

X.

Versuche und Bemerkungen

bey Gelegenheit einer ersten Wiederholung von DAVY's
Versuchen über die Darstellung metallähnlicher Pro-
ducte aus Kali und Natron durch den negativen
Pol der Voltaischen Säule.

Vorgelesen in der mathematisch-physikalischen Classe am 24ten Febr. 1808.

von

J. W. RITTER.

Durch den Auftrag der Classe an Herrn Canonicus Imhof und
mich, zur Wiederholung der Davy'schen neuen Versuche über die
Alkalien *) beyzutragen, hielt ich auch meinerseits mich für verbun-
den,

23 ²

*) Auf Davy's Originalabhandlung wartet man bekanntlich noch. Bis jetzt theil-
ten nur Privat-Nachrichten ihre Resultate mit; eine von Davy selbst
in den Druck gekommene Notiz kenne ich nicht. Die meiste Authenticität besit-
zen vor der Hand wohl noch das *Extrait d'une Lettre de Londres du*
23. Novembre 1807. im Nouveau Bulletin des Sciences par la Société
Philomatique, T. I. No. 4. (Janvier 1808.) pag. 83, 84; auch in Annales
de Chimie, T. LXIV. p. 219, 320., und daraus in Gehlen's Journ. f. d.
Chem., Phys. und Mineralog. B. IV.; dann das Schreiben von Col-
let-Descotils an Gehlen in dessen Journ. u. s. w. B. V. H. 1. Die erste
Nachricht von Davy's Versuchen hatte zu München Geh. Rath Sömmer-
ing schon am 12ten Dec. v. J.

den, mich mit denselben früher bekannt zu machen, als ich außerdem, und gerade jetzt, das Interesse gehabt hätte.

Ich lege der Classe einen Theil der Resultate meiner Untersuchungen in den letzten Wochen vor; bitte sie indess, sie keineswegs als Resultate, welche letzte seyn sollen, zu betrachten, sondern vor der Hand nur als Fingerzeige, die bey Versuchen mit grössern Apparaten, als den meinigen, Weg und Auskunft erleichtern mögen. Zwar bin ich mir treuer Beobachtung gewiß. Aber wo das Auge, selbst ein geübtes, so oft mit bloßen Minimis von Producten zu thun hat, können immerhin Irrungen vorgefallen seyn, die erst mehr im Grossen angestellte Versuche zu berichtigen im Stande sind. Doch habe ich Gründe, zu vermuthen, daß nur wenige von meinen Angaben solchen Berichtigungen werden ausgesetzt seyn.

Die zu den Versuchen von mir angewandten Säulen waren von 50 bis 400 Lagen schmalen Platten Zink *) und Kupfer, in welchen die Platte mit nicht mehr, als höchstens $1\frac{1}{2}$ Par. Quadratzoll in Action kam; sie waren mit kalter concentrirter Salmiakauflösung gebaut **). Auch die in der vorigen Sitzung der Classe vorgezeigte Schüselsäule von 50 Abwechslungen und 36 — 40 Quadratzoll thätiger Fläche der Schüssel, mit 30fach verdünnter Schwefelsäure gefüllt ***), war einmal bey diesen Versuchen.

Im

*) Genauer: einer Mischung aus 3 Theilen Zink und 1 Theil Zinn.

**) Je dicker in solchen die Pappen (noch immer das Beste dieser Art) sind, desto dauernder wird die Action der Säule, wenn schon die Wirkung allerdings ein wenig schwächer ist, wie bey dünnern Pappen.

***) Diese Säule, von der ich der Classe schon in der Sitzung vom 12ten Februar d. J. Nachricht gab, beruht ganz auf demselben Princip, was Oersted bereits 1801 bey seiner Röhren-Batterie in Anwendung setzte. Mit 40fach verdünnter Schwefelsäure kommt sie an Mächtigkeit einer guten Salmiaksäule von 50 Lagen 36quadratzölliger Platten wenigstens nahe; bey 30fach verdünnter übertrifft sie dieselbe ausgemacht, und bey 15fach verdünnter wirkt sie noch

