

Sechste Abteilung

14

ZUR GESCHICHTE DES WISMUTS¹

Das „Germanische Museum“ zu Nürnberg enthält in seiner herrlichen Sammlung mittelalterlicher Truhen, Laden, Koffer und dergl. auch eine Anzahl sehr schöner Kästchen verschiedener Größe, zu deren Verzierung eine eigentümliche, als „Wismutmalerei“ bezeichnete Technik diente. Wie dem Abschnitte 8 der Abhandlung „Die Holzmöbel des Germanischen Museums“ von Dr. H. Stegmann² zu entnehmen ist, erfolgte die Herstellung dieser Malerei auf nachstehende Weise: Auf dünnen Kreidegrund, den üblichen Malgrund, wurde eine dünne Schicht gepulverten Wismuts aufgetragen und mittels des Poliersteines so geglättet, daß eine metallisch glänzende Oberfläche entstand; sodann trug man auf diese die gewöhnlich in lebhaften Farben gehaltene Malerei auf und überzog das Ganze mit Firnis. — Wie die stattliche Reihe der vielfach noch im charakteristischen Metallluster prangenden sogenannten „Wismutkästchen“ zeigt, deren Entstehung in die Zeit vom endenden 15. bis 18. Jahrhundert fällt, vermag die eigentliche Bemalung zu keiner Frist Anspruch auf Kunstwert zu erheben, sondern ist das offenbar ganz handwerksmäßige Produkt sehr bedeutender, ihrem Wesen nach aber rein mechanischer Treffsicherheit. Schon im Anfange des 17. Jahrhunderts begann übrigens der Verfall dieser Technik,

¹ „Chemiker-Zeitung“ 1905, S. 719.

² „Anzeiger des Germanischen Museums“ 1905, S. 18.

indem man unmittelbar Öl- oder Leimfarbe zur Anwendung brachte oder auch die Flächen mit farbigen Schnitten oder Stichen beklebte.

Als ein sehr frühes Beispiel der Wismutmalerei ist ein Kästchen mit Deckelzier aus der letzten Periode des 15. Jahrhunderts anzusehen;¹ die vollendete Ausführung weist aber darauf hin, daß die Verfertigung dieser Art kunstgewerblicher Waren damals schon einen hohen Grad von Sicherheit und Vollkommenheit erreicht hatte, also schwerlich mehr etwas Neues war. Hiermit stimmt es überein, daß die Wismuttechnik, wie eine Besprechung einiger ihrer hervorragendsten und zugleich ältesten Erzeugnisse zeigte,² nach einem 1876 veröffentlichten Aufsatz A. von Eyses³ bereits im 14. Jahrhundert nachweisbar ist. Beruht dies aber auf Richtigkeit, so muß das Wismut, dessen erste sichere Erwähnung in der Regel dem Paracelsus zugeschrieben wird, schon erheblich früher bekannt geworden sein, als man bisher annahm, und diese Voraussetzung begegnet insofern keiner Schwierigkeit, als Wismutmetall nicht selten in gediegener Form und an solchen Erzlagern auftritt, die zu den seit längster Zeit aufgeschlossenen und abgebauten gehören.

¹ Abgebildet im „Anzeiger des Germanischen Museums“ 1905, S. 36.

² „Anzeiger des Germanischen Museums“ 1905, S. 37. ³ „Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit“ 1876, S. 1.

WER HAT DIE VERBRENNUNG EINER UHRFEDER
IN SAUERSTOFFGAS ZUERST AUSGEFÜHRT?¹

Die obenstehende Frage wurde gelegentlich der Vorführung dieses eindrucksvollen Versuches in der Vorlesung über anorganische Chemie während einer am nämlichen Tage stattfindenden Sitzung der „Naturforschenden Gesellschaft“ zu Halle aufgeworfen, ohne daß jemand unter den Anwesenden sie hätte beantworten können.

