

# Zeitschrift für angewandte Chemie

37. Jahrgang S. 525—560

Inhaltsverzeichnis Anzeigenteil S. V.

24. Juli 1924, Nr. 30

## Friedrich Wilhelm Sertürner.

### Ein Beitrag zu seiner wissenschaftlichen Würdigung.

(Nach einem in der Berliner Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin am 11. Januar 1924 gehaltenen Vortrage.)

Von GEORG LOCKEMANN.

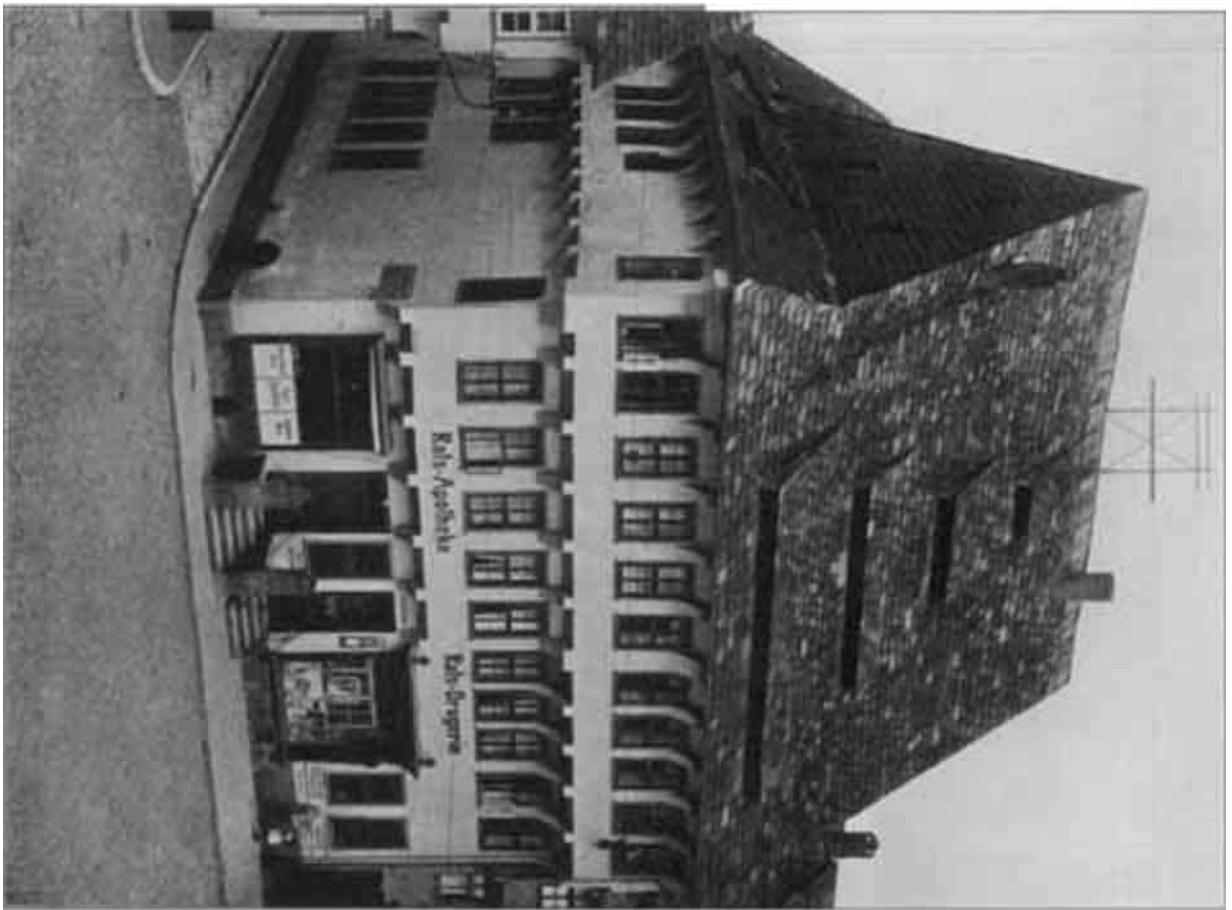
In den letzten Jahrzehnten hat sich zweimal Veranlassung geboten, eines Mannes ehrend zu gedenken, von Aufsätzen und Festreden<sup>1)</sup> sowie durch Enthüllung von Gedenktafeln an den Wirkungsstätten des Entdeckers



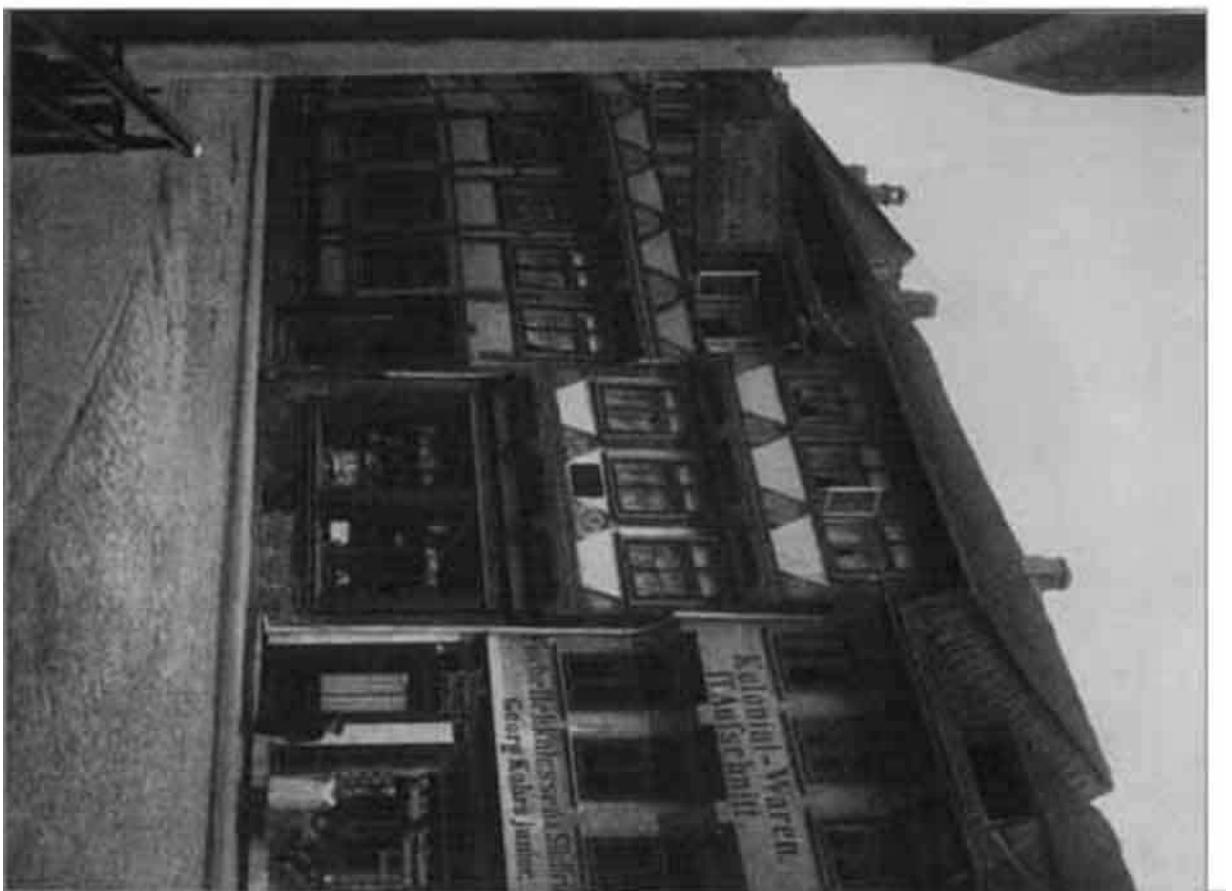
der mit den bescheidenen Mitteln eines einfachen Apothekers eine wissenschaftliche Großtat vollbrachte: die Entdeckung der ersten Pflanzenbase, des Morphiums im Opiumsaft. Es war in den Jahren 1905 und 1917, als man das hundertjährige Gedächtnis des Erscheinens der beiden wichtigsten Abhandlungen Sertürners über diesen Befund feierte, was sich in einer größeren Zahl

und schließlich durch Aufrichtung eines Gedenksteines an seiner letzten Ruhestätte kundtat. Wer war nun dieser verdienstvolle Apotheker Sertürner?