Im Ganzen fand ich, daß aus breiten Säulen von nicht sonderlich vielen Lagen, für Davy's Kali- und Natronversuche nicht ganz der Vortheil zu ziehen sey, den man Anfangs davon hätte erwarten sollen. Es kommt dieß daher, daß das Kali und das Natron, oder die sie enthaltenden Substanzen, bey nicht sehr starken Säulen wenigstens, keineswegs im Zustande völliger Flüssigkeit können angewandt werden, sondern in dem der blossen schwachen Befeuchtung; wobey sie bey Weitem die guten Leiter nicht sind, wie nachher in ihren mehr oder weniger concentrirten Auflösungen. Und doch leiten auch diese noch immer viel schwächer als Metalle. Erst durch letztere aber können schmale wie breite Säulen von irgend einiger Güte so vollkommen geschlossen werden, daß die ganze Wirkungsmächtigkeit der Säule sich äußern kann. So fand ich schon 300 schmale Lagen mit Salmiakauflösung bedeutend kräftiger für das Kali und das Natron, als die 50 großen mit Schwefelsäure gefüllten Schüsseln; obgleich letztere Funken und Verbrennungen gaben, mit denen die von jenen 300 schmalen Lagen kaum in ein Verhältniß zu setzen waren. Es werden daher Säulen von sehr breiten Lagen erst dann mit bedeutendem Vortheil vor den schmalen für Davy's Versuche anzuwenden seyn, wenn sie zugleich zu sehr vielen Lagen erhoben sind. Dann ist aber auch nicht der mindeste Zweifel mehr, daß der Vorzug, den sie vor schmalen Säulen gleicher Lagenzahl haben, in einem um so wachsendern Verhältniß hervortreten werde, je mehr man ihre Lagenzahl

noch unbestimmte Male stärker, ohngeachtet ihre Spannung beständig viel niedriger bleibt, als sie bey gewöhnlichen Säulen gleicher Lagenzahl ist. Uebrigens besteht sie aus nichts, als einer Reihe in einem schicklichen Gestelle übereinander gehangener Kupferschüsseln, die so mit der Säure gefüllt sind, daß die Flüssigkeit der einen immer die untere Bodenfläche der andern berührt. Um sie in Action zu setzen, werden in jede Schüssel mehrere Stückchen Zink geworfen, die für die Schüssel etwa $1\frac{1}{2}$ — 2 Quadratzoll betragen, aber auch noch viel weniger betragen können. Mehr von ihr, und zu was sie als Uebergang diene, und wie, nächstens.

zahl selbst anwachsen lassen wird *). Ich ersuche daher die Classe darum, da auch mit schmalen Säulen die Davy'schen Phänomene der Hauptsache nach leicht wieder zu haben sind, sich nicht abhalten zu lassen, ferner an grössere breite Säulen zu denken.

Halbfeuchtes Kali und Natron **), so wie fast alles, was ich zu den folgenden Beobachtungen zwischen die beyden Pole der Säule brachte, leitet 1) nur wenig; 2) verhält es sich zwischen ihnen beständig mehr oder weniger oder auch völlig wie das, was Erman in seiner galvanischen Preisabhandlung ***), wie ungleichentlich sonst immer, unipolare Leiter nennt ****), und zwar ist die Leitung, um in seiner Sprache fortzureden, negativ-unipolar. Aus Gründen, die hier nicht auseinander gesetzt werden können, wird die Leitung der gegebenen Substanz durch alles erhöht, was diese negativ-unipolare Leitung wegschafft; und da es in Davy's Versuchen, zunächst, nur auf Beobachtung der Producte des negativen Poles ankommt, so ist dieser Handgriff mit Vortheil für sie anzuwenden. Man hat dazu nur nöthig, den positiven Pol-drath beständig mit hinlänglicher Feuchtigkeit umgeben zu erhalten, oder noch besser, das Kali, das Natron, auf dessen halbfeuchter Oberfläche sich der negative Drath befindet, am andern Ende eine concentrirte Auflösung dieses Alkalies berühren zu lassen, und

*) Die Grundsätze, von denen man hier auszugehen hat, ergeben sich aus denjenigen Erfahrungen über den Actionsgang grosser Säulen, die man in meinen physisch-chemischen Abhandlungen B. III. von S. 362 an aufgestellt findet.

**) Das Beste ist, wenn die ganze Masse des Alkali gleichmäfsig schwach durchfeuchtet ist. Man erhält dieß leicht, wenn man einige Zeit vor dem Gebrauch das Alkali über und über mit reinem Wasser befeuchtet, es sich einziehen läßt, und dieß so lange wiederholt, bis derjenige Grad von durchgängiger Halbfeuchtigkeit eingetreten ist, den wenige Erfahrung schon als den besten zeigt. Stärkere Säulen ertragen grössere Befeuchtung des Alkali.

