

Zeitschrift für angewandte Chemie

I. Bd., S. 245—248

Aufsatzteil

24. Dezember 1918

Remigius Fresenius.

Zur hundertsten Wiederkehr seines Geburtstages, 28./12. 1918.

In Tagen tiefster Not des Vaterlandes, in einer Zeit, die alles Bestehende umwirft und noch nicht erkennen läßt, wohin wir treiben, mag manchem der Blick in die Vergangenheit unangebracht erscheinen. Und doch ist es gerade in solch schweren Schicksalsstunden notwendig, hinter sich zu schauen, sich aufzurichten an der zielbewußten Arbeit eines älteren Geschlechtes, zu sehen, wie die großen Forscher Führer waren auf dem Wege nach vorwärts, wahre Voraustritte auf den Gebieten des geistigen und nationalen Lebens, in Religion und Politik, in Wissenschaft und Kunst. Als ein solcher Führer steht **Remigius Fresenius** bei der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstages vor den Augen der deutschen Chemiker. Schrieb er doch einst, unmittelbar nach den Märztagen des Jahres 1848, mit Beziehung auf die damals dem Abschluß nahen Arbeiten zur Einrichtung seines Wiesbadener Laboratoriums, „daß man nichts Schlimmeres tun kann, als dem Einreisen des Bestehenden untätig zuzusehen, anstatt mutig die Hand sogleich wieder ans Werk zu legen zu zeitgemäßem, festem Neubau, auf daß auch wieder etwas dastehe, wenn das alte unkräftig Gewordene zusammensinkt.“

Karl Remigius Fresenius wurde am 28./12. 1818 zu Frankfurt a. M. geboren. Auf dem Gymnasium vorgebildet, widmete er sich zunächst in den Jahren 1836 bis 1840 in seiner Vaterstadt der praktischen Apothekerlaufbahn, und hörte zugleich die physikalischen und chemischen Vorlesungen Rudolf Böttgers, der damals, und noch lange Jahre später, Dozent für Physik und Chemie am Physikalischen Verein in Frankfurt war. Schon in jener Frühzeit zeigte sich, wohl wesentlich im Gefolge der von Böttger empfangenen Anregungen, bei **Fresenius** eine ausgesprochene Neigung für experimentelle Arbeiten, zu deren Befriedigung er sich im Gartenhause des väterlichen Gartens ein kleines Laboratorium einrichtete.

1840 bezog **Fresenius** die Universität Bonn, die er im folgenden Jahre mit Gießen vertauschte. Damit trat er in den Bannkreis Liebigs, der dort damals schon auf dem Höhepunkt seines Schaffens stand und eine große Zahl bedeutender Schüler um sich geschart hatte. Vier und ein halbes Jahr gehörte **Fresenius** diesem Kreise an — nur kurze Zeit als Student, dann als Privatassistent bei Liebig, als Staatsassistent am Liebig'schen Laboratorium und zuletzt als Privatdozent —, bis er im Jahre 1845 einer Berufung als Professor der Chemie, Physik und Technologie an das Landwirtschaftliche Institut zu Hof-Geisberg bei Wiesbaden folgte leistete. Wiesbaden ist ihm von da an zur dauernden Heimat geworden; in unermüdlicher Tätigkeit hat er dort als Forscher und Lehrer gewirkt, hat täglichen Anteil an allen Dingen des öffentlichen Lebens genommen, er wurde geradezu zum Wahrzeichen Wiesbadens.

Sein Hauptarbeitsgebiet war die analytische Chemie, als deren größter Meister sein Name für alle Zeiten in das Buch der Geschichte der Wissenschaft eingeschrieben steht. Drei große Denkmäler seiner Tätigkeit auf diesem Gebiete überdauern seine Persönlichkeit für alle Zeiten: seine Anleitungen zur qualitativen und zur quantitativen Analyse, die von ihm begründete Zeitschrift für analytische Chemie und das von ihm errichtete Laboratorium.