<sup>1)</sup> Folgende Veröffentlichungen seien hier angeführt: H. Peters, Die Entdeckung des Morphiums vor hundert Jahren, Ch. Ztg. 29, 303 [1905]; P. Bergell u. G. L. Mamlock,



Jetzige Ratsapotheke in Einbeck, gegenüber dem Rathause,  
1809–1820 Sertürner's Apotheke.



Frühere Ratsapotheke in Einbeck, an der Langenbrücke.  
in der Sertürner 1806–1809 als Gehilfe tätig war.

Die Familie stammt aus Österreich und hat die Schreibweise ihres Namens mehrfach geändert. Am 4. April 1769 wurde in Verne, Kreis Büren, in der heutigen Provinz Westfalen, Joseph Simon Serdiner mit Marie Therese Brockmann getraut. Er war aus österreichischem Militärdienst als Ingenieur und Landesbauinspektor in die Dienste des Fürstbischofs Friedrich Wilhelm von Paderborn und Hildesheim getreten und hatte in dem Flecken Neuhaus bei Paderborn seinen Wohnsitz erhalten. Dort wurde ihm nach drei Töchtern am 19. Juni 1783 ein Sohn geboren, bei dem der Fürstbischof selbst die Patenstelle übernahm, und der in das Taufbuch von Neuhaus eingetragen wurde als *Friedericus Wilhelmus Adamus Ferdinandus Serdunner*. Beim Tode der Eltern (der Vater starb am 31. Dezember 1798, die Mutter am 23. Dezember 1819) ist die Schreibweise *Sertürner* angegeben, und diese ist dann in der Folgezeit unverändert geblieben.

Der heranwachsende Knabe, dem nach neun Jahren noch ein Zwillingsspaar, Bruder und Schwester, folgte, erhielt außer dem Volksschulunterricht bei seinem wissenschaftlich gebildeten Vater weitere Anleitung und beschäftigte sich frühzeitig mit Geometrie und den Anfangsgründen der Baukunst. Da ihm aber die leitende und schützende Hand des Vaters vorzeitig entrissen wurde und auch der fürstbischöfliche Pate und Gönner das Zeitliche segnete, mußte er seinen Wunsch, die väterliche Laufbahn zu ergreifen, aufgeben. Er entschied sich für den Apothekerberuf, in dem er nicht nur schneller zum Brotgewerbe zu kommen, sondern auch seinem Drange nach Naturerkennnis und selbstständigem Forschen leben zu können hoffte.

In der Adlerapotheke in Paderborn, die jetzt auch mit einer Gedenktafel<sup>2)</sup> versehen ist, trat der sechzehnjährige *Sertürner* Michaelis 1799 bei dem Hofapotheker F. A. Cramers als Lehrling ein. Über das nach vierjähriger Lehrzeit am 2. August 1803 bestandene Gehilfenexamen stellte ihm der Landphysikus Dr. J. Schmidt das Zeugnis aus, er habe sich von „dieses jungen hoffnungsvollen Mannes trefflichen Kenntnissen so vollkommen überzeugt, daß ihm als einem brauchbaren, sehr tüchtig befundenen Apotheker die Geschäfte der Apotheke anvertraut werden können“. Er blieb noch 2½ Jahr länger unter der vorzüglichen Leitung seines Lehrherrn, der aus dem Apothekerlehrling einen selbstständigen Forscher heranzubilden wußte. Ein Vierteljahrhundert später hat *Sertürner* den fördernden Einfluß Cramers und des Paderborner Hofmedikus Dr. Brockhausen öffentlich dankbar anerkannt, indem er ihnen das erste Heft seiner „Annalen für das Universal-system der Elemente“ widmete, „aus inniger Hochachtung, Freundschaft und Dankbarkeit, weil er von ihrer gewiechten, väterlichen Hand schon in frühem Alter in das ernste und umfassende Gebiet der Wissenschaft geleitet wurde“.

Mit dem frischen Mute der Jugend begann *Sertürner*, neben anderen Untersuchungen (Benzoësäure in Fenchelwasser, Salpeter in Runkelrüben), die Er-

Hundert Jahre chemischer Morphiumforschung, Berliner klin.-therap. Wochenschr. 1905, Nr. 32 u. 33; G. Lockemann, *Sertürner*, 9. Ber. d. Ver. f. Gesch. u. Altert. d. Stadt Einbeck u. Umgegend über die Jahre 1909—1912; C. Stich, *Sertürner*, dem Entdecker des Morphiums, zum Gedächtnis, Ber. d. dtsh. pharmazeut. Ges. 27, 500 [1917]; H. Schelenz, Die Hundertjahrfeier des Morphiums und sein Entdecker *Sertürner*, Ber. d. dtsh. pharmazeut. Ges. 28, 275 [1918]; A. Jermstad, Aus der Geschichte der Opiumchemie, Schweiz. Apotheker-Ztg. 57, Nr. 28 u. 29 [1919].

<sup>2)</sup> Enthüllt am 8. Juli 1921.

forschung des Opiumsaftes, dessen schlafmachende Wirkung zu ergründen ihn reizte. Dem Einundzwanzigjährigen gelang es, in dem Saft eine eigenartige Säure nachzuweisen, die er Mohn- oder Mekonsäure naunte. Jedoch erkannte er bald, daß nicht diese Säure, sondern, wie Versuche an Hunden ergaben, ein anderer Bestandteil von alkalischer Beschaffenheit, den er mit Ammoniak zu fällen und aus alkoholischer Lösung kristallinisch zu gewinnen vermochte, das eigentliche „principium somniferum“ sei. Derartige salzfähige organische Basen waren noch völlig unbekannt; man hatte den harzigen und flüchtigen Bestandteilen des Mohnsaftes die schlafmachende Wirkung zugeschrieben.

Seinen ersten Befund teilte *Sertürner* dem Erfurter Prof. J. B. Trommsdorff brieflich mit, der ihn 1805 in seinem Journal<sup>3)</sup> veröffentlichte; im folgenden Jahre erschien eine ausführlichere Abhandlung von *Sertürner* in derselben Zeitschrift<sup>4)</sup>. Kurz vorher hatte der französische Forscher Derosne über ähnliche Versuche berichtet<sup>5)</sup>, von denen *Sertürner* erst nach Abschluß seiner Arbeit erfuhr. Derosne hatte aus dem Opiumsaft ebenfalls eine kristallinische Verbindung, seiner Meinung nach ein Salz<sup>6)</sup>, gewonnen, ohne die wahre Natur dieses Stoffes zu erkennen. Im Gegensatz zu *Sertürner* schrieb Derosne die alkalische Reaktion vielmehr anhaftenden Spuren von Alkali zu. Auf diesen wichtigen Unterschied in der Beurteilung macht *Sertürner* in einer Nachschrift ausdrücklich aufmerksam. Doch blieb *Sertürners* Abhandlung fast ganz unbeachtet.

