

Jacob Volhard

zum Gedächtnis.

Wer in den ersten Tagen dieses Jahres den lieben verehrten Geheimrat, unseren alten Volhard, noch gesehen hat, der wird den elastischen Gang und die nimmer ermüdende Rührigkeit des 75-Jährigen bewundert haben. Ungebeugt von der Last des Alters ging er seinen Weg, geistig frisch und unternehmungslustig erzählte er von seinen Plänen. Besonders die Zukunft von Liebigs Annalen beschäftigte ihn, deren Redaktion er die Arbeit von nahezu 40 Jahren seines Lebens gewidmet hatte. Noch wenige Stunden vor seinem Tode schrieb er Briefe und gab seiner Freude darüber Ausdruck, daß die Existenz der Annalen durch den Eintritt von Johannes Thiele in die Redaktion sichergestellt sei. —

Plötzlich hat ihn der Tod hinweggeführt. Volhard weilt nicht mehr unter uns.

Die Trauerbotschaft ist den Mitgliedern des Vereins deutscher Chemiker, dessen Ehrenmitglied Volhard war — und er war besonders stolz auf diese Ehre —, bereits durch die warm empfundenen Worte von Berthold Rasso bekannt geworden. Die folgenden Zeilen mögen in aller Kürze den Lebensweg des Verstorbenen uns noch einmal ins Gedächtnis rufen.

Jacob Volhard wurde als Sohn des Rechtsanwalts und Justizrats Karl Volhard in Darmstadt am 4./6. 1834 geboren. Als kaum Siebzehnjähriger verließ er das humanistische Gymnasium seiner Vaterstadt mit dem Reifezeugnis (Herbst 1851). Da sein Vater ihn für das Universitätsstudium für zu jung hielt, besuchte er zunächst die höhere Gewerbeschule in Darmstadt. Ostern 1852 zog er dann nach Gießen, um bei Justus Liebig Chemie zu studieren. Ausschlaggebend für die Wahl des Studiums ist die Persönlichkeit Liebig gewesen, besonders durch die nahe Freundschaft, welche zwischen den Familien Liebig und Volhard bestand. Ursprünglich wollte unser Volhard klassischer Philologe werden, wie er uns erzählte, wenn er mit philologischem Scharfsinn, nicht immer zum Ergötzen der Autoren, doch stets zum Besten der Abhandlung, die Annalenmanuskripte stilistisch bearbeitete.

Im Herbst 1852 folgte Liebig dem Rufe nach München. Volhard blieb in Gießen und hat während der Hauptzeit seines dreijährigen Studiums dort bei Heinrich Will im Laboratorium gearbeitet, ferner hörte er bei Kopp und bei Buff Vorlesungen. Im August 1855 wurde er in Gießen mit dem Prädikate „permagna cum laude“ zum Doctor promoviert, in der damals üblichen Weise ohne Doktordissertation, doch auf Grund eines mündlichen und eines schriftlichen Examens, zu welchem letzterem nicht weniger als 9 Themata chemischen und physikalischen Inhalts behandelt

werden mußten. Durch dieses Examen erhielt der 21-jährige junge Doktor zugleich die *venia legendi* für Chemie.

