen auf die Möglichkeit schließen zu dürfen, daß auch zu der Quecksilbererkrankung eine zweite Komponente neben dem Quecksilber nötig ist, sei sie äußerlich oder innerlich, physischer oder psychischer Art. Unterstützt wird diese Anschaungsweise durch die Angabe der „Ärztlichen Merkblätter“, die von den Fabrikärzten der deutschen chemischen Industrie veröffentlicht sind¹⁾, daß die Disposition zur beruflichen Quecksilbervergiftung „individuell sehr verschieden“ und ihr Vorkommen in Deutschland nur vereinzelt sei.

Alles das sind aber nur Möglichkeiten, günstigstenfalls Wahrscheinlichkeiten, eine Klärung ist nicht von Seiten der Chemiker und durch Veröffentlichung ihrer Einzelschicksale zu erwarten, sondern jetzt hat der Arzt und Statistiker das Wort. Ich halte es für falsch und verfrüht, ja der zu erwartenden suggestiven Schädigungen wegen für ein Unglück, wenn sich auf Grund eines Einzelfalles die Tages- und Fachpresse der Frage annimmt und Beunruhigung in die weitesten Kreise träßt, bevor nicht von ärztlicher Seite Statistiken vorliegen. Ehe man so weitgehende Forderungen aufstellt, wie es die ist, die Amalgamfüllungen aus den Mündern zu entfernen, muß erst statistisch der Zusammenhang dieser Füllungen mit Nasen-, Darm- und nervösen Beschwerden der von Stock geschilderten Art nachgewiesen werden. Es erscheint nicht übertrieben, wenn man die Zahl der Amalgamplomben Tragenden auf 100 Millionen beziffert. Da müßte es, wenn auch mühevoll, doch möglich sein, eine 5000 oder 10 000 Fälle umfassende Statistik, vielleicht mit Hilfe der Krankenkassen der großen Werke, beizubringen, die mit der Zahl der Plomben das Alter, den Beruf und die Gesundheit der Träger vergleicht.

Nur so läßt sich der Wert oder Unwert der Stock'schen Selbstbeobachtung erweisen.

¹⁾ 1925, bei Julius Springer, S. 8.

Zusammenfassung.

1. Daß Quecksilberdämpfe giftig sind, ist lange bekannt²⁾. Um intensive Wirkungen zu erzielen (Schmierkur bei Lues) hat man aber immer zum feinstverteilten, getöteten Quecksilber gegriffen und durch breites Aufstreichen auf die Haut die Verdunstung durch die Körperwärme befördert.

2. Dabei geht der Hauptteil des Quecksilbers durch die Lunge in den Körper. Durch Magen und Darm kann metallisches Quecksilber in großen Mengen laufen, ohne Heilwirkungen auszulösen oder Schädigungen zu machen.

3. Stock hat zum ersten Male das subjektive Krankheitsbild der schleichenden Quecksilbervergiftung beschrieben und sie auf Verdunstung metallischen, nicht getöteten Quecksilbers und auf Amalgamplomben zurückgeführt.

4. Amalgamplomben, die wohl von 100 Millionen Menschen getragen werden, hielt man bisher für ganz unschädlich³⁾. Stocks Behauptungen widersprechen dem so, daß eine eingehende statistische ärztliche Untersuchung über den Zusammenhang von Amalgamfüllungen und Gesundheitsschädigungen oder über sein Fehlen sehr erwünscht wäre⁴⁾. Eine Beunruhigung, bevor solche Statistiken vorliegen, wäre verfrüht. [A. 94.]

Prof. Dr. H. REIHLLEN, Karlsruhe:

(Eingeg. 4. Mai 1926.)

Nachdem vor kurzem A. Stock¹⁾ in eindringlichster Weise auf die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes hingewiesen hat, ist in vielen chemischen Laboratorien nach Quecksilber gesucht worden, und zwar mit so viel Erfolg, daß man sich fast wundern muß, daß die Quecksilbervergiftung nicht eine geradezu normale Erscheinung bei den Laboratoriumschemikern ist. Es scheint mir darin insofern eine gewisse Gefahr zu liegen, als diese Quecksilberfunde in allen Laboratoriumsräumen, in denen gründlich genug gesucht wird, zu einer Unterschätzung der Gifigkeit dieses Stoffes führen können.