***) S. Journal de Physique, T. LXIV. (Febr. 1807.) p. 121, etc.

****) Hierüber und wie allgemein verbreitet diese Erman'sche Leitungsart sey, und die Gesetze für das, was sie veranlaßt, und für dessen Grade in meinen nächstens erscheinenden Briefen an Erman selbst.

und in diese den positiven Drath zu bringen. Zwar entsteht so, statt der negativ-unipolaren Leitung, nun positiv-unipolare *) und auch diese fährt fort, die dem Kali u. s. w. sonst mögliche Leitung zu retardiren; jedoch thut sie dieß in bedeutend geringerem Grade, als die vorige negativ-unipolare; wie man am besten aus der nun beträchtlich häufigern Erzeugung des metallähnlichen Products am negativen Pol ersieht. Man kann allerdings das Kali, das Natron, zu völlig bipolarer, und damit noch besserer, Leitung erheben, indem man auf beyde Seiten desselben eine concentrirte Auflösung des gleichen Alkalis, und auf der einen wie der andern Seite den entsprechenden Poldrath in sie bringt. Allein nun fällt auch, wenigstens bey unsern schwächern Säulen, die Möglichkeit ganz weg, am negativen Drath die Davy'schen Erzeugungen zu erhalten.

Ein anderer widerlicher Umstand bey Davy's Versuchen, dem man möglichst abzuhelpen suchen muß, ist, daß, gleich von Schließung der Kette an, das Kali-, das Natron-Stück, u. s. w., seine vorherige niedere, etwa mit der der Atmosphäre gleiche Temperatur verläßt, und oft sehr stark erhitzt wird, wie alle schlechten Leiter, besonders bey kleinen Massen **). Ich fand diese Erhitzung mehrmals so stark, daß man das Alkalistück kaum mehr zwischen den Fingern halten konnte. Hitze aber zerstört das metallähnliche Product beyder Alkalien wieder (s. unten); und so kann die Erzeugung desselben allerdings wohl sehr rasch vor sich gehen. Aber eben so rasch folgt ihr auch seine Zerstörung auf dem Fuß nach, und man behält wenig oder nichts für Versuche damit übrig. Man thut daher wohl, die Temperatur des Alkaliapparats von Anfang an niedriger einzurichten, als sie während der

Wir-

*) Dieser so auffallende Uebergang in die entgegengesetzte unipolare Leitung scheint Erman ebenfalls entgangen zu seyn.

**) Das Gesetz für den Gang solcher Erwärmungen durch Kette und Säule werde ich in der Revision von Davy's bekannter galvanischer Preisabhandlung geben.

Wirkung der Säule am zuträglichsten ist. Auf der andern Seite aber fand ich eine zu große Kälte des Alkaliapparats der Erzeugung der Davy'schen Producte auch wieder nicht vortheilhaft. Ich legte das Alkali in eine Glasschaale, die in einer stark erkältenden Mischung von Salmiak und trockenem Schnee stand. Die Erzeugung, eingeleitet erst, nachdem das Alkalistück zu nahe gleicher Temperatur mit der kalten Schaale u. s. w. gekommen war, fand Statt, und obgleich das Schmelzen der erkältenden Mischung gerade unter dem Alkali eine bedeutend größere Wärme desselben anzeigte, so war doch kein flüssiges Kügelchen mehr zu entdecken, und die Erzeugung selbst überhaupt so schwach, daß es fast schien, als sey nun irgendwo eine Isolation eingetreten.

Und so blieb unter übrigens gut getroffenen Umständen, eine mäßige Zimmertemperatur noch immer die vortheilhafteste Wärme, bey der die neuen Producte erschienen und sich erhielten. Eine Temperatur von 4 bis 5° R. aber schien schon wieder zu niedrig; so wie gegenseits eine von 30 bis 35° R. wieder so hoch war, daß selbst gute Säulen von mehrern hundert Lagen mit Salmiak nicht mehr im Stande waren, bemerkliche Quantitäten des Products am negativen Drath erhalten zu liefern, so rasch auch sonst jetzt die Erzeugung desselben vor sich gieng (vergl. oben). Doch hält das neue Product aus Natron mehr Wärme aus, ohne sich zu zerstören, als das aus Kali.

