

Für die Bibliothek sind als Geschenke eingegangen:

708. Preyer, W. Das genetische System der chemischen Elemente. Berlin 1893.  
 396. Ladenburg, A. Handwörterbuch der Chemie. Lfrg. 55. (Stereochemie bis Stickstoff). Breslau 1893.

Der Vorsitzende:

C. Scheibler.

Der Schriftführer:

i. V.  
 W. Will.

## Mittheilungen.

### 173. John Landauer: Die ersten Anfänge der Löthrohranalyse.

(Eingegangen am 25. Februar; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. S. Gabriel.)

Wer das wieder zunehmende Interesse an der Geschichte der Chemie mit Freude begrüsst, wird nicht mit Gleichgültigkeit von unrichtigen Darstellungen Kenntniss nehmen, welche im Gewande neu erforschter Thatsachen auftreten und dadurch den Eindruck hervorrufen, als handle es sich um eine Berichtigung älterer falscher Anschauungen.

Aus diesem Grunde sei von Mittheilungen über die Anfänge der Löthrohranalyse Notiz genommen, welche Hr. A. W. Ross in London in seinem Buche »The blow-pipe in Chemistry and Mineralogy«, für dessen Uebertragung ins Deutsche Hr. Bernhard Kosmann<sup>1)</sup> gesorgt, gemacht hat. Wenn die Probirkunst mit dem Löthrohr, die Hermann Kopp als die wichtigste Methode der analytischen Chemie auf trockenem Wege bezeichnete, sich auch nicht mehr der früheren Beachtung zu erfreuen hat, so wird man über ihre Bedeutung in der Geschichte der Chemie keinen Augenblick zweifelhaft sein.

Hr. Ross theilt mit (deutsche Ausgabe, S. 1), dass »auf Grund einer sorgsamten Untersuchung und Vergleichung der verschiedenen einschlägigen Bücher und Papiere auf dem Britischen Museum die Thatsache ausser allem Zweifel steht, dass nicht Gustav von Engeström der Verfasser einer als Anhang zu dessen englischer Ausgabe von Cronstedt's »Versuch einer Mineralogie« veröffentlichten Abhandlung, betitelt Beschreibung und Gebrauch eines mineralogischen Taschenlaboratoriums, ist, sondern dass in Wirklichkeit der schwe-

<sup>1)</sup> W. A. Ross, Das Löthrohr in der Chemie und Mineralogie. Deutsch von B. Kosmann. Leipzig 1889.

dische Bergmeister von Swarb diese Abhandlung verfasst und dass Cronstedt eine nach Dictat angefertigte Abschrift heimlich an seinen Freund Engeström in London gesandt, um dort übersetzt und nach v. Swarbs Tode veröffentlicht zu werden. Daher kam, nachdem Swarb 1769 gestorben war, die englische Uebersetzung von Cronstedt's »Essay« mit dem, aus des armen v. Swarbs unsterblichem Löthrohrwerk bestehenden Anhang unter Engeström's Namen 1770 in London heraus«.

Im Zusammenhange hiermit wird auf Seite 80 erwähnt, dass »Berzelius die Construction eines Löthrohrs Cronstedt zugeschrieben hat, welches, wie Berzelius aus dem Archive der Stockholmer Akademie wusste, 10 Jahre zuvor von Cramer erfunden war und dass Berzelius, obwohl v. Swarb's Schriften in der Stockholmer Akademie »niedergelegt« oder verborgen sind, dennoch das Bewusstsein besass, zu schreiben oder zu verdrehen: »Anton v. Swarb hat nichts über diesen Gegenstand veröffentlicht und es ist nicht bekannt geworden, bis zu welchem Umfange er seine Untersuchungen ausdehnte«. Aber Cronstedt war ein schwedischer Edelmann, dessen Familie zu ehren Berzelius eine Freude war und v. Swarb nur ein gewöhnlicher Bergmann und Edelmann von Natur«.

Da ich beim Erscheinen des genannten Werkes für eine neue Ausgabe meines Löthrohrbuches einige geschichtliche Nachforschungen zu machen hatte, hielt ich es für erforderlich, die sehr bestimmt gemachten Angaben des Hrn. Ross auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Ich wandte mich zunächst an das Britische Museum mit der Anfrage, ob sich in dessen reicher Bibliothek Manuscripte vorfinden, auf welche Ross seine Ansicht stützen könne. Der Verwalter der Handschriften und Bibliothekar Hr. Edward Scott hatte die Güte mir indessen mitzuthellen, dass sich von Anton Swarb (nicht Swarb) lediglich ein Bericht über die Minen von Afwesta vom Jahre 1723 vorfindet und keinerlei Briefwechsel zwischen Cronstedt und Engeström vorhanden ist.