Im folgenden soll über einige Fälle leichterer Quecksilbervergiftung und über einen Fall, in dem eine solche trotz offenkundiger Gefährdung nicht eingetreten ist, berichtet werden.

In meinem Privatlaboratorium ist von den Mitarbeitern meines Vorgängers sehr viel mit Quecksilber gearbeitet worden; der Raum wurde deshalb nach der Übernahme vor einem Jahr zunächst — wie mir damals schien — sehr gründlich gereinigt, d. h. es wurden alle Tische herausgenommen und ausgewaschen, wobei etwa 200 g Quecksilber zurückgewonnen wurden. Eine noch größere Menge fand sich in den Abflußkanälen. Letzteres dürfte, da es stets unter Wasser lag, kaum gefährlich geworden sein. Im Sommersemester traten auch bei keinem der in dem Raum arbeitenden Herren gesundheitliche Beschwerden auf. Wir führen das heute darauf zurück, daß während des Sommers fast immer bei offenem Fenster gearbeitet wurde, denn gegen Ende dieses Wintersemesters erkrankten die beiden dauernd in diesem Raum beschäftigten Mitarbeiter an schweren Verdauungsstörungen, während ich selbst einen trockenen, aber heftig juckenden Ausschlag von kleinen roten Bläschen an der Innenseite des linken Unterarms und etwas später auch an der Innenseite der Oberschenkel bekam.

Gleichzeitig hatten wir alle drei unter dauerndem Schnupfen, wozu ich persönlich allerdings schon immer geneigt habe, und den Erscheinungen, die man gemeinhin als Semestermüdigkeit bezeichnet, in einer jedes erträgliche Maß übersteigenden Weise zu leiden.

Der Ausschlag wurde von dem Gewerbehygieniker Prof. Holzmann sofort als Symptom einer Arzneivergiftung diagnostiziert und mit Zinksalbe ohne Erfolg behandelt. Dr.

²⁾ Aber alle Angaben vor Wassermann bedürfen ärztlicher Kritik: bevor nämlich die Identität von Paralyse und Tabes mit Lues erkannt war, hat man viele rein luetische Folgeerscheinungen auf das Quecksilber geschoben.

³⁾ Witzel, Das Füllen der Zähne mit Amalgam, 1899. Berlinische Verlagsanstalt.

⁴⁾ Sollte eine solche Statistik die allgemeine Schädlichkeit erweisen, dann wäre vom ästhetischen Standpunkt das Verschwinden der zwar leicht legbaren und billigen, aber häßlichen Amalgamfüllungen nur zu begrüßen.

¹⁾ Z. ang. Ch. 39, 461 [1926].

Wirz, Privatdozent für Dermatologie in München, verschrieb mir eine Teerschwefelseife mit einem Zusatz von Wismut und Zinkoxyd und stellte mir Heilung innerhalb einiger Monate in Aussicht.

Das Semester war zu Ende, ich zog mit meiner Salbe einige Tage in den Schwarzwald. Entgegen der Erwartung halfen die Salbe und einige Sonnenbäder wie durch Zauber, nach einer Woche war der Ausschlag nicht mehr zu sehen, und nur noch ein leichter Juckreiz zurückgeblieben. Wahrscheinlich trafen hier zwei glückliche Umstände zusammen. Erstens ist der Raum, ein langes, schmales Zimmer, in dem Tür und Fenster sich gegenüberliegen, besonders leicht zu lüften, außerdem liegt der Raum Wand an Wand mit dem Schwefelwasserstoffraum, und diese Wand ist porös, so daß sehr oft Schwefelwasserstoff in das Zimmer eindringt. Es ist denkbar, daß der Schwefelwasserstoff mit dem Quecksilberdampf reagiert und ihn als Sulfid niederschlägt und so unschädlich macht. Dies würde auch erklären, der Gedanke wurde gesprächsweise von Prof. Stock geäußert, warum Quecksilbervergiftungen in Unterrichtslaboren bisher kaum beobachtet wurden.