Die Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse hatte er zunächst zur eigenen Belehrung als Bonner Student niedergeschrieben. Auf Liebig's Anraten gab er sie in Druck und er hatte alsbald auch die Freude, sie auf seines großen Lehrers Wunsch dem Unterricht im Gießener und im Universitätslaboratorium zugrundelegen zu können. Ihr reichte er im Jahre 1846 die Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse an. Beide Bücher sind seit ihrem ersten Erscheinen immer wieder neu aufgelegt und außerdem in alle Kultursprachen übersetzt worden; seit ihrem Erscheinen, d. h. seit fast 80 Jahren, stützt sich der praktische Unterricht der Chemicstudierenden in der Analyse an allen Hochschulen der Welt auf diese Bücher. Der

neue Weg, den der junge Verfasser in ihnen beschritten hatte, war ein so vortrefflicher, daß all die Generationen hindurch kein anderer eingeschlagen werden konnte, und die Verbesserungen, die er selbst von Auflage zu Auflage vornahm, brauchten sich nur auf die Eingliederung und kritische Sichtung des neuen Tatsachenmaterials zu gründen. Auch nach seinem Tode sind die letzten von ihm besorgten Auflagen in immer neuen Abdrücken verlangt worden, und wenn in den nächsten Wochen den Fachgenossen eine erneute Bearbeitung der qualitativen Analyse durch Heinrich und Wilhelm Fresenius und Ernst Hintz vorgelegt werden wird, so wird man auch in dieser den bewährten methodischen Gang festgehalten und weitergeführt, im übrigen aber natürlich den veränderten theoretischen Anschauungen Rechnung getragen und das hinzugewachsene Tatsachenmaterial eingegliedert finden.

Den Fortschritten der analytischen Chemie gründete **Fresenius** eine Sammelstätte in der von ihm im Jahre 1862 ins Leben gerufenen *Zeitschrift für analytische Chemie*. Seine Lebensarbeit hatte ihn gelehrt, welche große Errungenschaft, welchen wichtigen wissenschaftlichen Schatz die analytischen Methoden bilden, hatte ihm aber weiter gezeigt, daß sie es nur dann in vollem Maße werden, wenn sie leicht überschaubar und zugänglich sind. Von diesem Gedanken ausgehend, entschloß er sich, eine neue periodische Schrift zu gründen, eben die *Zeitschrift für analytische Chemie*, die, neben Originalabhandlungen, auch einen fortlaufenden, systematisch geordneten, kritischen Bericht über alle an anderer Stelle veröffentlichten analytisch-chemischen Arbeiten bringt. Fünfunddreißig Jahrgänge der Zeitschrift hat er selbst mit unermüdlichem Eifer redigiert und in ihnen in zahllosen Abhandlungen auch die Ergebnisse eigener schöpferischer und kritischer Arbeiten niedergelegt. Nach seinem Tode wurde die Zeitschrift von seinen Söhnen und von seinem Schwiegersohn, fortgesetzt. Sie steht jetzt im 57. Jahrgange und die Reihe ihrer Bände gehört nach wie vor zum unentbehrlichen Rüstzeug aller Chemiker in Wissenschaft und Praxis.

1848, nach kaum verwehtem Sturm der Revolution, richtete **Fresenius** in Wiesbaden ein eigenes chemisches Laboratorium ein. Er wollte damit dem Mangel abhelfen, den er darin empfand, daß mit seinem Wiesbadener akademischen Lehramt keine Arbeitsstätte für praktische Experimentaltätigkeit verbunden war, einem Mangel, den er um so schwerer empfand, als er an die für die damalige Zeit vorzüglichen Einrichtungen des Liebig'schen Laboratoriums gewöhnt war. Das von ihm errichtete Institut diente sowohl dem Unterricht als auch als Stätte wissenschaftlicher Arbeit. Es hat rasch einen großen Aufschwung genommen; schon 1852, und noch mehrmals später, mußte es durch umfangreiche Aufbauten erweitert werden. Vor allem aber ist **Fresenius** bedacht gewesen, neuen Zweigen der Wissenschaft in seinem Laboratorium rechtzeitig eine Stätte zu geben. So errichtete er in Gemeinschaft mit der preußischen Regierung 1868 am Laboratorium eine ökologische Versuchsstation, deren Leitung er in die Hände seines Freunds und treuen Arbeitsgenossen Carl Neubauer legte. Nach Neubauers Tode trat an Stelle der ökologischen eine agrikulturchemische Versuchsstation, deren Leitung Heinrich Fresenius übernahm und heute noch führt. 1884 wurde dem Laboratorium, noch bevor an irgendeiner deutschen Universität Ähnliches vorhanden war, eine besondere Abteilung für bakteriologische Unterrichtskurse und Untersuchungen eingerichtet. Ihr stand anfangs Ferdinand Hueppe, dann Georg Frank bevor.