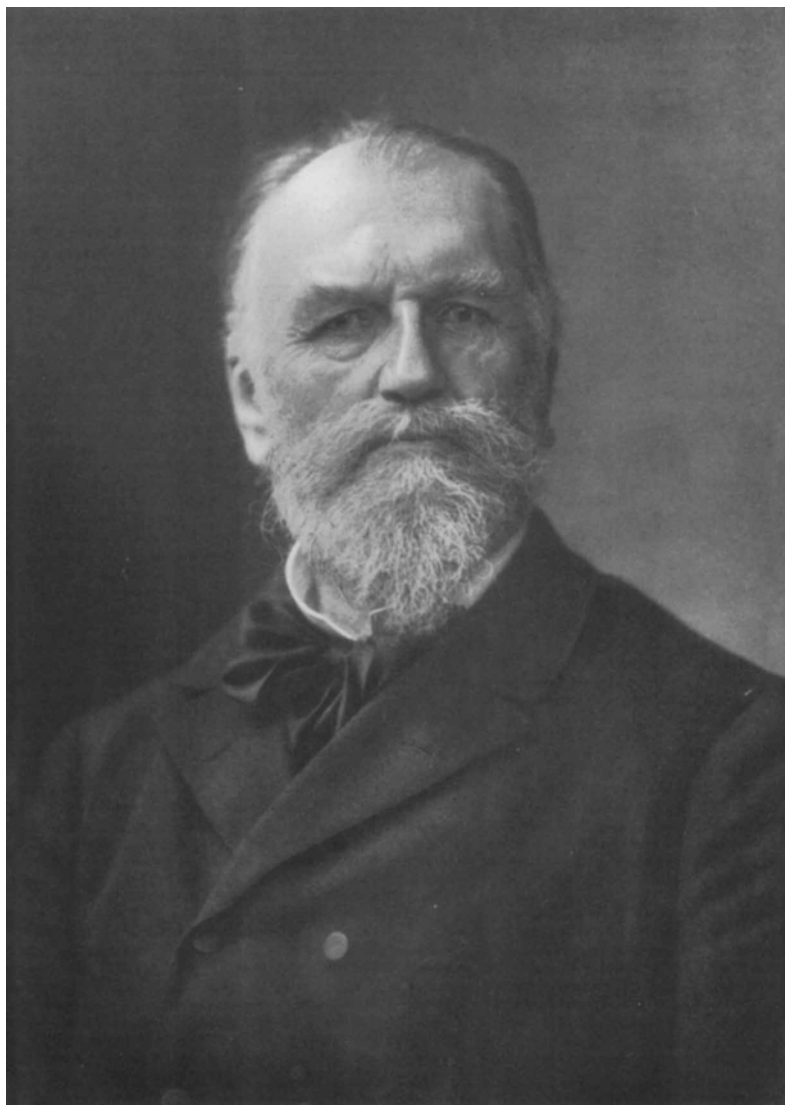
Er ging jetzt im Winter 1855/56 zu R. Bunsen nach Heidelberg, dann im Frühjahr 1856 nach München, wo er als Assistent Liebig's bis zum Herbst 1858 hauptsächlich bei der Vorbereitung der Experimentalvorlesungen tätig war. Volhard's Art, wissenschaftlich zu denken, chemisch zu arbeiten und zu lehren, ist hier unter dem überwiegenden Einfluß Liebig's zur Entwicklung gelangt. Liebig wurde ihm Lehrer, Ratgeber und väterlicher Freund zugleich.

Indessen nahm die Zeit als Vorlesungsassistent ein Ende. Der Münchener überreichliche gesellige Verkehr hinderte an ernstem wissenschaftlichen Arbeiten. Ein Anfall von Typhus wurde i. J. 1859/60 glücklich überwunden. Die Krankheit verleidete unserem Volhard den Münchener Aufenthalt und zeitweise sogar die Freude am chemischen Forschen. So kam der Vorschlag des befreundeten A. W. Hofmann sehr gelegen, eine Reise nach England anzutreten, um in London, wo Hofmann seit 1845 lehrte, am Royal College of Chemistry Assistent zu werden. Vom Herbst 1860 bis 1861 war Volhard in London und hat auf Anregung Hofmann's eine Untersuchung über die mehratomigen Harnstoffe¹⁾ ausgeführt.

Mit der Absicht, sich in Deutschland zu habilitieren, kehrte er heim, und da München ihm und vor allem auch seinen Angehörigen nicht geeignet erschien, so wandte er sich Anfang des Jahres 1862 nach Marburg, um in Kolbes Laboratorium zu arbeiten. Hier entstand als erste selbständige Arbeit die kleine, aber wichtige Abhandlung über die Synthese des Sarkosins aus Monomethylamin und Chloressigester²⁾.