Schließlich möchte ich noch bemerken, daß eine Erkrankung des Zahnfleisches, die im allgemeinen als besonders charakteristisch für Quecksilbervergiftungen gilt, bei keinem der drei Herren eingetreten ist. Zwei von uns sind sehr starke Raucher, der dritte ist abstinenter und Nichtraucher, seine Zähne sind in einem beneidenswert guten Zustand, der mit Sicherheit auf eine ebenso sorgfältige Pflege schließen läßt, wie sie beim Raucher durch den häßlichen gelben Belag, der sich sonst bildet, geradezu erzwungen wird. Auch die Verdauungsstörungen meiner Mitarbeiter waren während der Ferien ausgeheilt, so daß mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen war, daß diese Gesundheitsstörungen mit der Laboratoriumstätigkeit zusammenhingen müßten.

Da wir zufällig nur mit harmlosen Stoffen arbeiteten, verfielen wir wieder auf die Möglichkeit einer Quecksilbervergiftung durch Verseuchung des Arbeitsraumes. Es wurden nochmals alle Tische entfernt, alle Kanäle gereinigt usw. Da entdeckten wir in einer Schublade, die tags zuvor geputzt worden war, wieder einige Quecksilbertropfchen. Der zugehörige Tisch, auf dem alle größeren Destillationen usw. ausgeführt wurden, war mit einer großen festgekitteten Schieferplatte bedeckt. Sie wurde mit Gewalt losgebrochen, und tatsächlich fand sich unter ihr ein See von 300 g Quecksilber. Es ist einleuchtend, daß man sich kaum einen unglücklicheren Platz für Quecksilberreste denken kann, als unter der Platte eines Tisches für Heizversuche. Unsere Belästigung durch Quecksilberdämpfe wunderte uns nicht mehr, dagegen beschäftigte mich die Frage, warum ein anderer Mitarbeiter, der seit zwei Jahren mit einer Vakuumapparatur in einem anderen Raum arbeitet und dauernd mit Quecksilber zu tun hat, keine derartigen Störungen an sich beobachtete.

[A. 97.]

Dr. F. GRADENWITZ, Berlin:

(Eingeg. 7. Mai 1926.)

Die Resultate der vier mit zahnärztlichem Amalgam vorgenommenen Versuche lassen sich nach meiner Ansicht nicht unbedingt auf die Mundverhältnisse übertragen, wie mir dies Prof. Stock auch auf eine private Anfrage hin bestätigt. Die Versuche könnten jedoch von Seiten der Zahnärzte und Dentisten, in deren Fachblättern sicherlich hierüber referiert werden wird, falsch verstanden werden; auch in der Vossischen Zeitung ist bereits ein ausführlicher Bericht erschienen, in welchem ganz besonders auf die Gefährlichkeit zahnärztlicher Amalgame aufmerksam gemacht wird. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß ängstliche Patienten in Zukunft ihren Zahnärzten und Dentisten Schwierigkeiten machen, wenn ihnen Amalgamfüllungen vorgeschlagen werden.

Wenn ich die Versuche des Prof. Stock und seiner Mitarbeiter richtig auffasse, so sind bei diesen jedesmal eine Plombe in Kugel- oder Zylinderform in eine Glasröhre eingeschmolzen und dann erwärmt worden, wobei die gesamte Oberfläche Quecksilber abgeben konnte. Im Munde werden nur selten (früher geschah dies öfters) ganze Kronen, sogenannter Kuppelaufbau aus Amalgam angefertigt, meistens

wird eine größere oder kleinere Kavität mit Amalgam gefüllt, und der im Munde freiliegende Teil der Amalgam-Oberfläche entspricht vielleicht einem Fünftel desjenigen Teils, welcher bei den Stock'schen Versuchen in Frage käme. Ich halte es weiter nicht für ausgeschlossen, daß der Mundspeichel welcher die Zähne und die Plomben ziemlich regelmäßig anfeuchtet, auch das Verdunsten des Quecksilbers etwas verhindert oder verlangsamt, und ich glaube vor allem weiterhin, daß bei der geringen Oberfläche sich die Verhältnisse doch noch etwas anders gestalten. Wahrscheinlich wird sich an der Oberfläche der Plombe, nachdem tatsächlich etwas Quecksilber verdunstet ist, eine etwas quecksilberärmere Schicht bilden, welche nach kurzer Zeit keine nennenswerten Quecksilbermengen mehr abgibt.