Den praktischen Unterricht der Studierenden im Laboratorium hat **Fresenius**, auch nachdem er das Halten von Vorlesungen aufgegeben hatte, bis zu seinen letzten Tagen persönlich geleitet und in unermüdlichem Eifer, gewinnender Freundlichkeit und herzlicher Anteilnahme den unerschöpflichen Schatz seines Wissens und seiner Erfahrungen seinen Schülern übermittelt. Zu diesen Schülern, deren Zahl in den 49 Jahren seiner Lehrtätigkeit weit mehr als 2000 betragen hat, zählen sich mit Stolz und freudiger Rückinnerung ein großer Teil der führenden Männer aus Wissenschaft und Technik. Neben dieser ausgebreiteten Unterrichtstätigkeit, in der er von

hervorragenden Mitarbeitern, darunter den Söhnen und dem Schwiegersohn, unterstützt wurde, ging unermüdliche schöpferisch-wissenschaftliche Tätigkeit einher. Man braucht seine Abhandlungen nicht aufzuzählen; ein jeder Chemiker kennt die feinen Methoden und weiß, wieviel von dem, was tagtäglich im Laboratorium vorgenommen wird, von Fresenius erarbeitet, von seinem Forscherblick kritisch gesichtet ist. Und neben der Schaffung und Verbesserung der Methoden hat er selbst sie zur Lösung praktischer Aufgaben benutzt, hat er vor allem ein unschätzbar wertvolles Material durch seine Mineralwasseranalysen der Wissenschaft hinterlassen und durch seine jahrzehntelange Tätigkeit als Schiedsanalytiker der Technik den wertvollsten Dienst erwiesen.

Fresenius war eine Persönlichkeit von unbeschreiblichem Zauber, die nicht nur die Liebe eines jeden, der in seinen Bannkreis trat, unmittelbar erweckte, sondern ihn auch zum Führer im wahrsten Sinne des Wortes bestimmte. Sein Einfluß ist z. B. ebenso sehr der Schöpfung des deutschen Nahrungsmittelgesetzes vom 14./5. 1879, den „Vereinbarungen deutscher Nahrungsmittelchemiker“, wie auch vielen Zweigen der chemischen Technik zugute gekommen. Vor allem ist in dieser Richtung seine Mitarbeit an der Entwicklung der deutschen Holzverkohlungsindustrie zu nennen.

Die Wissenschaft war nicht der einzige Inhalt von Fresenius' Wesen; alles, was edel und gut ist, zog ihn an. Sein größtes Glück war ihm sein Familienleben, und wer ihn im Kreise seiner Familie, umgeben von Gattin, Kindern und Enkeln sah, dem ging das Herz auf, und der erst wußte wirklich, welch ein Mensch Fresenius war. Von allem Hohen war ihm das Höchste die Religion; es beglückte ihn, daß er an sich selbst die Wahrheit eines Humboldtischen Wortes empfand, daß ihm die Naturwissenschaft nicht von Gott weg, sondern zu ihm hingeführt hat.

Grünhut.
[A. 174.]

Quantitative Kupfer- bzw. Zuckerbestimmung.

Von Dr. G. BRUHNS, Charlottenburg.

(Eingeg. 1.11. 1918.)