Liebig, der das Sarkosin zuerst durch Spaltung des Kreatins aus der Fleischflüssigkeit erhalten hatte³⁾, beglückwünschte den Freund zu dem wissenschaftlichen Erfolge auf das herzlichste und sprach den dringenden Wunsch aus, Volhard möge sich in München habilitieren, wo eine Dozentur für organische Chemie fehlte. Demnach finden wir 1863 Volhard als Privatdozenten wieder in München. Die Habilitationsschrift über die „chemische Theorie“, geschrieben „pro facultate legendi“, erschien zugleich in dem Handwörterbuch der Chemie von Liebig, Poggendorf und Wöhler. In München entwickelte Volhard, nachdem er abermals eine schwere Erkrankung am Typhus überstanden hatte, die regste Tätigkeit. Neben seinen Vorlesungen übernahm er auf Ver-

¹⁾ Liebigs Ann. 119, 348. ²⁾ Liebigs Ann. 123, 261. ³⁾ Liebigs Ann. 62, 310.



J. Volhard

anlassung Liebigs die analytischen Arbeiten am pflanzenphysiologischen Institute, später an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in München. Dabei war der Institutsdiener sein einziger Gehilfe. Die schon i. J. 1862 in Aussicht gestellte „Synthese des Kreatins“ gelangte i. J. 1868 zur Durchführung. Die Abhandlung, die in den Sitzungsberichten der math. physik. Klasse der Königl. bayrischen Akad. d. Wissenschaften gedruckt wurde⁴⁾, enthält den Beweis für die Zusammensetzung des Kreatins, Kreatinins und Sarkosins und für die Identität des von Volhard künstlich dargestellten Kreatins mit der aus der Fleischflüssigkeit gewonnenen, auch sonst im tierischen Organismus vorkommenden Verbindung.

Auf Empfehlung von A. W. Hofmann erhielt Volhard i. J. 1868 eine Berufung nach Turin als Professor für Agrikulturchemie. Es lag jedoch nicht in seiner Absicht, sich dauernd der Agrikulturchemie zuzuwenden; er lehnte den Ruf ab, nachdem ihm in München ein Extraordinariat für organische Chemie eingeräumt worden war (1869). Schon seit dem Jahre 1864 hatte er in Vertretung Liebigs die Experimentalvorlesung über organische Chemie gehalten. Während der Erkrankung und nach dem Tode Liebigs i. J. 1873 übernahm er interimistisch die Leitung des Laboratoriums, die dann im Herbst 1875 auf Adolf Baeyer, der aus Straßburg berufen war, überging. Zwischen Baeyer und dem um ein Jahr älteren Volhard haben seitdem die freundschaftlichsten Beziehungen bestanden. Baeyer übertrug Volhard die Einrichtung und Leitung der anorganischen Abteilung. Volhard war hier im praktischen Unterricht ganz am rechten Platze. Er wurde Lehrer von Hunderten von Schülern, meist Anfängern, die ihn wegen seiner geraden und humorvollen, wohl auch ungestümen, doch immer von Herzen kommenden, wohlmeinenden Weise verehrten, wie keinen anderen. Von seinen Assistenten und Schülern nenne ich Carl Lintner und den in jugendlichem Alter verstorbenen Clemens Zimmermann.

Die wissenschaftlichen Arbeiten Volhards nahmen mehr und mehr eine Wendung zur anorganischen Chemie. In der Münchener Zeit zwischen 1874 und 1879 sind die maßanalytischen Verfahren zur Bestimmung des Silbers, Kupfers, Quecksilbers und der Halogene mittels Rhodan-ammonium und Eisenoxydsalz als Indicator⁵⁾ (1874 und 1878), die Untersuchung über Scheidung und Bestimmung des Mangans⁶⁾ (1879) und die Methoden zur Verwendung des Quecksilberoxyds in der Analyse⁷⁾ ausgearbeitet worden. Daneben entstanden die schönen organischen Arbeiten über die Darstellung von Sulfoharnstoff und Guanidin aus Rhodan-ammonium und über Cyanamid⁸⁾ (1874). Die Beschreibung der „Volhard'schen Vorlage“ erschien i. J. 1875⁹⁾, und der „Kleine Volhard“, die später so berühmte Anleitung zur qualitativen Analyse, erblickte damals das Licht der Welt. Hauptsächlich

die maßanalytischen Untersuchungen haben Volhards Namen in allen Kreisen wissenschaftlicher und technischer Chemiker bekannt und geradezu populär gemacht.