Sollten meine Erwägungen keine Widerlegungen finden, so würden die Bedenken, welche Prof. Stock und Prof. Lewin gegen die Amalgamzahnfüllungen haben, doch weniger schwerwiegend sein, als es auf Grund der mitgeteilten Experimente den Anschein hat. —

Man darf nicht übersehen, daß Amalgamplomben und ganz besonders Kupferamalgam ein sehr leicht zu verarbeitendes und billiges Material darstellen, welches vorwiegend Kinderzähne gegen vorzeitigen Verfall schützt und nur dann aus dem Materialschatze des Zahnarztes oder Dentisten verbannt werden darf, wenn von den Praktikern, die in Zukunft unbedingt auf Grund der Stock'schen Warnungen ihre Patienten besonders scharf beobachten müssen, ähnliche Schädigungen gemeldet werden würden.

Ganz besonders ist allerdings darauf zu achten, daß Amalgamplomben nicht in die Nähe von Metallen gelegt werden (echte Goldfüllung oder Goldbrücken bzw. Brücken und Zahnersatzplatten aus unechtem Gold). In derartigen Fällen werden elektrolytische Ströme erzeugt, welche auch die tiefergehenden Teile der Amalgamfüllungen zersetzen und in größerem Maße Verdunstung von Quecksilber im Munde verursachen können.

[A. 101.]

Nachschrift zu meiner Erwiderung zur Arbeit von Prof. Stock.

Kurz nach Absendung meiner Erwiderung finde ich in der „Zahnärztlichen Rundschau“ Nr. 19 vom 9. Mai einen Artikel von Herrn Zahnarzt Dr. Jardecki „Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes“, in welcher die Arbeit des Herrn Prof. Dr. Stock in größter Ausführlichkeit referiert wird, und am Schluß des Referats wird die Forderung aufgestellt, daß in Universitätsinstituten und im Fortbildungsinstitut im Deutschen Zahnärztekabinett sofort Kontrollversuche gemacht werden müßten; „bis zur Ermittlung des Ergebnisses“ empfiehlt Jardecki „von Erörterungen in der Tagespresse, wie es bereits geschehen ist, im Interesse der Sache und der Patienten abzusehen“.

Im Anschluß an das Referat Jardecki finden wir in der gleichen Nummer der „Z. R.“ eine Veröffentlichung der beiden Berliner Universitätsprofessoren Dr. Schröder und Dr. Schoenbeck:

Zur Frage der Gefährlichkeit der Amalgamfüllungen. Von verschiedenen Seiten sind an uns Anfragen gerichtet worden, ob wir zu den Ausführungen des Herrn Prof. Stock in der „Zeitschrift f. angewandte Chemie“ über Gefährlichkeit der Amalgamfüllungen Stellung nehmen wollen. Unmittelbar nach Erscheinen der Arbeit waren wir entschlossen, die Frage auf Grund eigener experimenteller Untersuchungen im Sinne zahnärztlicher Belange eingehend zu studieren. Veranlassung dazu gab in erster Linie die Tatsache, daß die Stock'schen Versuche den wirklichen Verhältnissen im Munde nicht angepaßt, und daß infolgedessen auch die Ergebnisse der Untersuchungen nicht ohne weiteres als absolut zutreffend zu bezeichnen sind. Vor allem muß die von ihm in dem Versuch eingeschlossene Evaluation Bedenken erregen, da sie andere Verhältnisse schafft, als sie in der Mundhöhle bestehen.

Es dürfte für die Leser der „Zeitschrift f. angewandte Chemie“ von Wert sein, auch die Ansicht dieser beiden Autoritäten auf dem Gebiete der praktischen Zahnheilkunde und der Füllungsmaterialienkunde kennen zu lernen.

Dr. F. Gradenwitz.

LUDWIG WOLF, Berlin

(Chemisches Institut der Universität):

(Eingeg. 22. Mai 1926.)

Vor kurzem erschien unter obigem Titel in dieser Zeitschrift eine Veröffentlichung von A. Stock¹⁾, in welcher ausführlich über die schädlichen Wirkungen des Quecksilberdampfes berichtet wird. Die Erscheinungen, unter welchen man leidet, sind so treffend geschildert, daß es sicher denjenigen Lesern, die an einer Quecksilbervergiftung zu leiden haben, so ergangen ist wie mir: sie haben ihre eigene Krankheitsgeschichte auf das genaueste wiedergegeben gefunden. Aus diesem Grunde würde es sich eigentlich erübrigten, noch einmal auf dieses Thema einzugehen, — und dennoch will ich es tun.