Ich verziehe nicht bey denjenigen Erscheinungen, die schon bey jeder Erzeugung von diesen Producten auf Kali oder Natron leicht in die Augen fallen, sondern gehe sogleich zu dem allgemeinen Verhalten der erzeugten und erhaltenen Producte selbst, so wie es mir die eigene Beobachtung bis jetzt gegeben hat.

Beyde

Beyde Producte, das aus Kali, wie das aus Natron, haben ein völlig metallisches Ansehen *), auch in ihrem festen Zustande noch. Ihr metallischer Glanz ist, besonders bey dem Product aus Kali, bedeutend silberweisser, als der des Quecksilbers, und scheint bey dem letztgenannten Producte, besonders auf feuchteren Stücken Kali erzeugt, meist zugleich etwas Fettiges zu haben **). Die Cohäsion beyder Producte ist, unter gleichen Umständen, viel geringer, als die des Quecksilbers. Man sieht sie Bewegungen, Dimensionsveränderungen, Zertheilungen, u. s. w., eingehen, die gleich kleine Quecksilberkügelchen nicht mehr erlauben. Bey dem Kaliproduct ist es mir häufig gelungen, kleine Kügelchen zu Fäden von $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ bis 1 Linie, auszuziehen ***); bey dem aus Natron schwerer; auch scheint hier die Cohäsion ein wenig grösser zu seyn, als bey dem aus Kali. Der Gestehpunct, besonders des Products aus Kali, hat mir, nach vielen Beobachtungen über sein Verhalten während und gleich nach seiner Erzeugung (also während es sich noch zwischen den Polen der Säule befand), merklich.

*) Wer, — was leicht geschehen kann, vollends bey nicht starken Säulen — die glänzenden Kügelchen selbst nicht gleich findet, hat nur nöthig, mit einer feinen Nähnadelspitze etwa, die weissen rundlichen Körper aufzustochern, die dann fast immer um den negativen Drath herum in Kurzem entstehen, und den mit allen hier vorkommenden Phänomenen noch Unbekannten leicht auf bloße incrustirte Gasblasen täuschen können, obgleich das Alkali so trocken war, daß unmöglich bloß solche entstehen konnten.

**) Indefs kömmt dieses Fettartige des Glanzes, was, wie ich aus vieler Erfahrung weiß, so sehr mit dem Glanze gut leitender Körper contrastirt, wohl schon von einem schwachen Wiederauflaufen von bloßem Kali her. Denn auf trocknerem Kali, wo zur Rückkehr des Products in Kali weniger Veranlassung entgegen, haben die (dann sparsamern) Kügelchen desselben in der That fast, und zuweilen ganz, eben so reinen bloß metallischen Glanz, als die Kügelchen des Natronproducts beynahe immer.

***). Fängt hier das Kaliproduct, was so in eine niederere Temperatur (vergl. unten) kommen muß, schon an zu gestehen, und ist diese Ziehbarkeit in Fäden schon ein Beweis seiner Dehnbarkeit? Sonst können hier auch noch entstehende Kaliüberzüge mitwirken.

lich höher zu liegen geschienen, als Davy, den meisten Nachrichten zu Folge, ihn angegeben haben soll. Doch sind allerdings am negativen Pol noch andere Ursachen vorhanden, die frühere Erstarrung herbeyführen können, als ohne das *).

Nöthigt man durch niedere Temperatur die erzeugten Producte, sogleich in fester Gestalt aufzutreten, so kann man, unter sonst günstigen Umständen, beyde in Dendriten an den negativen Drath anschließen und fortwachsen sehen. Besonders schön und regulär, auch ausgebreitet, und von den glänzendsten Nadeln, sah ich sie in einem Versuche mit Natron, wo eine frische Säule von 400 Lagen das erste Mal auf ihm geschlossen wurde, es also noch nicht sonderliche Wärme erhalten haben konnte. Bald darauf aber schmolzen zuerst die Spitzen der feinen Fäden, und sodann schnell das ganze Dendritengewebe zu Kügelchen auf.