Im Jahre 1877 wurde Volhard nach Königsberg berufen, konnte sich indessen nicht entschließen, dem Rufe zu folgen, da seine Gattin erkrankt war.

Zwei Jahre später, im Frühjahr 1879 folgte er der Berufung als Ordinarius und Nachfolger von Gorup-Besanez nach Erlangen. Im März 1882 kam er als Nachfolger von W. Heintz nach Halle.

In dem neuen Wirkungskreise war sein Bestreben von Anfang an auf die Bewilligung der Mittel zu einem Erweiterungsbau des chemischen Instituts gerichtet. Doch erst i. J. 1890 gelang es ihm, diese Mittel wirklich zu erhalten. Mit welchem praktischen Blick Volhard in den Jahren 1891 bis 1893 bei der inneren Einrichtung des Erweiterungsbaues schaffte und wirkte, wissen diejenigen zu würdigen, welche ihm damals geholfen haben. Hörsaal und Arbeitssäle sind bis zum heutigen Tage mustergültig.

Für apparative Konstruktionen und Einrichtungen hatte er von jeher eine besondere Vorliebe¹⁰⁾. Der Volhard'sche Verbrennungsofen, der in zweckmäßiger Weise eine große Gasersparnis und Sicherheit in der Regulierung der Flammen bei organischen Elementaranalysen bietet, und der Volhard'sche „Schießofen“, von welchem er im Scherze meinte, man könne ihn ohne Gefahr der Verletzung durch das Platzen der Rohre in jedem Salon aufstellen, haben sich in den meisten Laboratorien eingebürgert. Viel benutzt wird auch der so überaus einfache „Gasofen“, der bei analytischen und präparativen Arbeiten Sandbad und Luftbad ersetzen kann.

Von wissenschaftlichen Arbeiten gingen aus dem Hallenser Laboratorium unter andern hervor: die Untersuchung über schweflige Säure und Jodometrie¹¹⁾, die synthetische Darstellung des Thiophens¹²⁾, die Darstellung α -bromierter Fettsäuren¹³⁾, zwei Abhandlungen über Acetondiessigsäure oder Hydrochelidonsäure¹⁴⁾, die Bestimmung des Quecksilbers¹⁵⁾, Synthese und Konstitution der Vulpinsäure¹⁶⁾, über Lävulinsäurehydrazonhydrazid¹⁷⁾ und über Diphenylacetessigester¹⁸⁾. Von Arbeiten seiner Schüler seien erwähnt: B. Prieb's (α -Nitroäthan aus Benzaldehyd und Nitromethan)¹⁹⁾, Th. Rosenthal (Sulfopropionsäure)²⁰⁾, R. Schönbrodt (Derivate des Acetessigesters)²¹⁾, J. Thiele (Nachweis des Arsens)²²⁾, und Bestimmung des Antimons²³⁾, M. Gerlach (β -Äthylthiophen und Thiophendicarbonsäure)²⁴⁾, R. Tambach (Thiohydantoinessigsäure)²⁵⁾, vander Riet (Chlorbernsteinsäuren und Chlormaleinsäure)²⁶⁾, R. Schenck (Pulvinsäureester

¹⁰⁾ Liebigs Ann. 176, 240 u. 339; 284, 233.