Es kann nämlich gar nicht oft und eindringlich genug vor der Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes gewarnt werden. Diejenigen, die die Vergiftung bereits an sich festgestellt haben, bedürfen keiner weiteren Warnung, — aber die anderen, die mit Quecksilber arbeiten und es nicht selten für ungefährlich halten, sollen noch einmal eindringlich an die unheilvolle Wirkung der in den meisten Laboratorien herumliegenden Quecksilberkügelchen erinnert werden.

Ich selbst mußte unter den Folgen meines LeichtsИНnes auf das ärgste leiden. Vor einigen Jahren besuchte mich Prof. Pregl anlässlich seines Berliner Aufenthaltes im Laboratorium und warnte mich eindringlich, als er die großen Quecksilbermengen erblickte, welche sich nicht nur in den Apparaturen, sondern in Form kleiner Kugelchen verstreut überall im Raum vorkanden. Vor vielen bösen Zuständen wäre ich bewahrt geblieben, hätte ich der ernsten Mahnung Prof. Pregls volle Aufmerksamkeit geschenkt. Ich glaubte jedoch nicht an eine so große Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes, da nach meiner Meinung die geringen verdampfenden Mengen doch nicht schädlich sein konnten. Damals war ich bereits ständiger Gast in den Kliniken, um mich wegen völlig unerklärlicher Beschwerden im Hals und im Kehlkopf untersuchen zu lassen. Zu diesen gesellten sich allmählich, genau wie bei Prof. Stock, schier unerträgliche Kopfschmerzen, Ohrenschmerzen und nahezu alle Leiden, welche von Prof. Stock beschrieben werden. Auf den Gedanken, daß alle diese Erscheinungen auf eine Quecksilbervergiftung zurückzuführen seien, kamen weder meine Ärzte noch ich, erst die im Mund auftretenden, den Ärzten bekannten charakteristischen Bläschen führten zur richtigen Diagnose.

Es scheint mir, daß die Anzeichen der schlechenden Quecksilbervergiftungen nicht genügend bekannt sind. So litt ein mir bekannter Arzt bereits längere Zeit unter den von Prof. Stock beschriebenen Erscheinungen, ohne ihren Grund zu kennen. Erst der Artikel von Prof. Stock erweckte in ihm die Überzeugung, daß auch er unter einer Quecksilbervergiftung litt; seine Annahme fand eine Bestätigung in der einige Zeit später beobachteten Bläschenbildung in seiner Mundhöhle. Die Vergiftung des betreffenden Herrn ist zweifellos auf seine gasanalytischen Arbeiten zurückzuführen, bei denen er dauernd mit Quecksilber zu tun hat.

Meine Mitarbeiter, die viel mit der Vakuumapparatur, also mit viel Quecksilber arbeiteten, litten ebenfalls unter den von Prof. Stock beschriebenen Erscheinungen, welche nach Beendigung der Arbeit allmählich verschwanden. Auffallenderweise scheint der Quecksilberdampf bei Frauen besonders auf die Nieren einzuwirken. Zwei Mitarbeiterinnen erkrankten unter Nierenreizungen, ein dritter Fall ist mir außerhalb unseres Institutes bekannt. Nicht alle Personen sind gleichmäßig empfindlich gegenüber Quecksilberdampf, manchen gegenüber scheint er überhaupt unwirksam zu sein.

Dennoch wird auch in solchen Fällen die größte Vorsicht angebracht sein. Im Winter ist auf besonders gute Lüftung zu achten und freistehendes Quecksilber immer zu bedecken. Das erwärmte Quecksilber der Dichtung an den Quecksilberdampfstrahlpumpen scheint auch eine Quelle der Verpestung der Luft zu sein. Falls man die Pumpen nicht unter dem Ab-

¹⁾ Z. ang. Ch. 39, 461 [1926].

zug aufstellen kann, empfiehlt es sich, den Quecksilberschluss mit festem Paraffin zu vergießen, während das Quecksilber der Dichtungen bei Hähnen mit flüssigem Paraffin zu überschichten ist.

Ich habe ebenso wie Prof. Stock alle möglichen Kuren versucht, ohne einen Heilerfolg zu verspüren. Das beste Heilmittel sind die Zeit und äußerste Vorsicht beim Arbeiten mit Quecksilber, besonders in warmen Laboratoriumsräumen. Ein gutes Vorbeugungs- und Heilmittel scheint das bekannte Mittel zu sein: der Genuss von täglich etwa 1 l Milch. [A. 122.]