Mir selbst war auch nur erinnerlich, eine einschlägige Bemerkung, die ich sofort nachzusehen versprach, gelesen zu haben, und zwar im Briefwechsel Lichtenbergs, des trefflichen Göttinger Physikers, der nicht nur ein gewandter Experimentator und allseitig gebildeter Naturforscher war, sondern auch einer der geistvollsten, witzigsten und aufgeklärtesten Köpfe, die Deutschland jemals hervorbrachte. In seinen „Schriften“, die erst neuerdings wieder die gebührende Beachtung zu finden beginnen, steht der betreffende Brief in Bd. VIII, S. 145 der Göttinger Ausgabe von 1846, die Lichtenbergs Söhne veranstalteten. Er ist an Hofrat Ramberg in Hannover gerichtet, vom 20. Mai 1782 datiert, und enthält folgende Stelle: „Wenn Sie jetzt bei mir wären, so wollte ich Sie für Ihre viele Gütigkeit mit einem Paar Versuchen belohnen, die Sie in Erstaunen setzen würden. Glauben Sie wohl, daß man in dephlogistisierter Luft Uhrfedern anstecken kann, daß sie

¹ „Chemiker-Zeitung“ 1905, S. 849.

abbrennen wie ein Bindfaden, und das mit einem Licht, das förmlich blendend ist? ... Es sind dieser und einige andere Versuche die schönsten, die ich noch in meinem Leben gesehen habe, und mehrere Riesenschritte zur Einsicht in die Natur des Feuers“.

Lichtenberg sagt nicht, daß das geschilderte Experiment von ihm selbst ersonnen sei, und sein Bericht klingt auch nicht etwa so, als wüsste er, daß der Empfänger dies herauslese. Infolgedessen hielt ich weitere Umschau in einigen mir zugänglichen älteren chemischen Zeitschriften und Werken, zunächst jedoch ohne Erfolg. Berzelius z. B. beschreibt zwar den Versuch, „einen der schönsten, welchen die Chemie aufzuweisen hat“, in der ersten Auflage seines Lehrbuches,¹ nennt aber keinen Autor, und das nämliche gilt für Thénard und sein vielbändiges „Lehrbuch der Chemie“,² bei dessen deutscher Ausgabe sich der Übersetzer Fechner, der spätere tief sinnige Denker und Schöpfer der Psychophysik, durch Überanstrengung den Keim zu der schweren Krankheit seines ganzen Lebens holte. Zu noch älteren Quellen herabsteigend, fand ich endlich die richtige Spur in Lavoisiers „*Traité élémentaire de Chimie*“,³ der Abschnitt, in dem der große Forscher die fragile Reaktion erörtert und in quantitativer Hinsicht durch den Nachweis aufklärt, daß die beim Verbrennen des metallischen Eisens erfolgende Gewichtszunahme genau der Menge des anscheinend verschwundenen Sauerstoffes entspricht, beginnt nämlich mit den Worten: „*Tout le monde connoît aujourd'hui la belle expérience de Monsieur Ingenhouz sur la combustion du fer ...*“

Urheber des Versuches ist also Ingen-Housz (dies ist die richtige Schreibweise), der 1730 zu Breda in Holland geborene und 1799 zu London gestorbene vielseitige Naturforscher und durch Einführung der Impfung in Wien (auf Befehl Maria

¹ Deutsch von Blöde, Dresden 1820, 1, S. 188.
² Leipzig 1825, 1, S. 159.

³ Paris 1789, 1, S. 41.

Theresias, 1768) auch um die öffentliche Gesundheitspflege hochverdiente Arzt. In der Geschichte der Naturwissenschaften ist er hauptsächlich bekannt als erster Entdecker der hervorragend wichtigen Tatsache, daß auch die Pflanzen eine Atmung besitzen, d. h. Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure abgeben, während andererseits ihre grünen Blätter im Sonnenlichte die in der Luft enthaltene Kohlensäure assimilieren und Sauerstoff ausscheiden. Von den Schriften Ingen-Houszs waren mir nur einige botanische zugänglich, in denen des oben erwähnten Verbrennungsversuches nicht gedacht wird; ob dieses Experimentes in anderen der botanischen Werke Erwähnung geschieht, oder ob es Ingen-Housz vielleicht in einem der wissenschaftlichen Organe seines Zeitalters veröffentlicht, vermag ich daher nicht anzugeben.

Die Physik besitzt das ausgezeichnete Buch „Geschichte der physikalischen Experimentierkunst“ von Gerland und Trau-
müller (Leipzig 1899); die vorstehenden Zeilen lassen sicherlich den dringenden Wunsch gerechtfertigt erscheinen, daß ein Werk analogen Inhaltes recht bald auch der Chemie beschieden werde.