⁴⁾ 7. Nov. 1868; vgl. Z. f. Chemie 1869, 318.
⁵⁾ Journ. prakt. Chem. (2) 9, 217; Liebigs Ann. 190, 1. ⁶⁾ Liebigs Ann. 198, 318. ⁷⁾ Ebenda 198, 331. ⁸⁾ Journ. prakt. Chem. (2) 9, 6. Berl. Ber. 7, 92. ⁹⁾ Liebigs Ann. 176, 282.

¹¹⁾ Liebigs Ann. 242, 93. ¹²⁾ Berl. Berichte 18, 454. ¹³⁾ Liebigs Ann. 242, 141. ¹⁴⁾ Liebigs Ann. 253, 206 und 267, 48. ¹⁵⁾ Liebigs Ann. 255, 252. ¹⁶⁾ Liebigs Ann. 282, 1 und 282, 45. ¹⁷⁾ Liebigs Ann. 267, 106. ¹⁸⁾ Liebigs Ann. 296, 1. ¹⁹⁾ Liebigs Ann. 225, 319. ²⁰⁾ Liebigs Ann. 233, 15. ²¹⁾ Liebigs Ann. 253, 168. ²²⁾ Liebigs Ann. 265, 55. ²³⁾ Liebigs Ann. 263, 361. ²⁴⁾ Liebigs Ann. 267, 145. ²⁵⁾ Liebigs Ann. 280, 233. ²⁶⁾ Liebigs Ann. 280, 216.

und Pulvinaminsäuren)²⁷⁾, B. Pr^untice (Derivate der Dimethacrylsäure)²⁸⁾, R. Uhlenhuth (Ioxazolone)²⁹⁾, H. Metzner (Phenacetylmalonester)³⁰⁾, M. Kugel (über β -Benzoylpropionsäure)³¹⁾.

Volhard pflegte halb im Scherz und halb im Ernst seine wissenschaftliche Tätigkeit mit den Worten zu charakterisieren: „er habe ja nicht viel in seinem Leben publiziert, aber was er gemacht habe, das sei gut, das könne er wohl sagen.“ Dieses Urteil trifft besonders im Schlusse durchaus zu. Seine Experimentalarbeiten gehören zu den gewissenhaftesten und gediegensten, welche wir besitzen. Wissenschaftliche Massenproduktion und überhastetes Veröffentlichen unfertiger Versuche waren ihm zuwider. „Vorläufige Mitteilungen“ gab es nicht. So mag manches unvollendet liegen geblieben sein, was er angefangen hat. Auch ist nicht zu unterschätzen, was er fortwährend bei der Redaktion der Annalen geleistet hat, die an Umfang jährlich zunahmen.

Als Historiker ist er zuerst mit einer Würdigung der Arbeiten Lavoisiers hervorgetreten³²⁾. Die Bedeutung dieses französischen Forschers schien ihm weit über Gebühr von der Nachwelt eingeschätzt zu werden. Er glaubte, nach Studium der Originalarbeiten aus dem Ende des 18. Jahrhunderts den Ruhm Lavoisiers auf ein etwas bescheideneres Maß zurückführen zu müssen. Die Arbeit erschien kurz nach der französischen Kriegserklärung im Juli 1870. Sie erregte in der Pariser Akademie, in der französischen Presse und, was sehr bezeichnend ist, in der Russischen Chem. Gesellschaft (Zinin, Butlerow, Mendelejeff) einen Sturm der Entrüstung, weil man folgerte, daß die Deutschen nun auch auf wissenschaftlichem Gebiete gegen die Franzosen gehässig vorgingen. Volhard gab daraufhin die Erklärung³³⁾ ab, daß ihm jede Gehässigkeit fern läge, und daß das Manuskript zu der Arbeit lange vor Beginn der Feindseligkeiten im Druck gewesen sei.

1897 war Volhard Rektor der Universität Halle und hat einige kleinere historische Arbeiten in der Rektoratsrede: „Zur Geschichte der Metalle“, zusammengefaßt³⁴⁾.