Ich bat darauf die Königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, im Archiv und in der Bibliothek nach niedergelegten oder verborgenen Papieren v. Swarb's zu forschen und mir ihre Unterstützung zur Feststellung des geschichtlichen Thatbestandes zu leihen. Die Königl. Akademie hatte die Gewogenheit, meinem Ansuchen Folge zu geben und die Herren Baron v. Nordenkiöld und L. F. Nilson mit den nöthigen Erhebungen zu betrauen. Nachdem Ersterer mir schon vor längerer Zeit mitgetheilt hatte, dass die Angaben des Hrn. Ross voll der ernstesten Irrthümer seien, erhielt ich im October v. J. von Hrn. Nilson einen ausführlichen Bericht über seine erschöpfenden Nachforschungen. Indem ich denselben der nach-

folgenden Darstellung zu Grunde lege, spreche ich zuvörderst Allen, welche meine Arbeit zu fördern die Güte hatten, auch an dieser Stelle den verbindlichsten Dank aus.

Während jetzt durch Ross zum ersten Mal angezweifelt wird, dass v. Engeström der Verfasser des ältesten Leidfadens der Löthrohranalyse ist, hat Ungewissheit über die Verfasserschaft des »Versuches einer Mineralogie« (Försök till Mineralogie, eller Mineralrikets Upställning, Stockholm 1758) gleich beim Erscheinen geherrscht. Cronstedt, der Verfasser, ein Mann von dem Berzelius sagt, dass er sich durch seinen Scharfsinn in der Wissenschaft so weit über sein Zeitalter erhob, dass er von diesem nicht verstanden wurde, hat das Werk, in welchem er das chemische Mineralsystem begründete, anonym erscheinen lassen, um sich und Anderen keine Beschränkung aufzuerlegen und um grössere Freiheit zur Abänderung seines Systems zu haben. Diese Anonymität führte zu mancherlei Vermuthungen über den Verfasser. Linné<sup>1)</sup>, der wusste, dass Anton Swab das Löthrohr mit Vorliebe benutzte, gab diesen für den Verfasser aus. Erst durch die von v. Engeström 1770 herausgegebene englische Uebersetzung des Werkes wurde der wirkliche Autor bekannt.

Eine andere Unsicherheit bestand von Alters her, wer überhaupt zuerst das Löthrohr zur Prüfung von Erzen und Mineralien angewandt hat. In seinem Werke über die Anwendung des Löthrohrs<sup>2)</sup> theilt Berzelius mit, dass nach Bergman's Angabe Anton Swab dies im Jahre 1738 gethan. Diese Anführung ist indessen nicht ganz correct. Bergman<sup>3)</sup> schreibt in seiner 1779 zuerst veröffentlichten Abhandlung *De Tubo ferruminatorio* vielmehr . . . »eumdem primus, ni fallor, adhibuit celebris noster metallurgus Andreas a Swab, Collegii Met. Consiliarus idque circa annum 1738«. Er behält sich also einen Irrthum vor, nennt nicht Anton, sondern Andreas von Swab, und schreibt nicht »im Jahre«, sondern »um das Jahr 1738«. Diese Angabe hat von vornherein nicht den Stempel der Genauigkeit an sich getragen, und Zeitgenossen machten schon darauf aufmerksam, dass nicht Andreas von Swab, der 1731 gestorben war, sondern sein Halbbruder Anton von Swab gemeint sei, den jetzt Ross für den Verfasser der Engeström'schen Anleitung ausgiebt. Wenn Hr. Ross mittheilt, dass Anton von Swab 1769 gestorben ist und nur ein gewöhnlicher Bergmann war, so beruht dies auf einem Irrthum. Er starb schon am 28. Januar 1768 und war wegen seiner grossen

<sup>1)</sup> Linné, Syst. Nat. T. III. Holm. 1768, Vorrede S. 1.

<sup>2)</sup> Berzelius, Anwendung des Löthrohrs. Stockholm 1820, deutsch von Heinrich Rose. Nürnberg 1821.