Ostern 1806 verließ *Sertürner* die Stätte seiner ersten wissenschaftlichen Betätigung, um nach Einbeck in Südhannover überzusiedeln, wo er eine Gehilfenstelle bei dem bereits über 70 Jahre alten Ratsapotheker Hink übernahm<sup>7)</sup>. Neben seiner Apothekertätigkeit setzte er auch seine wissenschaftlichen Forschungen fort, die sich noch vielseitiger gestalteten als zuvor. So bearbeitete er z. B. auch eine Preisaufgabe des französischen „Institut National“ über den Galvanismus und beschäftigte sich mit Pyrophoren, die er aus Kienruß, Schwefel und Kalisalzen zusammensetzte. Bei diesen Untersuchungen kam er zu der Anschaugung, daß die Ätzalkalien, die damals noch für elementare Stoffe galten, aus Sauerstoff und „einem brennbaren Element, ähnlich dem Wasserstoff“ zusammengesetzt seien. Aber als er dem Professor Gehlen (1806) diese Entdeckung mitteilte, fand er bei ihm so wenig Glauben, daß dieser sich weigerte, die Abhandlung in sein „Journal der Chemie“ aufzunehmen, um sich nicht lächerlich zu machen. Den Groll über diese Mißachtung hat *Sertürner* nie verwunden. „In einem Briefe an Gehlen“, so schreibt<sup>8)</sup> er noch im Jahre 1838, „beklagte ich mich über das jahrelange Zurückhalten meiner Arbeiten und drohte in jugendlichem, aber gewiß höchst gerechtem Eifer, daß ich bei fernerer Weigerung persönliche Genugtuung fordern würde. Kurz darauf trat Davy mit seiner auf anderem Wege gemachten Entdeckung auf.“

In Einbeck hatte sich *Sertürner* durch sein persönliches Verhalten bald großes Vertrauen und Ansehen

<sup>3)</sup> Trommsdorffs J. d. Pharmazie 13, 227 [1805].

<sup>4)</sup> Ibid. 14, 47 [1806].

<sup>5)</sup> A. de Chim. 45, 257 [1804]; Trommsdorffs J. d. Pharm. 12, 223 [1804].

<sup>6)</sup> Wie Robiquet später nachwies, war das „Derosne-sche Salz“ ein Gemisch von Narcotin und Morphin.

<sup>7)</sup> Siehe Abbildung der früheren Ratsapotheke.

<sup>8)</sup> *Sertürner*, Betrachtungen über den gegenwärtigen Zustand der Naturwissenschaften, Göttingen 1838, S. 6.

verschafft, so daß dem sechsundzwanzigjährigen Apothekergehilfen bereits von der damaligen französisch-westfälischen Regierung 1809 die Eröffnung einer eigenen Apotheke gewährt wurde. Als selbständiger Apotheker im eigenen Hause<sup>9)</sup>, der jetzigen Ratsapotheke, setzte Sertürner seine früheren Forschungen in vielfacher Richtung fort. Auch seine Opiumuntersuchungen verlor er nicht aus den Augen. In einer 1811 erschienenen Abhandlung<sup>10)</sup> macht er darauf aufmerksam, daß die von ihm sowohl wie von Derosne abgeschiedene kristallinische Substanz in Wasser unlöslich ist, und damit die von verschiedenen Seiten bemängelte physiologische Unwirksamkeit zu erklären sei. Als salzfähige Base müsse sie in Säure oder auch in Alkohol gelöst angewendet werden, um wirken zu können. Er rät außerdem dringend zu einem ausgedehnten Anbau von Mohnpflanzen aus volkswirtschaftlichen Gründen, da auf diese Weise nicht nur der wirksame Bestandteil des Opiums im eigenen Lande erzeugt, sondern zugleich auch ein Ersatz für das ausländische Olivenöl geschaffen werden könnte.

Neben mancherlei anderen Fragen, über deren experimentelle Bearbeitung er in verschiedenen Abhandlungen berichtet (über wirksame Stoffe von Arzneimitteln, tierische Kohle, Borax, Galläpfel, Gerbstoffe usw.), beschäftigten den vielseitigen Mann in den kampfdurchtobten Jahren der Freiheitskriege auch pyrochemische Forschungen zur Verbesserung der Schußwirkung. Nicht durch Änderung der Zusammensetzung des Pulvers, sondern durch besondere Konstruktion des Laderaumes und des Geschützrohres oder Gewehrlaufes suchte er die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses zu erhöhen. Die Geschosse selbst stellte er aus Blei-Antimonlegierungen her. Diese Bestrebungen, die wohl seiner Jugendneigung zur Ingenieurkunst entsprangen, hat er bis in seine letzten Jahre immer von neuem wieder aufgenommen. Der Fabrikant Stürmer in Herzberg a. Harz, der „hannoversche Dreyse“, hat mehrere Hinterlader nach Sertürners Angaben gebaut, die auch sachverständigen Artilleristen aus dem hannoverschen wie auch aus dem preußischen Kriegsministerium vorgeführt wurden. In einem Briefe an Prof. Trommsdorff vom 27. April 1818 berichtet Sertürner voll Stolz über das Ergebnis der in Gegenwart mehrerer Artillerieoffiziere und Generale abgehaltenen Schießversuche: „Das Resultat übertraf ihre Erwartung alle. Die mit dem besten englischen Büchsenpulver geladenen Kanonen schossen nur halb soweit, als wenn sie von meinen Leuten geladen waren, ohne Vermehrung der Gefahr, der Kosten und Masse.“

In den Jahren 1815 und 1816 nahm Sertürner auch seine Opiumarbeiten wieder auf, um sie durch neue Versuche weiter zu sichern und zu vervollständigen. Seine ausführliche Abhandlung „Über das Morphium, eine neue salzfähige Grundlage, und die Mekonsäure, als Hauptbestandteile des Opiums“ erschien 1817 in Gilberts Annalen der Physik<sup>11)</sup>. Den jetzt nach dem Gott der Träume benannten wirksamen Bestandteil des Opiums ordnet er als salzfähige Base in die Reihe der Alkalien gleich hinter dem Ammoniak ein, von dem es sich nur durch seine „geringere Mächtigkeit“ unterscheide. Außer Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff sei auch wahrscheinlich Stickstoff darin enthalten. Um die physiologische Wirkung des Morphiums zuverlässig zu prüfen, machte er an sich selbst und an drei jungen Männern, die sich

dazu bereit erklärten, Versuche. Binnen drei Viertel Stunden nahmen sie jeder drei Einzelgaben von  $\frac{1}{2}$  Gran (etwa 33 mg) Morphium, in etwas Alkohol aufgelöst, mit Wasser verdünnt, im ganzen also etwa 0,1 g Morphium. Diese Menge gilt heute als größte Tagesgabe für das Salz Morphinum hydrochloricum. Die Wirkung war denn auch dementsprechend. Es traten heftige Vergiftungserscheinungen auf, so daß Sertürner, selbst halb bewußtlos, wegen der anderen in größte Besorgnis geriet. Durch Einnehmen größerer Mengen Essig wurde starkes Erbrechen hervorgerufen, das durch kohlensaure Magnesia wieder zum Stillstand gebracht werden konnte. Schließlich lief dieser, bezüglich der Dosierung ganz aufs Geratewohl unternommene Versuch noch verhältnismäßig günstig ab; nach einigen Tagen waren alle übeln Folgen wieder überwunden. Der Genuss der Mekonsäure, von der Sertürner 5 Gran (= 0,325 g) zu sich nahm, hatte dagegen nicht die geringste Folge.