In dieser Zeitschrift¹⁾ finde ich einen Bericht über die Arbeit von Schoorl und Kolthoff, die sich u. a. auch mit meiner Bestimmung des Restkupfers in der Fehlingschen Lösung mittels Jodkalium und Rhodankalium beschäftigt. Ich war erstaunt, zu vernehmen, daß die genannten Herren mein Verfahren verbessert haben sollen, was sie nach dem Wortlaut ihrer Veröffentlichung selbst nicht beanspruchen. Da auch sonstige Richtigstellungen erforderlich sind, so bemerke ich zu der Abhandlung von Schoorl und Kolthoff folgendes:

1. Die Abhandlung gibt meinen Namen durchweg als „Brahms“ an, daher ist diese irrtümliche Schreibung auch in andere Berichte (nicht den der vorliegenden Zeitschrift) übergegangen.

2. Auch der unangenehme Druckfehler, daß die 0,1-n.Thiosulfatlösung 14,8 g des Salzes im Liter enthalten soll, ist in allen Berichten übergegangen; es muß heißen 24,8 g Thiosulfat.

3. Ich verwende nicht 200 mg Jodkalium für jede einzelne Bestimmung, wie Schoorl und Kolthoff irrtümlich angeben, sondern nur 100 mg. Dies ist für die Sparsamkeit des Verbrauches natürlich von großer Bedeutung; es handelt sich also auch nicht um den zehnten, sondern nur um den zwanzigsten Teil des früheren Verbrauches, oder — da die genannten Herren neuerdings sogar 3 g Jodkalium für ihr eigenes Verfahren vorschreiben — sogar nur um den dreißigsten Teil. Die in zwei veröffentlichten Versuchen bestehende Nachprüfung, welche die Herren meinem Verfahren mit 200 mg Jodkalium gewidmet haben, ist daher auch nicht streng zutreffend. Freilich wäre diese Nachprüfung ebenso günstig ausgefallen, wenn nur halb soviel Jodkalium verwendet worden wäre.

4. Der Kupfergehalt der Fehlingschen Lösung kann völlig ausgenutzt werden, und man ist nicht auf eine Höchstmenge von 75 mg Zucker für 20 ccm der Lösung beschränkt, wenn man die Titration unter Zusatz von etwas Kupferrhodanit (von früheren Titrierungen) vornimmt. Dieses wirkt stark beschleunigend auf die Ausscheidung von Jod, so daß selbst die kleinsten Kupfermengen schnell und genau bestimmt werden können. Meine Veröffentlichung hierüber scheint Schoorl und Kolthoff entgangen zu sein, obwohl ich ihnen einen Sonderabdruck übersandte.

5. Es ist unrichtig und auch von mir nicht behauptet worden, daß unreine Zuckerlösungen, wie Melasse und Harn, die Jod zu binden

vermögen, ohne weiteres richtige Ergebnisse liefern. Vielmehr muß mit der gleichen Menge Fehlingscher Lösung und Zuckerlösung, aber ohne Kochen, eine besondere Messung zur Bestimmung des „Jodtiters“ dieser Mischungen ausgeführt werden. Von der so gefundenen Zahl ist dann die Restzahl abzuziehen, um die dem ausgeschiedenen Kupferoxydul entsprechende Menge Thiosulfatlösung zu ermitteln.

6. Das von Schoorl und Kolthoff nach meinem Vorgange wiedergegebene Verfahren mit Auffüllung zu 250 ccm, Absetzenlassen des Kupferoxyduls und Herausnahme von 50 ccm zur Messung ist umständlich und hat auch besondere, hier in der Kürze nicht zu besprechende Nachteile. Ich habe es auch — wie ich ausdrücklich in meiner Veröffentlichung erwähnte — nur vorläufig angewendet, um Studien über die Gleichmäßigkeit der Messungen, den Einfluß des Filterpapiers beim Abseihen des Niederschlages usw. anzustellen. Als diese Versuche günstig ausfielen, ging ich zu der Kochung von nur 20 ccm Fehlingscher Lösung mit 20 ccm Zuckerlösung und 10 ccm Wasser und Messung des Restkupfers in dieser ganzen Menge ohne Entfernung des Niederschlages über, also dem Verfahren, wie Schoorl und Regenbogen es zur Aufstellung ihrer Tafel benutzten. Daher kann ich auch, ohne irgend einen Fehler zu begehen, diese Tafel zur Ermittlung der Zuckermenge benutzen. (Daß ich bei dem vorläufigen Verfahren sowohl die Titerzahl wie auch die Restzahl verdoppelte, um die richtige Angabe in der Tafel zu finden, ist selbstverständlich.) Die Gegenwart des roten Niederschlages bewirkt, zum wenigsten nach kurzer Eintübung des Verfahrens, keine Störung; man umgeht also die lästige Auffüllung und die wegen Aufsaugung von Kupfer durch das Papierfilter schädliche Seihung.