Beobachtungen über Quecksilbervergiftungen bei arabischen Alchemisten und Ärzten.

Von JULIUS RUSKA, Heidelberg.

(Eingeg. 18. April 1926.)

Die Erfahrungen, welche Prof. A. Stock über das Krankheitsbild bei schleicher Quecksilbervergiftung in dieser Zeitschrift mitgeteilt hat, bringen mir arabische Beschreibungen von Quecksilbervergiftung in Erinnerung, die ich vor vielen Jahren (1896) veröffentlicht habe und hier, um eine bisher unbekannte Darstellung aus dem „Buch der Gifte“ von *Gābir ibn Hajjān* vermehrt, wiederholen will.

Die Beschreibungen, die ich meine, hat al-Qazwīnī (gest. 1283) in dem von den Mineralien handelnden Teile seiner Kosmographie zusammengetragen. Nach Avicenna (gest. 1037) verursacht der Dampf des Quecksilbers Lähmung und Zittern, und sein Rauch vernichtet die Sehkraft, weshalb man bei den Chemikern häufig Triefäugigkeit beobachtet. Auch nimmt er das Gehör und verursacht übeln Geruch aus dem Mund. Noch genauer beschreibt ein ungenannter Autor die Symptome der Vergiftung. Erhitztes Quecksilber bewirkt — beim Einatmen der Dämpfe — Lähmung, Taubheit, Ohnmacht, gelbe Farbe, Zittern in den Gliedern, übeln Geruch im Mund und Austrocknung des Gehirns. Quecksilberstaub, in einen Teig geknetet, den man als Köder auslegt, tötet die Mäuse. Einreibungen mit Quecksilber töten alles Ungeziefer, das man am Leib hat. Schlangen, Skorpione und anderes Getier verlässt die Häuser, wenn darin Quecksilberdämpfe sind, oder stirbt daran.

Die Beschreibung der Giftwirkungen nach *Gābir* (gest. um 820) will ich vollständig geben. Sie findet sich in einem sehr umfangreichen Werk über die Gifte, das bisher nur aus einem Zitat in einer von Berthelot veröffentlichten Abhandlung des berühmten Alchemisten bekannt war und als verloren galt, von M. Meyerhof aber vor kurzem in Kairo wiederentdeckt wurde und handschriftlich in meinem Besitz ist. Der Text lautet wie folgt:

„Das Quecksilber. Dieser Stoff gehört zu den großen (schweren) Giften, und zwar sowohl, wenn es getötet (verascht, oxydiert) wie wenn es sublimiert (verdampft) oder nach irgendeinem der Verfahren behandelt wird, die den Männern der (chemischen) Kunst vertraut sind. Das tote Quecksilber bewirkt gewaltige Kolik, Angst und Leibschniden, bringt danach das Blut zum Stehen und tötet schließlich; doch ist das tote Quecksilber weniger gefährlich als das sublimierte, und zwar weil das sublimierte Quecksilber auf viele verschiedene Weisen tödlich wirkt. Dazu gehört, daß es, wenn es einmal oder zweimal bis siebenmal sublimiert wird, die Eingeweide angreift, jedoch in einer Weise, daß das Gesundwerden und der Erfolg der Arzneien leicht eintritt. Es bringt am Anfang der Vergiftung viel Blut zum Stehen; wer von diesem Quecksilber einnimmt, empfindet einen unerträglichen Schmerz im Leibe und wird schnell getötet. Was das lebendige (metallische) Quecksilber betrifft, so ist es unschädlich, nur daß der Mensch von ihm (durch seine Kälte?) erschreckt wird. Seine (etwaige) Schädlichkeit hängt ebenfalls mit dem Schreck zusammen und ist gering; nur wenn etwas davon ins Ohr oder in die Nase gegossen wird, tötet es oder verursacht langwierige Krankheiten, falls der, in dessen Ohren oder Nase es gegossen wurde, davon kommt. Das Quecksilber aber, welches 30 mal und öfters sublimiert wurde, ist ein tödliches Gift von großer Hitze. Der