Erst nach dem Erscheinen dieser Abhandlung schenkte ihm die wissenschaftliche Welt die gebührende Beachtung. Gay-Lussac ließ eine französische Übersetzung der Arbeit Sertürners in den Annales de Chimie<sup>12)</sup> erscheinen und gab offen seiner Verwunderung darüber Ausdruck, daß diese „découverte extrêmement importante“ in Deutschland und auf dem übrigen Festlande so lange unbeachtet geblieben war. Professor Gilbert, der sich mehrere Male über die Nichtbeachtung deutscher wissenschaftlicher Arbeiten im eigenen Vaterlande bitter beklagt, erklärt<sup>13)</sup> diese bedauerliche Erscheinung aus dem „undeutschen Sinne, der in vielen unserer literarischen Unternehmungen vorwaltet“, die das große Publikum „mit so manchen unbedeutenden Neuigkeiten aus der gelehrt Welt, besonders aus dem Auslande, zu unterhalten pflegen“. Allerdings geht aus einer Äußerung Sertürners<sup>14)</sup> hervor, daß sich Gilbert selbst anfangs längere Zeit geweigert hat, Sertürners Abhandlung in seine Annalen aufzunehmen.

Die Sache ging so weit, daß in einzelnen deutschen Zeitschriften aus dem deutschen Apotheker Sertürner ein französischer Scheidekünstler „Serrurier“ gemacht wurde. Seinem Unwillen hierüber gibt Gilbert in einem vor einigen Jahren veröffentlichten Briefe<sup>15)</sup> an Theodor von Grotthuß vom 28. April 1818 lebhaft den Ausdruck: „Wenn es in Deutschland selbst so hergeht, können wir da über die Ausländer klagen, wenn sie alles Deutsche für res nullius nehmen, auf das man nur die Hand zu legen braucht, um es als Eigentum zu nehmen?“ — Sertürner selbst schreibt<sup>16)</sup>: „Es ist eine leider noch zu häufige Krankheit bei uns, daß wir unsrern Blick mehr nach dem gallischen und britischen, als nach dem germanischen Boden richten und gegen den Wert des auf letzterem Entsprungenen die Augen verschließen. — Können wir das Ausland tadeln, wenn es einer Nation, die sich selbst so wenig zu achten scheint, auch die gebührende Achtung nicht ganz schenkt.“

Über die Bedeutung seiner Entdeckung war sich Sertürner von Anfang an völlig klar. Er sagte voraus, daß, nachdem er den wirksamen Bestandteil des Opiums, das Morphium, als organisches Alkali, das in seiner

<sup>9)</sup> Siehe Abbildung der jetzigen Ratsapotheke.

<sup>10)</sup> Trommsdorffs J. d. Pharmazie 20, 99 [1811].  
<sup>11)</sup> Gilberts Annalen d. Physik 55, 56 [1817].

<sup>12)</sup> Annales de Chimie 5, 121 [1817].  
<sup>13)</sup> Gilberts Annalen d. Physik 55, 58 [1817], Anmerkg., 56, 340 [1817].

<sup>14)</sup> Betrachtungen über den gegenwärtigen Zustand der Naturwissenschaften, Göttingen 1826, S. 6.

<sup>15)</sup> O. Clemm, Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik 7, 387 [1916].

<sup>16)</sup> Gilberts Annalen d. Physik 57, 201 [1817], Anmerkg.

basischen Stärke hinter dem Ammoniak folge, nachgewiesen habe, nunmehr auch in anderen Pflanzensaften und Heilkräutern Stoffe von ähnlichem Charakter aufgefunden werden würden. Das war denn auch tatsächlich der Fall. In den Jahren 1817—1835 wurden etwa 30 verschiedene Alkaloide, wie man diese Stoffe auf Vorschlag von W. Meißner 1818 nannte, entdeckt.

Die erste öffentliche Ehrung für Sertürners wissenschaftliche Leistung kam aus Jena. Bereits am 4. Mai 1817, also kurz nach dem Erscheinen der Abhandlung wurde Sertürner von der „Societät für die gesamte Mineralogie zu Jena“, deren Präsident kein Geringerer als Goethe war, zum auswärtigen, ordentlichen Mitgliede ernannt, und im nächsten Monat erhielt er von der philosophischen Fakultät derselben Universität die Doktorwürde<sup>17)</sup>). Im Laufe der folgenden Jahre wählten ihn noch mehrere andere gelehrte Gesellschaften, darunter auch einige ausländische, zum Mitgliede oder Ehrenmitgliede<sup>18)</sup>). Jedoch mußte Sertürner noch einen Angriff auf seine wissenschaftliche Priorität über sich ergehen lassen. Der Franzose Vauquelin<sup>19)</sup> erklärte, obwohl die Anerkennung durch Gay-Lassac schon vorlag, Sertürners Abhandlung für ein Plagiat einer Arbeit von Séguin, die im Dezember 1804 der französischen Akademie eingereicht, aber erst im Dezember 1814 in den „Annales de Chimie“ zum Abdruck gekommen war. Vauquelin nimmt die Ehre dieser wichtigen Entdeckung für seinen Landsmann Séguin und somit für Frankreich in Anspruch. Zwar hatte tatsächlich der französische Forscher die Mekonsäure und auch den kristallinischen Bestandteil im Opium nachgewiesen, jedoch ohne die basische Eigenschaft dieser „matière végéto-animale toute particulière“ richtig erkannt zu haben. Die Sachlage war also ähnlich wie bei Derosne.

Unter diesen Umständen war es schließlich für Sertürner eine um so größere Genugtuung, daß ihm das

<sup>17)</sup> Der Güte des Geh.-Rat Prof. Dr. Linck in Jena verdanke ich die Abschrift eines in den Akten des dortigen mineralisch-geologischen Instituts befindlichen Briefes Sertürners vom 19. Mai 1817, vermutlich an den damaligen Sekretär der Sozietät, Prof. Fuchs, gerichtet. Hierin bedankt sich Sertürner für „die gefällige Empfehlung“ und spricht die Hoffnung aus, seinen Wunsch „rücksichtlich des Dr.“ erfüllt zu sehen. Auf seine Anfrage bei der philosophischen Fakultät in Jena teilte mir Oberpedell Möhring freundlicherweise mit, daß sich in den Fakultätsakten noch eine Abhandlung „Über das Morphium, eine neue salzfähige Grundlage, und die Mekonsäure als Hauptbestandteile des Opiums“ von Sertürner aus dem Jahre 1817 befinde, außerdem ein Schriftstück vom 12. Juni 1817, unterzeichnet von Dr. H. K. A. Eichstädt (Prof. der Beredsamkeit und Oberbibliothekar, zu jener Zeit Dekan), aus dem hervorgeht, daß ein Dr. Kraus in Göttingen für die Promotion des Apothekers Sertürner in Einbeck 10 Friedrichsdor eingesandt hat. Eine Rechnung über den Druck des Diploms ist auch noch vorhanden. Hiernach muß man wohl annehmen, daß Sertürner auf Grund seiner Morphiumarbeit von der philosophischen Fakultät „in absentia“ promoviert worden ist.

<sup>18)</sup> Außer der Jenaer Sozietät für die gesamte Mineralogie waren es noch folgende: Niederrheinische Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn (1824), Gesellsch. z. Beförderung d. gesamten Naturwiss. in Marburg (1825), Hufeland-Gesellschaft in Berlin (1836), Gesellsch. f. Künste u. Wissenschaft. in Batavia (1837), Gesellsch. f. d. gesamte Mineralogie in St. Petersburg (1839), Académie Royale de Médecine zu Paris (1839), Pharmazeutische Gesellsch. zu Lissabon (1839), Apotheker-Verein in Norddeutschland (1840). Bemerkenswert ist wohl, daß von diesen vielen in- und ausländischen Ehrungen die der deutschen Apotheker zuletzt kommt.