<sup>3)</sup> Bergman, Opuscula physica et chemica, Voll. II, pag. 455.

Verdienste um die schwedische Bergwerkswissenschaft 1742 von der Akademie der Wissenschaften in Stockholm, 1750 von der Societät der Wissenschaften in Upsala zum Mitglied gewählt, im gleichen Jahre für den an der Universität zu Upsala neu eingerichteten Lehrstuhl für Chemie in Vorschlag gebracht und 1751 in den Adelstand erhoben worden. Einer seiner Biographen sagt von ihm: »In der Geschichte des schwedischen Bergwesens bleibt Anton von Swab auf immer ein glänzender Namen«. Berzelius<sup>1)</sup> ehrt ihn mit folgenden Worten: Anton Swab, schwedischer Bergrath, der für seine Zeit ausgezeichnete Kenntnisse besass und dem die Bergwerkswissenschaft viel verdankt.

Was Berzelius mit der von Ross angegriffenen Wendung: »Swab hat nichts Schriftliches darüber (d. h. über die ersten Versuche, Erze und Mineralien mit dem Löthrohr zu prüfen) bekannt gemacht, man weiss also nicht, wie weit sich seine Untersuchungen erstreckten«, hat ausdrücken wollen, ist nicht ohne Weiteres klar. Es ist kaum anzunehmen, dass er damit hat sagen wollen, Swab hat über Löthrohrversuche nichts veröffentlicht. Anton v. Swab hat 8 Abhandlungen, welche in Poggendorff's biogr.-litter. Handwörterbuch richtig verzeichnet sind, in den Abhandlungen der Stockholmer Akademie erscheinen lassen. Berzelius konnte die obigen Worte unmöglich schreiben, ohne nach Arbeiten Swab's gesucht zu haben. That er dies, so konnte er in den mit Autoren- und Sachregister versehenen Abhandlungen der Akademie zu Stockholm — dem vornehmsten Organ der Naturforscher seines Vaterlandes — die Arbeiten Swab's nicht übersehen. Aber die letzten Zweifel dieser Art müssen schwinden, wenn man bedenkt, dass in dem Cronstedt'schen Versuch einer Mineralogie die auf Mineralien bezüglichen Arbeiten Swab's mit Quellenangabe angeführt sind.

Man darf deshalb Berzelius' Worte wohl dahin interpretiren, dass Swab über die Art, wie man Mineralien und Erze mit dem Löthrohr untersucht und über den Umfang seiner Versuche nichts veröffentlicht hat. Ein solcher Ausspruch war durchaus begründet. Hatte Swab wirklich eine neue Untersuchungsart für Erze und Mineralien entdeckt, so musste es auffallen, dass er seine Methode mit keinem Worte beschreibt. »Ich versuchte ein kleines Stückchen von diesem Körper mit dem Löthrohrchen auf Kohle. Es schmolz leicht, blieb lange auf dem Feuer flüssig. . .« — diese Worte sind die erste auffindbare Aufzeichnung Swab's über Löthrohrversuche. Sie finden sich in der 1748 veröffentlichten Abhandlung über einen gediegenen Spiessglanzkönig. Aber auch in einer noch um 2 Jahre älteren Ab-

<sup>1)</sup> Berzelius, a. a. O., S. 1.

handlung Swen Rinman's<sup>1)</sup> werden Löthrohrversuche wie etwas Allbekanntes erwähnt. Dies kann auch keineswegs überraschen.

Weigel (1748—1831) schwed. Archiater und seit 1795 Professor der Botanik und Chemie an der Universität Greifswald, der in dem »Versuch einer Geschichte des Blaserohrs und seiner Anwendungen«<sup>2)</sup> die Entwicklung der Löthrohranalyse mit grossem Eifer studirt hat, erwähnt ausser Rinman auch noch Kunkel, Cramer und Zimmermann als Vorgänger Swab's im Gebrauche des Löthrohrs und da des Ersten *Ars vitraria* (1679) und des Zweiten *Elementa artis docimasticae* (1739) sonder Zweifel bei den erfahrenen schwedischen Forschern Eingang gefunden haben, so ist es leicht erklärlich, dass diese Anwendung des Löthrohres nicht als etwas ganz Neues hinstellten.