Mensch, der es riecht (einatmet), verliert das Gedächtnis und sein Verstand geht weg; wenn er es einnimmt, nimmt es ihm den Verstand, bringt das Blut zum Stehen, treibt es zu den Poren des Körpers heraus und tötet ihn schnell. Ich zweifle nicht, daß es noch wirksamer ist als Aceton und die übrigen scharfen einfachen oder zusammengesetzten Gifte; es zerstört die Därme und den Magen und wirft sie in Stücken aus. Die Heilung ist möglich, der Tod wahrscheinlicher; wenn man sich nicht beeilt, gibt es keine Hilfe dagegen.“ —

Nach v. Lippmann (*Entstehung und Ausbreitung der Alchemie*, S. 603) ist die Geschichte von der Vergiftung durch das Ohr uralt, ebenso die Verwendung des Quecksilbers gegen Ungeziefer in Form von Salben. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn Kenner der mittelalterlichen Medizin die oben berührten Fragen weiter verfolgen wollten. [A. 89.]

Zwei andere Zuschriften — von Dr. A. Fenchel und Dr. G. Haber — sind bereits in der zahnärztlichen Rundschau veröffentlicht worden.

Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes¹⁾. Bemerkungen zu den Mitteilungen der Herren Gradenwitz, Pinkus, Reihlen, Ruska und Schmidt.

Von ALFRED STOCK, Berlin-Dahlem.

(Eingeg. 18. Mai 1926.)

Ich habe — dies sei Herrn Schmidt gesagt — keineswegs behauptet, daß „über die Gefahren des Quecksilbers nicht genügend veröffentlicht“ ist²⁾, sondern nur, daß sie heute zu wenig bekannt sind. Besonders die ältere Literatur (und, wie der Aufsatz des Herrn Ruska zeigt, auch die älteste) sind reich an Schriften über die verheerende Wirkung des Quecksilbers. Hier sei nur an das sehr ausführliche Werk A. Küßmauls erinnert: „Untersuchungen über den konstitutionellen Merkuralismus und sein Verhältnis zur konstitutionellen Syphilis“ (Würzburg 1861)³⁾. Dort werden Hunderte von Quecksilberdampfvergiftungsfällen und alle Erscheinungen, die nervösen, die katarrhalischen, die die Zähne und die Verdauung betreffenden und viele andere, genauestens beschrieben. Man bekommt ein entsetzliches Bild von den Höllen, welche die alten Amalgamspiegelfabriken darstellten. Seit die Spiegelfabrikation auf die Anwendung von Amalgam verzichtete, ist die auffallende gewerbliche Quecksilbervergiftung seltener geworden; weite Kreise haben allmählich vergessen, welch gefährliches und heimtückisches Gift der Quecksilberdampf ist, und die früher allgemein ängstlich geübte Vorsicht mehr und mehr außer acht gelassen. Offenbar nicht nur in wissenschaftlichen Laboratorien, sondern auch in technischen Betrieben! Mit Staunen entnimmt man der Mitteilung des Herrn Pinkus, der, selbst Besitzer einer einschlägigen Fabrik, die Verhältnisse kennen muß, daß bei der Herstellung von Amalgam für zahnärztliche Zwecke keine besonderen Vorsichtsmaßregeln üblich sind. Es ist mir und sicher jedem, der sich mit der Literatur vertraut gemacht hat, unbegreiflich, daß, wie Herr Pinkus meint, „auch Erfahrungen vorliegen, nach denen Arbeiter und Chemiker in mit Quecksilber geradezu verseuchten Räumen viele Jahrzehnte lang ohne die geringsten Schädigungen gearbeitet haben“. Genaue Prüfung dürfte zu einer weniger optimistischen Auffassung führen. Es ist zu beachten, daß merkliche Schädigungen durch den Quecksilberdampf manchmal erst nach Jahren auftreten⁴⁾ und sich längere Zeit auf nervöse Er-

¹⁾ Vgl. die erste Mitteilung: Z. ang. Ch. 39, 461 [1926].

²⁾ Die Bemerkung auf S. 465 meiner ersten Mitteilung be trifft nur die Gefährlichkeit des Quecksilbers für den Chemiker und Physiker.

³⁾ Als neueres Buch nenne ich: L. Teleky, „Die gewerbliche Quecksilbervergiftung“, Berlin 1912.

⁴⁾ Deshalb hat der von Herrn Reihlen erwähnte Fall, daß jemand zwei Jahre mit Quecksilberapparaturen arbeitete, ohne Beschwerden zu spüren, nichts Auffallendes. Auch in