<sup>19)</sup> Gilberts Annalen d. Physik 65, 381 [1820].

in nationalen Fragen besonders gewissenhafte „Institut de France“ den Jahrespreis von 1831 in Höhe von 2000 Francs zuerkannte. Der bekannte Baron Cuvier gibt in dem Begleitschreiben als Begründung ausdrücklich an: „pour avoir reconnu la nature alcaline de la morphine, et avoir ainsi ouvert une voie, qui a produit de grandes découvertes médicales“. Es mag hierbei jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß dasselbe „Institut“ vier Jahre früher Joseph Pelletier für die Entdeckung der Chinabasen, im Grunde nur eine Nutzanwendung des Befundes Sertürners, einen Preis von 10 000 Francs zuerteilt hatte.

Inzwischen war in Sertürners äußeren Lebensbedingungen in mehrfacher Hinsicht eine Änderung eingetreten. Seine Apotheke in Einbeck mußte er wieder aufgeben, da sie, wie er selbst schreibt, aus der Zeit des Hieronymus stammte und ihre Genehmigung, wie alle französischen Maßnahmen, nach Rückkehr der rechtmäßigen hannoverschen Regierung grundsätzlich nicht anerkannt wurde. Schon im Oktober 1816 bewarb er sich um eine Apotheke in Wunstorf<sup>20)</sup>). Dieser Versuch blieb ebenso wie später in Braunschweig und Hildesheim angestellte Versuche erfolglos. Wie aus mehreren, an seinen wissenschaftlichen Freund und Berater Trommsdorff mit der Bitte um Unterstützung seiner Bemühungen gerichteten Briefen<sup>21)</sup> aus den Monaten Januar und April 1818 hervorgeht, hatte er dann sein Augenmerk auf Nordhausen und eine andere Stadt „in der Nähe Erfurts“ gerichtet. Übrigens muß er bei aller wissenschaftlichen Tätigkeit auch die geschäftliche Seite seines Berufs nicht vernachlässigt haben, denn er schreibt, daß er auf die Apotheke in Nordhausen 15 700 Taler geboten habe und in der Lage wäre, 12—16 000 Taler herbeizuschaffen. Auch hegte er den Plan, falls er keine geeignete Apotheke finde, seinen Wohnsitz nach Berlin, Leipzig oder Göttingen zu verlegen, um sich ganz der Wissenschaft zu widmen und, wenn möglich, die akademische Laufbahn einzuschlagen.

Der Magistrat in Einbeck war inzwischen von der Regierung angewiesen worden, für seine Ratsapotheke wieder einen Administrator zu ernennen, und die auf Sertürner gefallene Wahl war behördlicherseits verworfen worden. Es müssen dabei wohl Verleumdungen mit im Spiel gewesen sein. Durch diese und andere wenig erquickliche Erlebnisse war Sertürner der Aufenthalt in Einbeck ziemlich verleidet worden. Schließlich gelang es ihm, von der hannoverschen Regierung die Genehmigung zur Übernahme der Ratsapotheke in Hameln an der Weser zu erhalten, deren Inhaber, der um sein Fach hochverdiente Joh. Friedr. Westrum am letzten Tage des Jahres 1819 gestorben war. So siedelte Sertürner dann im Jahre 1820 in die alte Rattenfängerstadt über und bezog das als Renaissancebau bekannte und berühmte „Hochzeitshaus“. Dem Namen des Hauses machte er alsbald selbst alle Ehre, indem er am 21. Januar 1821 die zweitundzwanzigjährige Tochter Eleonore des verstorbenen hannoverschen Obersten von Rettberg als Gattin heimführte. Er hatte sie in Einbeck, wo sie mit ihrer verwitweten

<sup>20)</sup> Brief an Dr. Dumérill in Wunstorf vom 1. Oktober 1816, Original in der Leipziger Universitätsbibliothek, auf den mich Dr. E. Ebstein in Leipzig freundlicherweise aufmerksam machte.

<sup>21)</sup> Die Originalbriefe wurden mir seinerzeit von dem Enkel des Empfängers, dem im Jahre 1918 in Heidelberg verstorbenen Dr. H. Trommsdorff freundlichst zur Einsicht überlassen. Die Briefe bieten auch sonst mancherlei Interessantes, was vielleicht gelegentlicher Veröffentlichung wert wäre.

Mutter in ziemlich dürftigen Verhältnissen lebte, kennengelernt. Sie ist ihm eine treue Lebensgefährtin geworden, die nach zwanzigjähriger Ehe ihren Gatten noch 30 Jahre überlebt hat und den Armen und Bedürftigen der Stadt Hameln eine unermüdliche treue Helferin war. Der Ehe sind zwei Söhne und vier Töchter entsprossen.

Auch in dem wissenschaftlichen Leben Sertürners macht sich um jene Zeit (1820) eine merkliche Wendung bemerkbar. Seine schon frühzeitig hervorgetretene Neigung, sich möglichst vielseitig zu beschäftigen, nahm immer umfangreichere, man könnte sagen, groteskere Formen an. Der lange, bitter empfundene Mangel an gebührender Anerkennung hatte ihn nicht günstig beeinflußt. Zwar beschäftigte er sich auch noch mit rein chemischen Fragen, aber seine entwickelten Ansichten und Theorien waren durchaus nicht immer glücklich. Die Frage der Ätherbildung aus Alkohol und Schwefelsäure hatte er während seiner Einbecker Zeit immer wieder von neuem barbeitet. Dabei glaubte er drei verschiedene „Schwefelweinsäuren“ (Äthylschwefelsäuren) nachgewiesen zu haben. Je weniger diese seine Äthertheorie Anklang fand, um so hartnäckiger verteidigte er sie. Vor allem wurmte es ihn außerordentlich, daß Berzelius, „diese glänzende Sonne an unserm nördlichen Himmel“, in seinen „wahrhaft interessanten und sehr nützlichen Jahresberichten, in welchen er die Diktatur über sein deutsches Vasallentum nach Möglichkeit geltend macht, in welchen die unbedeutendsten, ihm zusagenden Bagatellen berührt werden“, seine Entdeckungen (darunter allerdings auch die Morphiumentdeckung) nicht einmal mißfällig erwähnte, „die doch wohl, wenn auch nur Widerlegung, verdient hätten“<sup>22)</sup>. Und als Berzelius ihm schließlich den Gefallen tat, erteilte er die Zensur: „Auch Sertürner hat eine Theorie über die Ätherbildung geliefert, welche jedoch nicht von der Art ist, daß sie angeführt zu werden verdient.“ Seiner Errüstung hierüber gibt Sertürner den heftigsten Ausdruck<sup>23)</sup>, aber nicht ohne hinzuzufügen: „Doch mag Berzelius selbst in dieser Erwiderung noch einen Beweis der Hochachtung finden, welche der Verfasser, der sich als seinen eifrigsten Schüler bekennt, noch immer für ihn hegt.“ —

Außer dieser Äthertheorie hatte ihn auch lange die Frage nach der Natur der Salzsäure und der „Chlorine“, wie damals das Chlor bezeichnet wurde, beschäftigt. Im Jahre 1822 veröffentlichte er noch einen „neuen entscheidenden Beweis für die zusammengesetzte Natur der Chlorine“<sup>24)</sup>, während Davy bereits im Jahre 1811 auf Grund seiner sowie der von Gay-Lussac und Thénard ausgeführten Untersuchungen das Chlor für ein Element erklärt hatte. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß selbst Berzelius um jene Zeit noch den veralteten Standpunkt einnahm; denn seine Belehrung an die gestrenge Köchin Anna, die sich über den Geruch nach „oxydierter Salzsäure“ beklagte: „Hör’ Anna, Du darfst nun nicht mehr sagen oxydierte Salzsäure, sondern mußt sagen Chlor, das ist besser“ — erfolgte erst in der Zeit, als sich Wöhler<sup>25)</sup> bei ihm aufhielt, also ein bis zwei Jahre später. Aber bei Sertürner traten besonders die von ihm entwickelten theoretischen Anschauungen (Begriffe wie Feueroxyd, Thermat, Subthermat u. dgl. spielen eine große Rolle)

<sup>22)</sup> Blicke in die verhängnisvolle Gegenwart und Zukunft, Göttingen 1831, S. 44.