Wenn man trotzdem Schweden als die Heimath der Löthrohranalyse betrachtet, so gründet sich dies auf die Ausdehnung, welche man dieser Untersuchungsmethode dort zuerst gegeben hat.

Vor Cronstedt haben ohne Zweifel schon Swab und Rinman das Löthrohr gehandhabt, aber dennoch liegt kein Grund vor, Cronstedt die von Engeström ihm zuerkannten Verdienste zu schmälern. Letzterer schreibt in seinem 1770 veröffentlichten Werke »Description of a Mineralogical Pocket-Laboratory«: The blow-pipe is in common use among jewellers, goldsmiths, glass-blowers &c., and has even been used a little by the chemists and mineralogists; but, to the best of my knowledge, Mr. Cronstedt is the first, who made such an improvement in its use as to employ it in examining all mineral bodies. This gentleman invented some other apparatus, necessary in making the experiments, to go with the blow-pipe, which all together make a neat little case, that, for its facility of being carried in the pocket, particularly on travels, might be called a Pocket-Laboratory; and as neither the Pocket-Laboratory nor even the extensive use of the blow-pipe is yet generally known, I think it will not be altogether useless, to give a description of it.

Auch versichert Engeström<sup>3)</sup>, dass Swab selbst Cronstedt die Ehre der »Erfindung des allgemeinen Gebrauches des Löthrohres bei der Untersuchung der Mineralien« zugestanden hat.

Wenn Hr. Ross Gustav v. Engeström einen anglisirten, in London wohnenden Schweden nennt, der, wiewohl nur ein Liebhaber,

<sup>1)</sup> Abhandl. der Stockh. Akademie 8 (1746), 181.

<sup>2)</sup> Beiträge zu den chem. Annalen von Lorenz Crell 4 (1790), 262, 393; 5 (1794), 6, 192.

<sup>3)</sup> Tal om vissa svårigheter och andra omständigheter, som möta vid utöfvandet af Chemien, hållet för Kongl. Vet. Acad. vid Praesid. nedlägg. d. 6. Nov. 1782. Stockholm 1782. S. 16—17.

dennoch ein Mann von grosser Gewandtheit und ansehnlichem Einfluss war, so ist auch diese Charakteristik nicht zutreffend. Auf einer Studienreise durch England, Preussen und Holland begriffen, hielt sich Engeström in England nur zeitweilig auf. Er war für seine Zeit ein hervorragender Chemiker und Mineraloge, erhielt eine Berufung nach Russland, lehnte diese aber ab, um in Schweden zu bleiben. wo er Münzwardein, dann Mitglied des Bergcollegiums und später Berg-rath war. Die Akademie der Wissenschaften zu Stockholm erwähnte ihn 1770 zum Mitglied.

Dass zwei so hervorragende Männer wie Engeström und Cronstedt zusammen conspirirt haben sollen, um sich auf Kosten Swab's den Ruhm eines anspruchslosen Leitfadens über das Löthrohr zu verschaffen, ist a priori schwer zu glauben. Jeder Zweifel, dass es doch so hätte sein können, schwindet aber, wenn man erfährt, dass Linné's (s. o.) vertrautester Freund Bäck, Archiater und Präses des Collegium medicum, ein Mann, der mit sämmtlichen zeitgenössischen Naturforschern Schwedens im intimsten und lebhaftesten Verkehr stand, das Engeström'sche Buch ins Schwedische übersetzte<sup>1)</sup> und die Angabe, dass Cronstedt der Erste war, welcher den Gebrauch des Löthrohres so weit verbesserte, um damit alle Mineralkörper zu untersuchen, anstandslos wiedergab. Anders Jahan Retzius (1742 bis 1821), Professor der Chemie an der Universität Lund, schrieb die Vorrede zur Bäck'schen Uebersetzung und der oben genannte, mit der Geschichte des Löthrohres besonders vertraute Weigel übertrug sie ins Deutsche<sup>2)</sup>. Ist es denkbar, dass ein litterarischer Diebstahl, wie der von Ross angenommene, diesen sachverständigen Zeitgenossen von Swab, Cronstedt und Engeström entgangen ist?

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass der von Ross angegebene Name von Swarb der wissenschaftlichen Welt Schwedens vollständig fremd und dass Ross' Behauptung, jede Aufzeichnung über Swarb's Werk sei in den Archiven der Stockholmer Akademie der Wissenschaften begraben, völlig aus der Luft gegriffen ist. Wie man mir mitgetheilt hat, giebt es in der Akademie nichts, was diese Behauptung in geringster Weise bestätigen könnte.