Besondere Ehrungen wurden ihm zuteil durch Wahl zum Präsidenten der deutschen Chemischen Gesellschaft für das Jahr 1900 und durch Wahl zum Ehrenmitglied des Vereins deutscher Chemiker i. J. 1901. Die letztere Ehrung war ein Ausdruck des Dankes für Volhards Mitwirkung bei der Reorganisation, die in den Jahren 1897—1900 unter Leitung von H. Caro, M. Delbrück, C. Duisberg, R. Curtius, F. L^uty, H. Krey, E. A. Merck u. a. zustande kam und den Verein auf die jetzt noch immer in erfreulichem Wachsen begriffene Höhe des Ansehens und Einflusses gebracht hat.

Als Präsident der Deutschen Chemischen Gesellschaft übernahm er die Verpflichtung, die offizielle Rede zur Einweihung des Hofmannhauses

in Berlin zu halten³⁵⁾ und die Biographie für den i. J. 1892 verstorbenen A. W. Hofmann zu verfassen. Obgleich seine Gedanken bereits einer Biographie von Liebig zugewandt waren, hat er in dem folgenden Jahre seine ganze Kraft für die Schilderung des Lebens von Hofmann eingesetzt und ein in Stil und Form gleich vollendetes Meisterwerk geschaffen³⁶⁾.

Eine eingehende, der Bedeutung der Persönlichkeit würdige Biographie Liebigs fehlte bis dahin. Nachdem sich Volhard mehr und mehr von dem Unterricht im Laboratorium zurückgezogen hatte, konnte er als 70jähriger noch daran gehen, seinen Plan einer umfassenden Liebigbiographie zu verwirklichen. Immer treu und geduldig unterstützt von der Gattin, hat er im 75. Jahre seines Lebens das zweibändige monumentale Werk vollendet. Kein anderer Fachgenosse hätte ein solches Buch zu schreiben begonnen, nachdem bekannt geworden war, daß Volhard als der letzte und einzige Veteran aus der Zeit Liebigs, als der allein dazu Berufene, an der Arbeit war. Die Biographie gibt ein für alle Zukunft bedeutsames Bild der Persönlichkeit Liebigs, des unermülich strebenden und kämpfenden Begründers der wissenschaftlichen Chemie in Deutschland.

Volhards Experimentalvorlesungen waren ausgezeichnet durch Anschaulichkeit. Jedes Experiment mußte mit einfachen Hilfsmitteln durchgeführt werden, denn je komplizierter der Apparat ist, um so mehr werden die Zuhörer von dem eigentlichen Zweck des Versuchs abgelenkt. Einige wichtige Vorlesungsversuche³⁷⁾ sind durch ihn in Aufnahme gekommen. Lebhaft und klar war der Vortrag, oft mit witzigen Zwischenbemerkungen gewürzt.

Der Einfluß Volhards als Lehrer reicht weit über den Hallenser Kreis hinaus. Jene kleine Anleitung, die zunächst nur in wenigen Exemplaren verteilt wurde, fand, obgleich sie nicht im Verlagsbuchhandel erschienen ist, durch die Eigenart der Unterrichtsmethode nach wenigen Jahren die weiteste Verbreitung. In systematischer Folge wird dem Anfänger das Experiment beschrieben, das er auszuführen hat, doch es wird ihm nichts erklärt. Statt der Erklärungen stehen zwischen den Sätzen und Worten Fragezeichen, die den Schüler zwingen sollen, nach Erklärungen selber zu suchen, nachzuschlagen oder den Lehrer zu fragen. Viele Tausende von Studierenden haben diese kleine Anleitung, die in vielen deutschen Unterrichtslaboratorien eingeführt ist, durchgearbeitet und daraus ihr erstes „Wissen in der Chemie geschöpft. Das Büchlein kann nicht veralten, es behält im Wechsel aller Ansichten und Erklärungen seinen Wert.