<sup>23)</sup> Blicke in die verhängnisvolle Gegenwart und Zukunft, Göttingen 1831, S. 70.

<sup>24)</sup> Gilberts Annalen der Physik 72, 109 [1822].

<sup>25)</sup> Jugenderinnerungen eines Chemikers, B. 8, 838 [1875].

unvorteilhaft hervor. Beim Lesen seiner Schriften muß man durchaus dem Chemiker A. Vogel<sup>26)</sup> zustimmen, der mit Bedauern feststellt, er habe bei Sertürner hin und wieder eine Sprache gefunden, die ihm dunkel geblieben sei.

Somit wird man sich kaum wundern, wenn Sertürner bei den Herausgebern der naturwissenschaftlichen Zeitschriften nicht immer das genügende Entgegenkommen fand. In den Jahren nach 1820 sind von ihm nur noch vereinzelte Abhandlungen in Zeitschriften erschienen. Seine Neigung zu spekulativen Erörterungen auf den Gebieten der Chemie, Physik, Pharmazie, Medizin nahm immer mehr zu. Nachdem er in den Jahren 1820 und 1822 ein zweibändiges Werk: „System der chemischen Physik“, dem Andenken Lavoisiers, Newtons, Mayows und Richters gewidmet<sup>27)</sup>, veröffentlicht hatte, gründete er schließlich eine eigene Zeitschrift unter dem Namen: „Annalen für das Universalsystem der Elemente“, von der aber nur die ersten drei Bände in den Jahren 1826—1829 erschienen sind<sup>27)</sup>. Auf den Inhalt dieser Schriften näher einzugehen, lohnt sich nicht, da sie für den heutigen Stand der Wissenschaft nichts mehr bedeuten. Er entwickelte seine sonderbaren Theorien über das Lebenselement „Zoon“, über die kalte Natur des Sonnenlichts, atmosphärische Wärme, über die verschiedensten Heilmittel, über die Geschützkunst und viele, viele andere Dinge.

So hatte sich Sertürner allmählich in die Rolle des verkannten Genies hineingelebt. Dabei darf nicht übersehen werden, daß die ungerechte Behandlung, die ihm anfangs zuteil geworden war, viel dazu beigetragen hat. Im Jahre 1826 schrieb er voll Groll<sup>28)</sup>: „Bei meiner Beschäftigung mit dem Opium wurde ich (1805) von Herrn v. Sternberg ein Schüler und später von einem andern deutschen verdienstvollen Chemiker ein Schwindler genannt.“

Als dann seine „Annalen“ auch nicht den erhofften Erfolg hatten, suchte er seine Anschauungen dem großen Publikum durch kleine Einzelschriften näherzubringen. „Vielleicht wird erst die Nachwelt mich ganz verstehen“, schreibt er in dem Vorwort zu einer 1838 erschienenen Schrift: „Einige Belehrungen für das gebildete und geleherte Publikum über den gegenwärtigen Zustand der Heilkunde und der Naturwissenschaft im allgemeinen usw.“ — „Ein dunkles Gefühl sagt mir aber, daß die Welt ihr hier bald vorangehen wird, wenn sie erfährt, daß ich, wie einst Keppler, allein dastehe und kaum eine wissenschaftliche Stimme, weder für noch gegen mich laut geworden ist, denn auch selbst das Ausland, welches mir noch immer in solchen verzweifelten Fällen Beistand leistete, steht stumm und müßig da“ usw.

In seinem Bewußtsein, ein Reformer der Heilkunde zu sein, war er auch unermüdlich tätig, den Kranken und Elenden durch ärztliche Ratschläge zu helfen. Ihn selbst scheint das immer wachsende Gefühl der Verbitterung gesundheitlich schädigend beeinflußt zu haben. Seine hypochondrische Gemütsstimmung nahm in den letzten Jahren immer mehr zu. Von schmerzhaften gichtischen Beschwerden suchte er im Sommer 1839 Heilung durch eine Kur in Wiesbaden, die auch tatsächlich Besserung brachte. So war sein Gesundheitszustand wieder erfreulicher geworden. Doch als er von einer längeren Reise nach Hannover und Einbeck Anfang Februar 1841 nach Hameln zurückgekehrt war, wurde er von einer Art Grippe befallen. Gegen anhaltende

<sup>26)</sup> Gilberts Annalen d. Physik 63, 82 [1819].

<sup>27)</sup> Im Verlag von Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

<sup>28)</sup> Annalen f. d. Universalsystem der Elemente 2, 335 [1826].

Schlaflosigkeit half auch sein geliebtes Morphin nicht. Am Abend des 20. Februar 1841 hauchte er unter schweren Krämpfen seine Seele aus. In der aus der Familie seiner Schwiegermutter stammenden Gruft an der alten St. Bartholomäus-Kapelle vor Einbeck wurde er beigesetzt. Im September 1917 hat Hofrat Dr. Stich<sup>28)</sup> aus Leipzig die Öffnung einiger dort befindlicher Särge veranlaßt und die halb mumifizierte Leiche Sertürners als solche festgestellt. Auf seine Anregung hin wurde dann noch ein großer Stein mit der Inschrift: „Sertürner, dem Entdecker des Morphiums 1783 bis 1841“ aufgerichtet.

Nach Sertürners Tode wurden seine Persönlichkeit und seine wissenschaftlichen Leistungen von verschiedener Seite gewürdigt: Sein ärztlicher Freund Dr. E. Nolte in Hannover schrieb „Nänie und Nachruf“ im Archiv der Pharmazie<sup>29)</sup>, Dr. Buchner einen Nekrolog in seinem Repertorium<sup>30)</sup> und einige Jahre später widmete ihm Dr. Witting bei der Gedächtnisfeier des deutschen Apothekervereins in Dresden, der das Vereinsjahr 1846 nach Sertürner benannte, noch einen ausführlichen Nekrolog<sup>32)</sup>.

Es ist nicht leicht, über einen Mann wie Sertürner ein gerechtes Gesamurteil zu fällen. Unverkennbar und unbestreitbar ist sein Verdienst, als erster eine Pflanzenbase, wenn nicht aufgefunden, so doch als solche charakterisiert zu haben. Ungewöhnliche Beobachtungsgabe und sichern chemischen Instinkt hat er auch dadurch bewiesen, daß er, bevor Davy die Alkalimetalle experimentell nachwies, deren Vorhandensein auf Grund seiner Versuche mit Pyrophoren behauptete, leider ohne vor dem Forum der offiziellen Wissenschaft damit anerkannt zu werden. Auch mit seiner Äthertheorie würde er das Richtige getroffen haben, wenn er sich statt mit drei mit einer „Schwefelweinsäure“ begnügt hätte. Man muß bedenken, daß in dieser Frage erst Jahrzehnte später (1851) durch Williamson volle Aufklärung kam. Im übrigen verliert sich dann der wissenschaftliche Pfad Sertürners allerdings vorwiegend in Belanglosigkeiten oder gar in dem wilden Gestrüpp phantastischer Theorien.