Nachschrift: Im Augenblicke empfangen ich die soeben erschienene Biographie „Jan Ingen-Housz, sein Leben und sein Wirken als Naturforscher und Arzt“, von J. Wiesner (Wien 1905). Diesem höchst fesselnden, nicht genug zu empfehlenden Werke ist zu entnehmen,¹ daß die betreffenden Aufsätze von Ingen-Housz in dessen „Vermischten Schriften“² stehen, und zwar unter den Titeln „Eine Art, durch die dephlogistisierte Luft das prächtigste blendendste Licht hervorzubringen“ und „Von der Brennbarkeit der Metalle“.³ Die „Vermischten Schriften“ sind „übersetzt und herausgegeben“ von N.K. Molitor;

¹ J. Wiesner: „Jan Ingen-Housz, sein Leben und sein Wirken als Naturforscher und Arzt.“ Wien 1905, S. 193, 197, 246.

² Jan Ingen-Housz, „Vermischte Schriften“. Wien 1782 (I. Aufl.), 1784 (II. Aufl.).

³ N. K. Molitors Ausgabe von Jan Ingen-Housz' „Vermischten Schriften“, Bd. I, S. 203; Bd. II, S. 355.

wo und wann jenes Original erschienen ist, aus dem vermutlich Lichtenberg schon anfangs 1782 schöpfen konnte, läßt sich aber auch aus Wiesners Buch und seiner Zusammenstellung der von Ingen-Housz veröffentlichten Schriften (S. 244) nicht ersehen.

Zusatz¹

In einer Besprechung meines obengenannten Aufsatzes² kam Dr. Diergart kürzlich³ zu dem Ergebnisse, daß die Urheber-schaft Ingen-Houszs (und zwar in der Zeit von 1780 bis Anfang 1782) zwar sehr wahrscheinlich, aber nicht nachgewiesen, und auf dem eingeschlagenen Wege auch nicht nachweisbar sei.

Soweit es sich nun um die Originalarbeit von Ingen-Housz handelt, stimmen unsere Ansichten überein, denn diese ist, was auch ich hervorhob, bisher nicht aufgefunden, obwohl mir ihre Auffindung durch einen Forscher, der Zeit und Gelegenheit hätte, die alte Literatur zu durchsuchen, keineswegs von vornherein aussichtslos scheint. Der Ausführung, daß auch die Urheberschaft des Ingen-Housz unsicher sei, vermag ich hingegen nicht beizupflichten. Zunächst steht fest, daß Ingen-Housz einer der Ersten war, die gleich nach Veröffentlichung der Priestleyschen Entdeckung (1773, nach S. 61 von Wiesners vortrefflichem Werke „Jan Ingen-Housz“) deren volle Wichtigkeit erkannten; seine chemischen Untersuchungen ferner, die er im Verlaufe der bis 1773 zurückreichenden Vorarbeiten zu den 1779 erschienenen „Experiments upon vegetables“ anstellte, betrafen fast ausschließlich die Gase, namentlich den Sauerstoff, seine Natur und Eigenschaften, seine Darstellung und Bestimmung (ebenda S. 62, 192, 196); in den Abhandlungen endlich, „Eine Art, durch die dephlogistisierte Luft das prächtigste, blendendste Licht hervorzu-bringen“ und „Von der Brennbarkeit der Metalle“ schildert

¹ „Chemiker-Zeitung“ 1905, S. 1185.

² Ebenda, 1905, 29, S. 849.

³ Ebenda, 1905, 29, S. 1143.

er seine einschlägigen Experimente¹ und schreibt u. a.: „Ich brannte in dieser Luft (im Sauerstoff) verschiedene Körper; unter allen den Substanzen aber, die ich so versuchte, gibt es keine, die dem Auge ein so prächtiges Schauspiel wären, als Kamphor, Kunkels Phosphor, besonders Eisen oder Stahl“. Die Verbrennung des Phosphors führte er, seiner Angabe gemäß,² zuerst 1780 aus; betreff jener des Eisens ist ein Hinweis wichtig, den mir Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner brieflich zu geben so freundlich war: in der ersten Auflage der „Vermischten Schriften“, die 1782 in Wien erschien, sagt nämlich Ingen-Housz auf S. 347 bei Beschreibung dieses Versuches, „er habe ihn schon vor vielen Jahren seinen Freunden gezeigt“, so daß hiernach die Tatsache, daß Lichtenberg ihn im Frühjahr 1782 kannte oder kennen lernte, leicht erklärlich wird. Jedenfalls nimmt also Ingen-Housz jene Experimente hier ausdrücklich für sich selbst in Anspruch, und dazu stimmt auch der Ausspruch Lavoisiers „tout le monde connoît aujourd'hui la belle expérience de M. Ingenhouz sur la combustion du fer“; Lavoisier redet hier als von etwas zu seiner Zeit allgemein bekanntem, und in der Tat hat auch, so viel man weiß, kein anderer Chemiker oder Physiker Ingen-Housz diese Priorität streitig gemacht oder den Ruhm jener glänzenden und von allen Autoren so hochgepriesenen Versuche sich zuzueignen versucht, während es doch im übrigen, wie Wiesner des näheren ausführt, Ingen-Housz an hämischen Nachtretern und böartigen Neidern nicht fehlte.