Die Enthüllungen des Hrn. Ross beschränken sich indessen nicht auf Engeström und Cronstedt, sondern erstrecken sich auch auf Bergman und Berzelius. »Eine wahre Geschichte der Löthrohr-

<sup>1)</sup> Beskrifning af ett mineralogiskt fick laboratorium, och isynnerhet nyttan af blåsröret uti mineralogien. Af Gustav von Engeström. Stockh. 1773.

<sup>2)</sup> Hrn. Gust. von Engeström's Beschreibung eines mineralogischen Taschenlaboratoriums, und insbesondere der Nutzen des Blaserohres in der Mineralogie. Aus dem Schwedischen übersetzt, mit Anmerkungen von C. E. Weigel. Greifswald 1774.

Analyse dürfte etliche sehr seltsame Thatsachen in Hinsicht auf die Gewissenhaftigkeit dieser und anderer »berühmter Chemiker« zu Tage fördern. v. Swarb, Gahn, Harkort und Plattner waren die einzigen wirklich ursprünglichen Schriftsteller über Löthrohrkunde (S. 81)«. Bergman und Berzelius, welche die Nachwelt zu den berühmtesten Chemikern aller Völker und Zeiten zählt und welche sich den Untersuchungen mit dem Löthrohr mit besonderer Vorliebe hingaben, werden ohne Weiteres aus der Liste der ursprünglichen Schriftsteller über Löthrohrkunde gestrichen. Schon oben wurde erwähnt, dass Berzelius wider besseres Wissen Cronstedt für den Erfinder eines Löthrohres ausgegeben haben soll, das Cramer construiert hatte. Dabei hat Ross aber übersehen — vermuthlich weil beide Constructionen Kugeln zum Auffangen der Feuchtigkeit haben — dass die Formen durchaus nicht identisch sind. Auch die Mittheilung, es seien gewichtige Gründe vorhanden, dass die Löthrohrlampe von Berzelius nicht seine Erfindung, sondern die seines Lehrers, des Assessors Gahn zu Fahlun gewesen, berücksichtigt nicht, dass Berzelius<sup>1)</sup> ausdrücklich hervorhebt, Gahn habe, um nicht immer besondere Kerzen anfertigen lassen zu müssen, eine Lampe, in welcher Baumöl mit einem dicken Dochte brannte, eingeführt. Diese Lampe wurde von Berzelius umgestaltet, damit man sie auf Reisen mit sich führen konnte. Aber nicht um solche Kleinigkeiten handelt es sich: »Jedem berufenen Forscher, welcher die Musse und Geduld besitzt, die einschlägigen Werke im Britischen Museum zu vergleichen, wird es klar werden, dass Berzelius den ersten Theil des Werkes über das Löthrohr, welchen seinen Namen trägt, nur zusammengestellt oder herausgegeben hat, da der wirkliche Urheber unzweifelhaft sein Lehrer, Dr. Gahn, gewesen ist. Das Werk wurde 1820 veröffentlicht und Gahn war 1819 gestorben. Ebenso weiss man jetzt, dass Gahn der wirkliche (und thatsächlich zugestandene) Verfasser des Werkes über das Löthrohr war, welches man Bergman zugeschrieben und welches dieser sich angeeignet hat (S. 81)«. Dieser arme Gahn! Nicht ohne Bewegung wird man lesen, dass er zweimal um seinen litterarischen Ruhm betrogen worden, einmal durch Bergman, das zweite Mal durch Berzelius, der allerdings die Rücksicht gebrauchte, damit bis zum Tode Gahn's zu warten, wie ja auch Cronstedt und Engeström ihrer Zeit das Ableben ihres Opfers abgewartet haben sollen.

Vergleichen wir damit, was Berzelius über Gahn sagt<sup>2)</sup>: »Ich hatte das Glück, in den letzten zehn Lebensjahren dieses in so vieler Hinsicht ungewöhnlichen Mannes, seinen vertrauten Umgang zu geniessen. Er hat keine Mühe gespart, mir Alles von seinen Erfah-

<sup>1)</sup> Berzelius, die Anwendung des Löthrohrs, Nürnberg 1821, S. 18.