Bei näherer Beschäftigung mit diesem eigenartigen Manne gewinnt man den Eindruck, daß er bei geschulterer Vorbildung und strafferer Selbstzucht der Wissenschaft vielleicht noch größere Dienste hätte leisten können. Man wird den Worten Buchners zustimmen müssen, der in seinem Nekrolog sagt: „So hat Sertürner im Gebiete der Chemie und Pharmazie einen rühmlichen Anfang gemacht, welcher zu den größten Hoffnungen berechtigte; aber mit Bedauern müssen wir es aussprechen, daß er dieses schöne und fruchtbare Gebiet allmählich verließ, um sich in die Sphären der spekulativen Physik und Medizin zu versteigen, wodurch er sich viele Widersprüche und manchen Ärger zuzog und zugleich sein früheres Ansehen schwächte.“

Aber gerade auf einem dieser seinem eigentlichen Berufe fernliegenden Gebiete hat Sertürner noch eine Probe seines scharfen naturwissenschaftlichen Blickes abgelegt. Es handelt sich um die Anschaugung über den Erreger der Cholera, die im Jahre 1830 ihren verheerenden Zug auf europäischem Boden begann. Über das Wesen dieser, wie der übrigen Krankheiten herrschten zu jener Zeit noch ganz unklare Vorstellungen.

Die Cholera galt damals<sup>33)</sup> nicht als eine durch ein besonderes, ihr eigenes Agens hervorgerufene Seuche, sondern als das entwickelte Produkt einer seit dem Jahre 1824 zur Herrschaft gelangten gastrisch-nervösen Krankheitskonstitution, die wie andere großen Seuchen früherer Jahrhunderte von Osten nach Westen fortschreite. Die Ursache dieser Konstitution war unbekannt; man brachte sie mit allerlei Naturereignissen, wie Erdbeben, Vulkanausbrüchen u. dgl. in Zusammenhang. Erst von der zweiten Choleraepidemie in den vierziger Jahren an wurde die Annahme eines spezifischen Choleragiftes allgemeiner. Bei der dann mehr in Aufnahme kommenden Einteilung der Infektionskrankheiten in miasmatische und kontagiöse wurde der Cholera eine Zwischenstellung zugewiesen, jedoch mehr miasmatischen als kontagiösen Charakters. Im Jahre 1840 sprach sich J. Henle für das Bestehen eines „contagium vivum“ bei den kontagiösen und miasmatisch-kontagiösen Krankheiten aus. Die dann 20 Jahre später von Pettenkofer entwickelte Anschauung, daß eine bestimmte Beschaffenheit des Bodens für die Entstehung einer Choleraepidemie Voraussetzung sei, da der Ansteckungsstoff in diesem Boden erst eine gewisse Reifung durchmachen müsse, ehe er, durch die Luft weiter verbreitet, die Krankheit übertragen könne, mußte dann schließlich der rein bakteriologischen Auffassung weichen, als R. Koch im Jahre 1883 den Kommbazillus entdeckte und durch exakte Versuche nachwies, daß dieser der wahre Erreger der Cholera-krankheit ist.

Diese ganze historische Entwicklung muß man sich vor Augen halten, wenn man die Bedeutung der nachfolgenden Äußerungen richtig einschätzen will, die sich in einer kleinen im Jahre 1831 bei Vandenhoeck & Ruprecht in Göttingen erschienenen Schrift Sertürners finden: „Dringende Aufforderung an das deutsche Vaterland, in Beziehung der orientalischen Brechruhr“. Die Einkünfte aus dieser Schrift widmete Sertürner den Armen der Stadt Hameln. In der Flut der damals von allen Seiten auftauchenden Choleraschriften ist Sertürners Schrift unbeachtet geblieben. Auf Seite 13 lesen wir:

„Den unbekannten materiellen Einfluß, welcher die Cholera erzeugt, betrachte ich als ein giftiges, belebtes, also sich selbst fortpflanzendes oder erzeugendes, in den feuchten, glühenden Thalgegenden des Ganges zu Hause gehörendes Wesen, wo es (1817), wie gegenwärtig viele unserer Insekten, durch die zu einer ungewöhnlichen Höhe gesteigerten klimatischen Verhältnisse (Hitze und Feuchtigkeit) zu Heeren heranwuchs und so das dort sonst endemische, in ein epidemisches verheerendes Übel verwandelte. Ob es aber direkt oder indirekt die Krankheit begründet, ob es unsichtbare, d. h. mit bloßen Augen nicht zu erkennende (Luftinfusorien) oder größere, sich leicht und selbst bewegende Wesen sind, welche ihre giftige Saat (Brut oder Auswürfe) in Sümpfen und Flüssen, auf Früchten und anderen Gegenständen absetzen und instinktmäßig ihren (noch sehr zweifelhaften) Zug nach Westen nehmen, ist vor der Hand nicht zu entscheiden; denn wir wissen ja noch nicht einmal, ob die Krankheit im Darmkanale oder den Lungen sich anspinnt, und ob in unserm Sinne das Gift genossen, durch die Haut eingesogen oder eingeaatmet wird.“

„Genug, man betrachte, bis mikroskopische, physikalische und medicinische Untersuchungen weiteres Licht über diesen Gegenstand verbreitet haben, zunächst Luft, Wasser, Früchte, Menschen und Thiere, kurz alles, was auf dem Krankheitsheerde der freien Luft bloßgestellt ist, nicht Tage und Monate, sondern so lange, als es nicht einen tüchtigen Frost erlitten oder eine,

<sup>28)</sup> Ber. d. dtsh. pharmaz. Ges. 27, 500 [1917].

<sup>29)</sup> Archiv d. Pharmazie, 2. Reihe, 30, 1 [1842].

<sup>30)</sup> Buchners Repertor. f. d. Pharmazie 77, 294 [1842].

<sup>32)</sup> Archiv d. Pharmazie, 2. Reihe, 34, 99 [1846].

<sup>33)</sup> Ich folge hier den Ausführungen von R. Abel in seinem „Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von der Infektion“ usw. in: Kolle-Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, II. Aufl., 1912, Bd. I, S. 1 u. f.

lebende Wesen tödende Hitze überstanden, verdächtig. Man hemme daher jeden Verkehr, wie er auch sein mag, nicht bloß unter den Menschen, und zwar in obigem Sinne, sondern auch unter den (besonders Haus-) Thieren, genieße nur Wasser aus fest verschlossenen Brunnen und Gefäßen (nachdem es vorher gekocht worden, und erkaltet ist), und so auch keine Früchte und andere Speisen, welche im Freien der Luft preisgegeben waren, bevor selbige erhitzt oder durch gesundes Wasser oder Weingeist gereinigt wurden. Ebenso lasse man aus angestekten Gegenden nichts einführen, was nicht im Freien durchgefroren oder im Sommer in großen Darranstalten tüchtig erhitzt ist, und unterlasse nichts, was gegen den Zutritt von Fliegen und anderen Insekten schützen kann; auch suche man durch doppelte Gazefenster und Thüren, durch stetes (Räuchern) Verdunsten von Terpentinöl, Kampher u. dgl., alles Fliegengeschmeiß abzuhalten.