So lange daher niemand den positiven Nachweis erbringt, daß Ingen-Housz, sonst ein Mann von anerkannt seltener Ehrlichkeit und Wahrheitsliebe, in diesem Falle fremde Verdienste zu Unrecht sich selbst zuschrieb, so lange ferner nicht festgestellt ist, daß und worin Lavoisier geirrt hat, kann meines Erachtens die Urhebererschaft des Ingen-Housz nicht wohl bestritten werden.

¹ „Vermischte Schriften“, 2. Aufl., Wien 1784, I, S. 203 und II, S. 355. Bei Wiesner, S. 194 und 197. ² Bei Wiesner, S. 194.

BEMERKUNG ZU EINER STELLE IN A. W. HOFMANN'S
REDE „EIN JAHRHUNDERT CHEMISCHER FORSCHUNG
UNTER DEM SCHIRME DER HOHENZOLLERN“¹

n der oben genannten schönen Rede, die A. W. Hofmann 1881 zur Gedächtnisfeier des Stifters der Berliner Universität hielt, bemerkt er, bei Erwähnung der Schwierigkeiten einen würdigen Nachfolger für den 1817 verstorbenen Klaproth zu finden, man habe nur sehr wenige Männer als geeignete Persönlichkeiten ansehen können, wenn gleich die unselige Periode der Naturphilosophie als eine überwundene gelten durfte, und wohl kein Gelehrter mehr die Anschauung billigen mochte, „der Diamant sei ein zu Selbstbewußtsein gekommener Quarz“.

Als diese klassische Definition (die übrigens ein namhafter Geologe dahin travestierte, „daß der Quarz verrückt gewordener Diamant sei“) bereits gedruckt war, bemühte sich A. W. Hofmann, ihren Autor festzustellen, aber vergebens. „Obwohl jeder sie kannte (berichtet er in einer Anmerkung), vermochte sie mir doch keiner bei einem der Naturphilosophen nachzuweisen. Es wäre immerhin möglich, daß sie nur im Sinne der Naturphilosophie erfunden worden sei, und ich müßte in diesem Falle schon an die Antwort Voltaires erinnern, als man ihm vorwarf, daß eine Angabe von ihm nicht wahr sei: Monsieur, c'est plus que vrai, c'est vraisemblable.“

¹ „Chemiker-Zeitung“, 1894, S. 67.

Die Vermutung A. W. Hofmanns trifft aber in diesem Falle nicht zu, die fragliche Äußerung ist vielmehr wirklich getan worden. Im Briefwechsel Alexander von Humboldts mit Varnhagen von Ense¹ heißt es im 54. Briefe seitens Humboldts: „Die Zeit der Naturphilosophie ist eine bejammernswürdige Epoche gewesen, in der Deutschland hinter England und Frankreich tief herabgesunken war; eine Chemie, in der man sich die Hände nicht naß machte: Der Diamant ist ein zum Bewußtsein gekommener Kiesel; Granit ist Äther! Carus.“

Unter Carus ist Karl Gustav Carus (1789 bis 1869) gemeint, der neben Steffens, Oken und Schubert an der Spitze der naturphilosophischen Bewegung stand,² als praktischer Arzt, Physiologe, Maler und Kunstschriftsteller gleich Bedeutendes geleistet hat, und namentlich auch durch seine Beziehungen zu Goethe bekannt ist, der ihm stets die größte Hochschätzung bewahrte.³ Welchem seiner sehr zahlreichen Werke der Ausdruck über den Quarz entstammt, vermag ich nicht anzugeben.

¹ Leipzig 1860, 2. Auflage, S. 90. ² Siehe Falkenberg, „Geschichte der neueren Philosophie“, Leipzig 1886, S. 363. ³ Siehe v. Biedermann, „Goethes Gespräche“, Leipzig 1889 ff., IV, S. 91 und 219; VI, S. 59; VII, S. 323.