Die zwanglose Entfaltung, die Volhard als Lehrer den Anfängern gewährte, ließ er in höherem Grade den Vorgeschnittenen zuteil werden. Niemals hat er jemandem seine Ansichten aufzuzwingen oder ihn zu seiner eigenen Arbeitsrichtung gedrängt. Von ganzem Herzen freute er sich an selbständig errungenen wissenschaftlichen Erfolgen

²⁷⁾ Liebigs Ann. **282**, 21. ²⁸⁾ Liebigs Ann. **292**, 272. ²⁹⁾ Liebigs Ann. **296**, 33. ³⁰⁾ Liebigs Ann. **298**, 374. ³¹⁾ Liebigs Ann. **299**, 50. ³²⁾ J. prakt. Chem. (2) **2**, 1. ³³⁾ J. prakt. Chem. (2) **2**, 381. ³⁴⁾ Z. f. Naturwissenschaften **70**, 37.

³⁵⁾ Berl. Ber. **33**, I, XXXV. ³⁶⁾ Ebenda **35**, Sonderheft. ³⁷⁾ Liebigs Ann. **284**, 345.

seiner Assistenten und Schüler. Die Freude darüber konnte in so rührender und lebenswürdiger Form zum Ausdruck kommen, als wenn er selber die Entdeckungen gemacht hätte. Wahre Herzensgüte und ein großer Zug lagen im Charakter und in der Persönlichkeit unseres Volhard: Ehrlich und offen in seinen Äußerungen und in seiner Kritik, immer bereit zu helfen und einzugreifen, doch ein Gegner von Formalismus und Schematismus, ließ er jedem die Individualität und Freiheit. Alle, die ihm näher gestanden, vereinigten sich vor wenigen Jahren zur Feier seines 70. Geburtstages und statteten ihm den Dank ab für das, was sie als Schüler und Freunde von ihm durch Anregung, Lehre und Rat empfangen haben.

Die hohe Gestalt und die imponierende Erscheinung des Verstorbenen, der mit seinen ausdrucksvollen Augen oft mehr als mit vielen Worten zu sagen verstand, werden fortleben in unserer Erinnerung.

Vorländer.

Über die Bestimmung und zweckmäßige Berechnung der Radioaktivität von Mineralquellen.

Von Prof. Dr. F. HENRICH in Erlangen.

(Eingeg. 10./I. 1909.)

In einer Abhandlung: „Über ein verbessertes Verfahren zur Analyse der Mineralquellengase“¹⁾ kommen L. Grünhut und E. Hintz vom chemischen Laboratorium Fresenius in Wiesbaden auch auf die Radioaktivität des Wiesbadener Kochbrunnenwassers zurück. Sie hatten sich mit diesem Gegenstande schon zwei Jahre vorher beschäftigt und waren zu Resultaten gekommen, die mit meinen Befunden über den gleichen Gegenstand nicht übereinstimmten.

Zur Geschichte dieser Frage sei bemerkt, daß die Radioaktivität der Gase, die den Wiesbadener Thermalquellen frei entströmen, bereits Ostern 1904 von mir festgestellt wurde²⁾. Ich sprach bald darauf die Vermutung aus, daß auch die anderen Bestandteile (Wasser und Sinter) radioaktiv sein müssen und konnte das im Hochsommer 1904 experimentell bestätigen. Zu dieser Zeit begann auch Herr Prof. A. Schmidt-Wiesbaden sich mit Untersuchungen über die Radioaktivität der Wiesbadener Quellen zu beschäftigen, und wir einigten uns dahin, daß Herr Prof. Schmidt vorzugsweise die kalten, ich die heißen Quellen untersuchen sollte. Die Resultate sind in einer Anzahl von Abhandlungen niedergelegt.

Als 1907 die „chemische und physikalisch-chemische Untersuchung des Kochbrunnens zu Wiesbaden“ von L. Grünhut und E. Hintz erschien, fand ich, wie erwähnt, Unstimmigkeiten mit meinen Resultaten. Vor allem hatte ich mit den mir zur Verfügung stehenden Instrumenten keine andere Emanation als Radiumemanation im Wasser der Wiesbadener Thermalquellen nachweisen können und einem anderen Forscher war es ähnlich ergangen. Grünhut und Hintz hatten aber ein viel rascheres Herabsinken der Intensität

der Strahlung beim Kochbrunnenwasser beobachtet und daraus geschlossen, „daß die im Wiesbadener Kochbrunnen enthaltene radioaktive Emanation nicht ausschließlich durch Radium hervorgerufen worden sein kann“³⁾.