<sup>2)</sup> Berzelius, a. a. O., S. 7.

rungen mitzutheilen, und ich halte es daher für meine heilige Pflicht, nichts von seinen Arbeiten und Erfahrungen verloren gehen zu lassen. Auf meine wiederholten Bitten schrieb er das Hauptsächlichste von dem auf, was im zweiten Theile des Lehrbuches der Chemie über das Löthrohr und dessen Anwendung in der Chemie gesagt worden<sup>1)</sup>, und das ist das Einzige, was man von ihm schriftlich darüber hat.«

An diesem litterarischen Denkmal muss jede Verdächtigung Berzelius' zerschellen. Wenn man heute weiss, dass die Grundlage der jetzigen Anwendung des Löthrohres von Gahn<sup>2)</sup> herrührt, so verdankt man diese Kenntniss hauptsächlich Berzelius. Wie dieser ferner mittheilt, ist es Gahn niemals eingefallen, die von ihm gefundenen oder von ihm verbesserten Methoden zu beschreiben, dagegen gab er sich alle mögliche Mühe, dem, welcher sie kennen zu lernen wünschte, alles zu zeigen. Kopp<sup>3)</sup> theilt mit, dass die Freunde Gahn's, hauptsächlich Bergman, denen er seine Versuche zeigte, nicht immer gewissenhaft seinen Antheil an den neuen Entdeckungen wahrten. Und an anderer Stelle spricht er die Vermuthung aus, dass Gahn die meisten Versuche in Bergman's Werk angestellt habe, weil des Letzteren Gesundheitszustand nicht erlaubte, sich dauernd solchen Untersuchungen hinzugeben.

Sollten diese Bemerkungen Hrn. Ross zu der Behauptung geführt haben, dass Gahn und nicht Bergman der wirkliche Verfasser der von ihm herausgegebenen Schrift über das Löthrohr sei, so ist darauf zu bemerken, dass zwischen der einen und anderen Auffassung ein himmelweiter Unterschied ist. Wenn auch Gahn im Laufe der Zeit die Anwendung des Löthrohres zu weit grösseren Fortschritten geführt hat, als Bergman, so war er doch in den Jahren 1760 bis 1770 erst sein Schüler, dann der vertrauteste Gehilfe bei seinen Arbeiten.« Und wenn selbst Gahn bei vielen von Bergman veröffentlichten Untersuchungen die eigentliche Arbeit geleistet haben sollte, so wird

<sup>1)</sup> Berzelius, Lärbok i Kemien, andra delen. Stockholm 1812, S. 473.

<sup>2)</sup> Fast zwei Jahre vor Gahn's Tode erschien übrigens in den *Annals of Philosophy*, Vol. II, p. 40 (Januar 1818) eine 7 Druckseiten lange Abhandlung, von welcher eine Uebersetzung in *Schweigger's Journal* Bd. XXIX, 1820 erschien: *On the blow-pipe: From a treatise on the Blow-Pipe, by Assessor Gahn, of Fahlun.* — Vermuthlich ist dies eine Wiedergabe des für das Berzelius'sche Lehrbuch geschriebenen Aufsatzes. Auch Hausmann hat, wie schon Berzelius berichtet, in Leonhard's Taschenbuch f. d. gesammte Mineralogie 4 (1810) S. 17 die bewunderungswürdige Vollkommenheit der Gahn'schen Löthrohrversuche gerühmt. In diesem Aufsätze wird — wie nicht bekannt zu sein scheint — von Hausmann zuerst künstliche, aus Kohlenstaub und Tragantenschleim bereitete Kohle als Ersatz für Holzkohle empfohlen.

<sup>3)</sup> Kopp, *Gesch. d. Ch.* Bd. II. S. 47

man doch annehmen müssen, dass ein so schöpferischer Geist und scharfsinniger Chemiker, wie Bergman, dabei nicht stillschweigend zugesehen, sondern dass von ihm Anregung und Unterweisung ausgegangen ist. Erwägt man nun weiter, dass Gahn sehr wenig Neigung zu schriftlichen Aufzeichnungen hatte, Bergman dagegen sehr publicationsfreudig war, so bedarf es kaum noch eines Hinweises auf dessen Brief an den Erzbischof Uno v. Troil<sup>1)</sup> vom 22. Juni 1776, worin von der Abfassung einer eigenen Abhandlung über das Löthrohr die Rede ist, um alle Zweifel an der Echtheit der Bergman'schen Autorschaft zu beseitigen.