ZWEI UNGEDRUCKTE BRIEFE LIEBIGS¹

or einiger Zeit gelangte ich in Besitz zweier Briefe Liebigs, herrührend aus dem Nachlasse Ernst von Bibras in Nürnberg, des erfolgreichen Chemikers und nach den mannigfaltigsten Richtungen hin tätigen Naturforschers, dessen Arbeiten, die rasch unberechtigtem Vergessen anheimgefallen waren, kürzlich der um die Geschichte der Naturwissenschaften so hochverdiente Prof. S. Günther in der „Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft zu Nürnberg“ aufs neue zu gebührender Würdigung verhalf.

Bibra war einst Schüler Liebigs gewesen, der dann zeit lebens mit ihm in persönlicher und wissenschaftlicher Verbindung blieb; als Zeichen einer solchen stellt sich der erste der erwähnten Briefe dar, ein einseitig beschriebenes Quartblatt folgenden Wortlautes:

München, 29. Oktober 53.

Verehrter Freund!

Ich wünsche Ihnen die neue Ausgabe meiner Organischen Analyse zu übersenden bin aber in Zweifel ob Sie dieselbe nicht bereits von mir erhalten haben, ich ersuche Sie deshalb mir auf einem Zettel das Wort Nein oder Ja zu schreiben,

Herzlichst Ihr

Just. Liebig.

¹ „Chemiker-Zeitung“ 1904, S. 1121.

Der zweite, längere Brief, in fester und fließender Schrift, einen Oktavbogen mit der (dick durchstrichenen) Aufschrift: „Kapitel des k. Bayerischen Maximilians-Ordens für Wissenschaft und Kunst“ fast völlig ausfüllend, lautet, gleichfalls mit allen Eigentümlichkeiten der Orthographie und Interpunktion wiedergegeben, wie folgt:

München 23. Aug. 1872.

Mein verehrtester Freund!

Meinen besten Dank für die „alten Eisen- u. Silberfunde“ welche eine Menge für mich interessanter Bemerkungen enthalten; es ist dies wieder eine der großen Arbeiten, mit welchen Sie uns zu überraschen gewohnt sind.

Es ist sonderbar daß man in Ägypten von eisernen Geräthen u. Waffen bis jetzt noch keine Spuren gefunden hat, während es doch ganz unmöglich scheint, ohne Stahl die harten Gesteine zu bearbeiten, aus denen die Ägypter ihre Gebäude u. Kunstdenkmale errichtet haben. Der Stahl ist in Indien uralt, so wie denn Baker u. andere Afrikareisende, bei vielen Völkerschaften eiserne Geräthe gefunden haben, deren Material an Ort u. Stelle aus Eisenerzen wie in Indien gewonnen wird. Ein Stahlhandel bestand in Damaskus in den ältesten Zeiten und der von dort verbreitete Stahl kam sicherlich aus Indien. Die leichte Oxydirbarkeit ist sicherlich der Grund daß man keine Reste von Geräthen mehr findet. Lepsius mit dem ich darüber sprach, sagte mir daß auf den Bildwerken in denen Waffen u. Geräthe vorkommen, Sicheln u. Schwerter theils in blauer theils in rother Farbe sich vorfinden und daß er die blauen für eiserne, die rothen für bronzene halte.

Die Vergoldung von silbernen Gegenständen mit Goldamalgam ist den Römern nach Plinius schon bekannt gewesen.

Man sollte einmal alles sammeln und zusammenstellen was die Alten über Metalle u. Metalgewinnung kannten; daß

v. Lippmann, Beiträge

17

sie in den Gruben mit Pulver gesprengt haben, scheint mir unzweifelhaft.

Wenn ich nach Nürnberg komme, so werde ich mir sicherlich das Vergnügen machen mit Ihnen ein paar Stunden zu verplaudern.

Mit aufrichtigster Hochachtung Ihr treuer

J. v. Liebig.

An Freiherrn Ernst v. Bibra, Nürnberg.

Dieses Schreiben, dem letzten Lebensjahre Liebig's entstammend (er starb am 18. April 1873), wirft abermals ein helles Licht auf die erstaunliche Vielseitigkeit des großen Forschers und auf jenes unermüdliche, bis an die Grenze seiner Tage fortdauernde Interesse, das er selbst zufällig auftauchenden Nebenfragen zu widmen pflegte, sobald sie ihm von irgend welcher Bedeutung für die Wissenschaft erschienen.