Die Sache liegt mithin so, daß Schoorl und Regenbogen mir auf einen Weg gefolgt sind, den ich selbst nicht für vorteilhaft halte, während ich in Wirklichkeit mich bezüglich der Kochung ihrem Verfahren anschloß, für die Ermittlung des Restkupfers aber mein neues Verfahren mit 100 mg Jodkalium und Rhodankalium benutzte, an welchem die Herren keinerlei Verbesserung ausgeführt haben.

Charlottenburg, im September 1918.

Nachricht. Soeben erhalte ich einen Sonderabdruck aus dem „Pharmac. Weekblad“ Nr. 39 vom 28./9. 1918, worin sich eine weitere, an meine Kupfermessung anknüpfende Veröffentlichung von Kolthoff befindet. Der Vf. ändert das Verfahren dahin ab, daß nicht mit einer Mischlösung von Thiosulfat und Rhodanid, sondern mit einer gewöhnlichen 0,1-n. Thiosulfatlösung gearbeitet wird. Zu der Kupferlösung setzt man zuerst Jodkalium und Säure, dann Rhodankalium und beginnt darauf sofort mit der Messung.

Dieses Verfahren entspricht demjenigen, welches ich bereits am 22./6. 1918 in der „Chemiker-Zeitung“ veröffentlicht und empfohlen habe. Dort stellte ich die verschiedenen, auf Grund der von mir zuerst angegebenen Umsetzung von Kupfersalzen mit Jodid, Rhodanid und Thiosulfat ausführbaren Verfahren zusammen und erörterte kurz deren Vor- und Nachteile. Warum ich dieses unter e) in der „Chemiker-Zeitung“ aufgeführte Verfahren, welches nach Analogie der alten de Haen'schen Kupfermessung das nährstieligende war, nicht von Anfang an bei der Zuckerbestimmung vorzog, ist dort ebenfalls begründet. Nach Überwindung anfänglicher Schwierigkeiten habe ich es nunmehr bereits seit 1½ Jahren ausschließlich und mit bestem Erfolg angewendet. Die Veröffentlichung meiner sehr umfangreichen Unterlagen hatte ich mir in der „Chemiker-Zeitung“ vorbehalten, weil meine Beschäftigung im Kriegshilfsdienst mir nicht genügend Zeit zur Ausarbeitung einer so ausgedehnten Abhandlung übrig ließ. Einen Sonderabdruck dieser Veröffentlichung sandte ich am 25./7. 1918 an Professor N. Schoorl, Vorsteher des Pharmazeutischen Laboratoriums in Utrecht, aus welchem die Arbeit von Kolthoff hervorgegangen ist. Leider jedoch vermisste ich in dessen, zwei Monate später erschienenen Arbeit eine Erwähnung meines Aufsatzes in der „Chemiker-Zeitung“.

In manchen, von mir sehr eingehend geprüften Punkten stimmen meine Ergebnisse und Erklärungen der Tatsachen nicht mit denen von Kolthoff überein; im übrigen bin ich erfreut, in seiner Arbeit die Bestätigung der vorzüglichen Brauchbarkeit des auch in dieser Abänderung von mir zuerst angegebenen Verfahrens der Kupfermessung zu finden.

Zurzeit Stettin, am 24./10. 1918.

[A. 161.]

¹⁾ Angew. Chem. 31, II, 131 [1918].