„Setzen wir, gestützt auf vielfache Gründe, voraus, daß das Insekt (?) oder dessen Gift nicht in der Luft verbreitet und also nicht eingearmet werde, oder wie die problematische Furia infernalis des Linné in den Körper dringe, sondern daß es selbst oder seine Larven und Auswürfe nur durch den Genuss mit den Lebensmitteln in den Körper gelange, so wird es möglich sein, uns einigermaßen vor dieser argen Pest zu schützen. Nur dann, wenn das Gift als kleine Infusorien oder als Ausdünstung jener problematischen Wesen in der Luft verbreitet wäre, wird es schwer halten, gegen ihren giftigen Hauch zu beschützen. Alle Umstände reden aber dafür, daß ein vielleicht der Erdoberfläche angehöriges Geschöpf, oder nur die Saat fliegender Wesen den Giftstoff enthalten und daß dieser durch Wasser (?) (Flüsse) und feste Körper, Menschen, Thiere und Waren und dergleichen Gifträger, nur verschleppt werde. Wie gesagt sprechen vielleicht hundert von Gründen dafür, und nur wenige, doch unhaltbare, dagegen. Betrachten wir also vorerst alles dieses während der Krankheitsperiode als verdächtig, bis die Zeit, d. h. gründliche Untersuchungen in obigem Sinne entschieden haben, inwiefern wir der Wahrheit nahe gekommen sind.“

#### Ferner auf Seite 24:

„Daß die Krankheit, wie man hin und wieder annimmt, ursprünglich auf planetarischen oder verborgenen Einflüssen der sogenannten toten Natur, z. B. der Elektrizität und des Magnetismus, beruhe, ist laut der Geschichte dieser Pest auch nicht entfernt wahrscheinlich, hingegen deutet alles auf ein giftiges (organisches) Selbsterzeugnis, welches aber wohl nicht der Pflanzenwelt angehören kann, wir müßten dann an ein staubartiges Vegetabil nach Art mancher Kryptogamen, oder ein solches unsichtbares Gebilde im Wasser, denken.“

In einem Nachtrage zu der genannten Schrift mit dem Titel: „Weitere Entwicklung der neuen zuversichtlichen Schutzmethode gegen die Cholera und der Ansicht über ihren höchstwahrscheinlichen Ursprung“, ebenfalls aus dem Jahre 1831, weist Sertürner noch besonders auf die Notwendigkeit hin, alles fließende und stehende Wasser von dem Gift zu reinigen und macht folgende Vorschläge (Seite 10):

„Die Reinigung des Trinkwassers ist gewiß das notwendigste, weil wir es mit fast allen Speisen genießen, und, wie es scheint, in seinem Schoße das Gift erzeugt (?) und genährt (?) wird. Ich schlage daher vor, unter Aufsicht der Sachkenner, in die fest verschlossenen Brunnen, deren Ausguß selbst mit einer Klappe oder einem Stöpsel versehen sein muß, alle 1, 3—4 Tage (?) so viel Schwefelkali-Auflösung zu setzen, daß das Wasser wie schwaches Schwefelwasser schmeckt, indem dieses Mittel alle Erden und Unreinigkeiten niederschlägt; mit diesem Wasser werden alle Speisen mehrmals abgewaschen oder abgebrüht. Es verliert durch mehr oder weniger langes Kochen, besonders wenn man ein paar Tropfen Essig zusetzt, seinen Schwefelgeruch und wird dann in verschlossenen Flaschen zum Gebrauch aufbewahrt.“ — „Wer ganz sicher sein will, lasse das Wasser zum häuslichen Gebrauch zuerst mit Schwefelkali füllen und dann aus einer Branntweinblase destillieren.“

Über den Krankheitserreger selbst äußert er sich nochmals auf Seite 12:

„Um einen Leitfaden in Händen zu haben, stellte ich schon früher die obenberührte Hypothese auf: die Natur des Cholera-giftes deute auf ein Produkt des Lebens, auf ein Selbsterzeugnis.

Diese Theorie wird nicht mehr auffallen, wenn wir (übertrieben) annehmen, daß der Abstand zwischen der Milbe bis zu unserm Infusorium vielleicht eben so groß sei, als von jener bis zu den Riesen der Vorwelt. Es scheint dies nur ein überspannter Traum, allein er stimmt, wenn wir ihn hell wachend genau prüfen, mit allen Thatsachen auf das Genaueste zusammen.“

Gewiß war schon früher, von den Zeiten eines Varro im letzten vorchristlichen Jahrhundert an, wiederholt die Vermutung geäußert, daß viele Krankheiten durch kleinste Lebewesen hervorgerufen würden. Als Vertreter dieser Ansicht seien aus der späteren Zeit nur A. Kircher aus dem 17., sowie Reimarus in Hamburg und Plenciz in Wien aus dem 18. Jahrhundert genannt. Auch bei Kant finden sich ähnliche Gedanken. Aber am Anfang des 19. Jahrhunderts hatte man derartige Anschauungen ganz wieder aufgegeben. So zeugt es jedenfalls von einem selbständigen, unabhängigen Urteil, wenn Sertürner, unbekümmert um die damals herrschende Auffassung, auf Grund von Beobachtungen über den Verlauf der Epidemie seine eigene Ansicht darlegt und als praktische Folgerung daraus bereits eine Desinfektionsvorschrift zur Bekämpfung der Seuche gibt, ein Jahrzehnt bevor ein J. Henle seine auf genaue pathologische Kenntnisse gestützte Theorie vom contagium vivum entwickelte, und ein halbes Jahrhundert, ehe es einem R. Koch gelang, den Erreger der Cholera als lebendes Kleinwesen experimentell nachzuweisen.

[A. 116.]

## Das Löten von Aluminium.

Von Dr. O. SPENGLER, Dessau.

(Eingeg. 18.5. 1924.)

Die Frage, ob Aluminium einwandfrei gelötet werden kann, beschäftigt die interessierten Kreise schon seit längeren Jahren, wie aus der großen Anzahl der Patente des In- und Auslandes hervorgeht. Das Löten des Aluminiums bietet im Gegensatz zum Löten anderer Metalle deshalb besondere Schwierigkeiten, weil das Aluminium mit einer zwar schwachen, aber festhaftenden Oxydhaut umgeben ist, die das Löten verhindert. Eine Anzahl von Patenten hat ein Flußmittel zum Gegenstand, welches befähigt ist, die Oxydschicht in der Hitze aufzulösen, so daß die Oberfläche des Aluminiums metallisch rein und damit der Lötung zugänglich ist.

Eine andere Schwierigkeit besteht darin, daß Aluminium ein unedles Metall ist. Beim Löten werden stets Lot aus Metallen oder Metallegierungen verwendet, die chemischen Einflüssen gegenüber als edler zu bezeichnen sind. Die Lötstelle wird deshalb immer einen elektrischen Spannungsunterschied gegenüber dem Aluminium aufweisen, so daß die gelötete Stelle allmählich der Zersetzung anheimfällt. Die Lötstelle wird um so länger halten, je kleiner der elektrische Spannungsunterschied zwischen Lotmetall und Aluminium ist.

Es hat nicht an einer großen Anzahl von Versuchen gefehlt, um ein geeignetes Aluminiumlot zu finden. Seit längerer Zeit sind eine Reihe von Lotmetallen im Handel, welche aus Legierungen von Zinn und anderen Metallen und Aluminium bestehen, und die mit oder ohne Zuhilfenahme eines Flußmittels zum Löten von Aluminium dienen. Die sogenannten Weich- oder Schmierlote, die ohne Anwendung eines Flußmittels gebraucht werden, dienen dazu, um an Aluminiumgußstücken fehlerhafte Stellen auszubessern; die Oxydschicht auf dem Aluminium wird vorher durch Feilen oder Bürsten entfernt. Da sich jedoch bei der Erweichungstemperatur dieser Schmierlote (etwa 200°) die Oxydschicht auf dem Aluminium neu