Die Abhandlung Bibras, für deren Zusendung Liebig dankt, führt auf einem mir vorliegenden Exemplare den Titel: „Über alte Eisen- und Silber-Funde, archäologisch-chemische Skizze; Nürnberg und Leipzig, 1873“, und ist also entweder, wie im Buchhandel oft üblich, vorausdatiert, oder vielleicht aus den Sitzungsberichten einer gelehrten Gesellschaft nachträglich abgedruckt; sie bildet eine Ergänzung zu Bibras wichtiger, umfangreicherer Schrift: „Die Bronzen und Kupferlegierungen der alten und ältesten Völker“ (Erlangen 1869).

Lepsius ist der weltberühmte Berliner Ägyptologe, und seine einschlägigen Forschungen sind niedergelegt in der Abhandlung: „Die Metalle in den altägyptischen Inschriften“ (Berlin 1872, später auch in etwas erweiterter französischer Übersetzung erschienen). Auf den zugehörigen beiden Farbentafeln ist die angegebene Färbung der verschiedenen Metalle klar ersichtlich; S. 110 wird sie im Texte näher erörtert, und S. 105 spricht der Verfasser auch die naheliegende Vermutung aus, daß der Rost Ursache der Seltenheit alter Eisenfunde sei. Den neuesten Ausgrabungen von Flinders-Petrie zufolge

reicht übrigens die Kenntnis der alten Ägypter vom Eisen ungleich weiter zurück, als man bisher allgemein glaubte: Eisen ist bereits zur Zeit der vierten Dynastie (um 3400 v. Chr.) nachweisbar und steht von da an fortdauernd, und zur Zeit der 19. Dynastie (um 1500 v. Chr.) schon sehr allgemein in Gebrauch, ohne aber die Bronze gänzlich zu verdrängen; diese verstand man bekanntlich in so vorzüglicher Weise zu härten, daß die Bearbeitung auch der widerspenstigsten Gesteine keine unüberwindliche Schwierigkeit bot. Der hieroglyphische Name des Eisens, Be-ni-pe (= Metall des Himmels, auf Meteoreisen hindeutend?) hat sich im Dialekte Oberägyptens bis zum heutigen Tage erhalten.¹

Der „Damascener Stahl“ war, wie Liebig richtig voraussetzt, in Damaskus nur Handelsartikel, stammt aber aus Indien, und ist das Produkt einer eigentümlichen, sehr schwierigen Technik; er wird im Kleinbetriebe durch Zusammenschmelzen von Schmiedeeisen mit kohlenstoffhaltigen Substanzen (Spänen und Blättern gewisser indischer Pflanzen) dargestellt, und seine Zeichnung, der sogenannte Damast, entsteht durch Ätzen der polierten Oberfläche mit Säuren, die die verschiedenen widerstandsfähigen Eisen-Kohlenstoffverbindungen in ungleichem Grade angreifen.

Die zitierte Stelle des Plinius steht in dessen „Naturgeschichte“, Buch 33, Kap. 32 und 42, wo vom Vergolden des Kupfers und Silbers mittels Quecksilbers die Rede ist;² hierüber sowie über das Herauslösen des Goldes aus golddurchsponnenen Geweben berichtet auch Vitruvius („De architectura“, lib. 7, cap. 8).

Die Annahme Liebig's, daß man sich schon im Alter-

¹ Siehe „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften“, Bd. I, S. 169; Bd. III, S. 45, 81, 453. Diese ausgezeichnete Zeitschrift kann den Chemikern, denen sie noch kaum bekannt zu sein scheint, nicht warm genug empfohlen werden.

² Siehe meine Abhandlung: „Die chemischen Kenntnisse des Plinius“ (1892).

tume des Pulvers zu Sprengzwecken bedient habe, ist irrtümlich; sie stützte sich wohl auf einige bis in die neueste Zeit oft angeführte Belege aus antiken Schriftstellern, die aber der sachlichen Prüfung in keiner Weise standhalten. Eine Kenntnis des Schießpulvers und seines charakteristischen Bestandteiles, des Salpeters, ist vor dem 13. Jahrhunderte nicht nachweisbar.¹

Die Originale der beiden Liebigschen Schreiben sind Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Volhard zur Feier des 70. Geburtstages dargebracht worden und stehen in seinem Eigentum.

¹ Siehe meine Abhandlung: „Zur Geschichte des Schießpulvers und der älteren Feuerwaffen“ (1899).