Beyde Producte sind vollkommene Leiter der Electricität. Die stärkste meiner Säulen konnte durch sie total geschlossen werden, wie durch Metall **). Auch zeigen beyder Kügelchen und Kugelreihen zwischen den Poldräthen der Säule alle Phänomene, die andere flüssige Metalle (und dann ferner als Leiter) unter solchen Umständen zeigen, nur nach Verhältniß der Masse in viel höherem Grade. Ich habe die delicatesten Quecksilberphä-

*) Es sind dieselben, die unter gewissen Umständen auch bey dem Quecksilber und Rose's leichtflüssigem Metall eintreten; vergl. meine Beobachtungen darüber in Gehlen's Neuem Allg. Journ. d. Chemie. B. III. S. 695. u. f. Sie treten sogleich in dem Grade ein, als der gegebene flüssige Leiter erster Classe sich nicht mehr frey bewegen kann.

**) Auch die schwächste der von mir angewandten Säulen war nie total geschlossen, so lange nicht die Kügelchen vom negativen Pole in Continuität bis zum positiven giengen. Eins von den Mitteln, dergleichen continuirende Kugelreihen sehr leicht zu Stand zu bringen, kommt in einer der folgenden Anmerkungen vor.

phänomene *) hier im Kleinen eben so schön wieder gesehen, wie bey ganzen Massen Quecksilber im Grossen. Hieher gehört auch das so starke Wirbeln, in welchem die Kügelchen beyder Producte so häufig zu sehen sind. Auch habe ich, bey durch Zufall zu Stand gekommenen günstigen Umständen, Zungen von Kügelchen des neuen Products, die mit dem negativen Pole noch in Verbindung waren, an ihrer äussersten Spitze eben so gut Gas geben sehen, als sonst Metalldräthe es thun. Während diesem war dann kein Wirbeln an der Oberfläche dieser (vorher stark wirbelnden) Zungen mehr bemerklich.

Das Product aus Kali entzündet, wie bekannt, sich bey der Berührung mit Wasser unter starkem Geräusch, und stößt Dämpfe aus, denen ich jedoch noch keinen besondern Geruch abmerken konnte. Sehr kleine Parcellen desselben entzündeten sich so noch **). Das Feuer dabey hat große Aehnlichkeit mit dem der rothen Strahlen guter galvanischer Funken; auch die

*) Mehrere davon habe ich schon hie und da bekannt gemacht. Hier aber meine ich vorzüglich jenes noch nicht beschriebene, wo eine gegebene Quecksilbermasse sich, zu Folge der Action der Säule, in so viele kleinere Kügelchen gleichsam individualisirt, als die Cohäsion des Quecksilbers es nur irgend erlauben will. Jede Quecksilberportion bekommt hierbey ihre bekannten zwey Pole, die aber am selben Individuum sich nie in Continuität mit einander dulden wollen, und deshalb, mit den Massentheilen des Quecksilbers, an denen sie vorkommen, trennen, während diesen nun wirklich getrennten Quecksilbertheilen, als neuen ganzen Körperindividuen, das nämliche abermals widerfährt, u. s. w. und bey allem dem der wirkliche Trennungszustand wieder ihnen ein zu unnatürlicher ist, als daß Masse für Masse nicht neue Vereinigung suchen sollte, die doch wieder nicht bestehen kann; das schönste Bild des Pulsirens und der Muskelthätigkeit, die zugleich Substanzumsetzung des Muskels ist. Gerade diese Phänomene aber sind es, die sich, besonders bey dem Natronproduct, in ausgezeichneter Genauigkeit en miniature wieder finden lassen.

**) Einmal liefs ich eine kleine Portion desselben auf der Zunge detoniren; habe aber noch nach 13 Tagen an dieser Stelle einen empfindlichen Schmerz, während größere Portionen bloßes Kali an ihr nichts zurückgelassen haben.

die Farbe ist ziemlich dieselbe. Auch die Berührung von bloßem Wasserdampf entzündet es häufig schon, und bey höherer Temperatur leichter, als bey niederer. Der blosse Hauch und der blosse beständig auch von nicht warmem Wasser aufsteigende Dampf kann es unter günstigen Umständen schon, und letzterer noch bey sehr mäßiger Zimmertemperatur. Hieraus erklärt sich vieles, was man während dem Aufstehen oder Liegen der Dräthe auf dem Kali u. s. w. so häufig, besonders im Dunkeln, sieht.