Im Uebrigen haben sich in Bezug auf Bergman's Schrift über das Löthrohr falsche Vorstellungen verbreitet. Wenn man unter einem »Werke« eine Druckschrift grösseren Umfanges versteht, so passt diese Bezeichnung darauf nicht, denn sie umfasst nur 50 Seiten. Erwartet man andererseits eine Abhandlung über neue Untersuchungen, wie man aus der oben angeführten Bemerkung Kopp's, dass vermuthlich Gahn die meisten Versuche in Bergman's Werk angestellt hat, schliessen muss, so geht man ebenfalls fehl. Die Schrift ist nicht mehr und nicht weniger als ein systematischer Leitfaden der Löthrohrpraxis. Sie sollte, wie schon das als Motto gebrauchte Cicero'sche Wort: »Scientia a rebus occultis et ab ipsa natura absconditis ad usum communem est adducenda« andeutet, dazu dienen, die Löthrohranalyse zu allgemeinerer Anwendung zu bringen. Ohne Zweifel ist auch manche neue Reaction darin beschrieben, aber in der Hauptsache handelt es sich doch um eine Zusammenstellung aller bis dahin gewonnenen Erfahrungen. Es geht dies auch ganz deutlich aus der Einleitung hervor, in der Bergman schreibt: »Diese (Andreas von Swab's) Erfindung wurde nachher von unseren berühmtesten Mineralogen vollkommen gemacht, ich meine hier Cronstedt, Rinman, Engeström, Quist, Gahn und Scheele.« Dass er, wie Kopp mittheilt, Gahn an dieser Stelle als denjenigen genannt, der die Anwendung des Löthrohrs zur Prüfung von Mineralien besonders vervollkommen habe, ist nicht ganz zutreffend. Gahn wurde von den übrigen Forschern nicht getrennt; sie alle hatten, wie auch Bergman bei früheren Arbeiten, das Löthrohr vielfältig angewandt und ihre Resultate sind ohne specielle Anführung der Autoren mitgetheilt. Um dies durch ein Beispiel zu belegen, sei auf § 36 Magnesium (heute Mangan benannt) hingewiesen, wo die Reactionen aus Scheele's berühmter Abhandlung über den Braunstein, ohne Hinweis auf dieselbe beschrieben sind. Unter diesem Gesichtspunkte entfällt vielleicht die Veranlassung zu dem versteckten Kopp'schen Vorwurf, dass Bergman sich Gahn'sche Arbeiten angeeignet. Noch in einer anderen Hinsicht wage ich von

<sup>1)</sup> Weigel a. a. O.

unserem grossen Historiker abzuweichen. Kopp berichtet nämlich, dass wir Bergman die erste genauere Unterscheidung der inneren und äusseren Flamme zu verdanken haben. Allerdings unterscheidet Bergman<sup>1)</sup> zweierlei Flammen, aber nicht im Sinne unserer heutigen Anschauung als oxydirende und reducirende, sondern lediglich nach Maassgabe ihrer Wärmeentwicklung. Er schreibt: »Wenn die Flamme seitwärts geblasen wird, so macht sie deutlich einen doppelten Schein: einen inneren konisch, blau und wohl zugespitzt, welcher eine sehr starke Wärme erregt, der andere auswärts, dunkel, herumirrend und unbestimmt, welcher durch den Umfang der Luft an Phlogiston erschöpft wird und eine viel geringere Wärme verursacht.« Wo Bergman Reductionerscheinungen in Glasflüssen beschreibt, sind diese durch die Mitwirkung der Kohle beim anhaltenden Schmelzen entstanden. So theilt er beim Kupfer mit, dass durch anhaltendes Schmelzen mit Borax auf Kohle (kaum im silbernen Löffel) [!] endlich alle Farbe vergeht. Beim Eisen heisst es: Die Flüsse werden durch dies Metall grün, je mehr aber das Phlogiston fehlt, desto stärker dunkelgelb sind sie; beim Nickel: Der Kalk (des Nickels) ertheilt den Flüssen eine Amethystfarbe, welche nahe dem Erkalten gelb wird und durch anhaltendes Feuer vertrieben werden kann. Das besondere Dephlogistisiren (Oxydiren) von Glasperlen bewirkte Bergman durch Salpeter. Dass man lediglich mit Hülfe der von ihm äusserlich richtig beobachteten äusseren und inneren Flammen Oxydations- und Reductionerscheinungen hervorbringen kann, war ihm fremd geblieben.