Daraufhin teilte ich in den Osterferien 1908 Herrn Dr. L. Grünhut meine Zweifel mit und beantwortete seine Fragen nach meinem Resultate dahin, daß ich nach vier Tagen nur noch ungefähr die Hälfte der Wirksamkeit der Emanation des Kochbrunnenwassers beobachtet habe als am ersten Tage. Meiner Anregung folgend, hat Herr Dr. Grünhut die betreffenden Versuche wiederholt und teilt in Gemeinschaft mit E. Hintz mit, daß jetzt ein Rückgang, „der recht genau der Halbwertskonstante der Radiumemanation entspricht“⁴⁾, beobachtet worden sei, so daß nun Übereinstimmung mit meinen Befunden herrscht.

Eine andere Bemerkung⁵⁾ über die Messung der Radioaktivität von Mineralquellen scheinen Grünhut und Hintz indessen mißverstanden zu haben. Nachdem es durch zahlreiche Untersuchungen erwiesen worden ist, daß die Radioaktivität der Quellen eine wichtige Ergänzung zur Charakterisierung dieser Naturgebilde ist, kam es darauf an, ein Maß zu vereinbaren, das allgemein vergleichbar ist, auch wenn mit den verschiedensten Elektroskopen gearbeitet wurde. Ein Vorschlag von Mache⁶⁾ hatte sich hierbei schon bewährt und war von Engler und Sieveking u. a. bereits empfohlen worden. Danach bestimmt man die Menge Emanation in einem Liter Wasser. Man verteilt sie zunächst in ein bestimmtes Luftvolumen, läßt dies sich bis zum Sättigungsstrom aktivieren und bestimmt in diesem Zustande die Geschwindigkeit des Voltabfalles in 60 Minuten. Dieser Voltabfall wird nach bestimmten Korrekturen in absolute elektrostatische Einheiten umgerechnet und der so erhaltene Wert mit tausend multipliziert. Dadurch entstehen runde, leicht übersehbare Zahlen. In einem Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der Radioaktivität hatte ich darauf hingewiesen, daß das chemische Laboratorium von Fresenius auch bei neueren Untersuchungen, diesem schon allgemein befolgten Gebrauch sich noch nicht angeschlossen hat, und daß die Art, wie H. Fresenius und E. Hintz ihre Resultate über die Radioaktivität einer Anzahl von Quellen gaben, einen Vergleich mit anderen Quellen nicht zuläßt.

Grünhut und Hintz haben diese Kritik nun so aufgefaßt, als wäre unbedingt ein Fontaktoskop nötig, um allgemein vergleichbare Zahlen zu erhalten. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Wer öfters Wasser auf Radioaktivität zu untersuchen hat, der bedient sich freilich am besten des

³⁾ Jahrb. d. nass. Vereins für Naturkunde 1907, 68.

⁴⁾ l. c. 40.

⁵⁾ Diese Z. 22, 389 (1909).

⁶⁾ Natürlicher und gemeinverständlicher wäre es, die Stromstärke in Ampère resp. Billiampère auszudrücken (Engler Sieveking, Z. anorg. Chem. 53, 8, Anm. 1), indessen hat sich das obige Maß bereits so eingebürgert und gibt so bequeme Zahlen, daß man wohl am besten bei den Macheeinheiten bleibt. Eine elektrolitische Einheit ist = 0,000 000 000 33 Amp. 1 Macheinheit wäre der tausendste Teil hiervon.

¹⁾ Z. anal. Chem. 49, 25 (1910). D. Z. 22, 1965.

²⁾ Chem.-Ztg. 1904, 575. D. Z. 17, 1757.