Erst in allerneuester Zeit ist bekannt geworden, wer die principielle Verschiedenheit der beiden Löthrobrflammen und damit die Theorie der Flamme und im weiteren Sinne die Lehre von der Verbrennung zuerst richtig erkannt hat.

Am 9. Dezember v. J. hat zur Feier der 150. Wiederkehr von Scheele's Geburtstag und bei Gelegenheit der Enthüllung des ihm in Stockholm errichteten Denkmals die dortige Akademie der Wissenschaften die Briefe Scheele's<sup>2)</sup> in einer von Nordenskiöld besorgten Ausgabe veröffentlicht. Im 32. dieser Briefe, welcher, undatirt, an Gahn gerichtet, und nach der Ordnungsfolge in Gahn's Papiere im Herbst 1774 geschrieben ist, wird klar ausgesprochen, dass die innere Flamme mehr Phlogiston enthält als die äussere (d. h. die innere Flamme ist reducirend, die äussere oxydirend). Scheele schloss dies aus Beobachtungen, die Engeström in einer Anmerkung zu Scheele's Arbeit über den Braunstein veröffentlicht hatte.

<sup>1)</sup> Bergman, Opusc. phys. et chem. Vol. II, S. 458.

<sup>2)</sup> Carl Wilhelm Scheele. Bref och Anteckningar, utgifna af A. E. Nordenskiöld. Stockholm 1892.

Engeström hatte gefunden, dass man lediglich mit Hülfe der verschiedenen Löthrohrflammen manganhaltige Perlen roth und farblos machen kann, diese Thatsache aber im Banne der Anschauung, dass die Farbe vom Phlogiston kommt, falsch gedeutet. Carl Wilhelm Scheele hat die wahre Ursache mit bewundernswerther Klarheit dargelegt und den experimentellen Beweis für seine Annahme erbracht.

Braunschweig, 12. Februar 1893.

**174. J. Wislicenus: Ueber Condensation von Chloral mit Ketonen; nach Untersuchungen von Th. Kircheisen und Ernst Sattler.**

(Eingegangen am 17. März; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. W. Will.)

Erst durch die Mittheilung von W. Koenigs und Wagstaffe im letzten Berichtheft<sup>1)</sup> werde ich darauf aufmerksam, dass W. Koenigs schon im vorigen Jahre angefangen hat, die Ergebnisse einer Arbeitsreihe über die Condensation von Chloral und Butylchloral mit Paraldehyd und Ketonen zu veröffentlichen<sup>2)</sup>. Seit einiger Zeit sind auch in meinem Laboratorium einige dieser Untersuchungen ausgeführt worden und sollten im Zusammenhange veröffentlicht werden. Indem ich jetzt vorläufig auf die Weiterführung der Reaction verzichte, kann ich es im Interesse zweier meiner Schüler nicht unterlassen, den Inhalt ihrer vorläufig abgeschlossenen und in ihren Dissertationen (Leipzig 1892) veröffentlichten Arbeiten wenigstens kurz mitzuthemen. Sie betreffen die auch von Koenigs dargestellten Producte der Einwirkung von Chloral auf Aceton und Acetophenon und einige ihrer Derivate, die theilweise von Koenigs nicht studirt worden sind.

Die Condensation wurde in beiden Fällen ohne Zusatz besonderer, wasserentziehender Mittel durchgeführt. In Folge dessen musste etwas höher erhitzt werden, als Koenigs es that. Die Ausbeute an gesuchtem Producte wurde dadurch allerdings etwas beeinträchtigt und die Reinigung erschwert, indess gelang es, ausser den von Koenigs zunächst allein gewonnenen hydratischen Condensationskörpern auch die anhydrischen theilweise direct abzuschneiden.

**1. Chloral und Aceton, von Th. Kircheisen.**

Vermischt man beide Ingredienzen, so tritt beträchtliche Wärmeentwicklung ein. Die sich darin documentirende Reaction wurde im geschlossenen Glasrohr bei 100° — später bei 150° — möglichst

<sup>1)</sup> Diese Berichte 26, 554.

<sup>2)</sup> Ebenda 25, 792.