Auf trockenem Wege gehört große Hitze dazu, das Kaliproduct zu entflammen. Erst auf beynahe oder völlig glühendes Metall (Eisen, Platin u. s. w.) getragen, verpufft es mit Flamme, die aber bey Weitem so funkenartig nicht ist, wie jene bey seiner Entzündung durch Wasser (Es liefs dabey dunkle Flecken zurück, die auch schon erschienen, wenn das Metall weniger heiss war.) Eben so entzündet es sich bey der Berührung mit fast oder völlig glühenden Nadeln, mit bloß heissen aber nicht. Behandlung mit warmen oder nicht bis zum Zünden heissen Körpern schien aus oberflächlich schon ziemlich wieder zerstörtem Kaliproduct die in der Masse zerstreuten kleinen Kerne oder Kügelchen wieder zu grössern zu sammeln *).

Schon in mäßiger Hitze aber verliert das Kaliproduct in kurzer Zeit seine Entzündlichkeit und blosses weisses Kali **) bleibt zurück.

*) Man findet nämlich gewöhnlich auch die kleinste Portion an der Luft von selbst wieder zerstörtes Kaliproduct, ist es sonst nicht zu alt, doch inwendig noch einen, wean auch noch so kleinen, wahrscheinlich vor der Zerstörung durch die äussere Decke conservirten, Kern enthalten. Einen hiemit vergleichbaren Fall scheint früher Richter beym Mangan vergesunden zu haben. (Siehe von Moll's Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde. B. II. S. 540.) Diese Kerne sind es, welche hier gesammelt werden. Von ihnen kommt es auch, daß häufig ganz wieder zu Kali zurückgekehrt scheinende Portionen des Products mit Wasser dennoch detoniren.

**) Brugnattelli (f. Giornale italiano, 1808 No. 44.) behauptet, daß wieder erzeugtes Kali bey neuer Behandlung mit der Säule das Davy'sche Product kei-

rück. Den hierbey, und noch mehr bey höherer Temperatur, etwa von ihm aufsteigenden Dampf habe ich durch Annäherung von Wasser nicht entzünden können. Auch habe ich noch kein entscheidendes Zeichen, daß dieser wahrscheinlich vorhandene Dampf (und dann vermuthlich Hydrogengas) bey seiner möglichen Zersetzung an der Luft Kali absetzte. Erst wenn die Verdampfung auf sehr heissem Metall, also mit Heftigkeit, geschah; bemerkte ich an darüber gehaltenem nassem geröthetem Laemuspapier etwas Wiederherstellung der Farbe; was hier vielleicht auch nur aus bloßen mechanisch mit in die Höhe gerissenen kleinen Parcellen von noch nicht ganz zerstörtem, und sich erst in der Luft zerstörendem Kaliproduct herkommen könnte. (Bey der Entzündung dieses Products durch Wasser bemerkt man dieses Mit-in-die-Höhe-Stieben von solchen Partikelchen, und ihre letzte Zersetzung an dem Dampfe in der Luft häufig.) Aber ich will, wie gesagt, hierüber noch nicht entschieden haben.

Schwefeläther, der, seiner Bereitung und auch seinem spec. Gewichte nach, für absoluten galt, diente mir nicht, das Davy'sche Kaliproduct zu conserviren. Es entzündete sich zwar mit keiner Flamme an ihm; aber untergetaucht, entwickelte sich mehrere Secunden lang eine ungemeine Menge Gas aus ihm, und Kali fiel zu Boden. Vielleicht kam aber dieses doch bloß noch von einem sehr geringen Antheil Feuchtigkeit im Aether *), und daher, daß die Davy'schen Producte, besonders das aus Kali, vielleicht in einem

nesweges noch einmal gebe. Ich selbst habe noch keine ausdrücklichen Versuche hierüber; zufällige Beobachtungen aber sprechen mir noch nicht dafür. Hätte Brugnatelli recht, so müßte hier am Ende noch ein neues Alkali zu gewinnen seyn; denn alkalische Eigenschaften haben diese Rückstände bestimmt, und in hohem Grade. In wenig Tagen werde ich entschieden haben können.

*) Wirklich hatten sich diese kleinen Kaliparcellen nach einigen Tagen Wasser genug aus ihm eingesammelt, um eine Auflösung zu bilden, über der dann der Aether auf bekannte Art schwamm.

nem bisher kaum noch bekannten Grade als hygroskopische Substanzen wirken.

In der That sah ich die Gasentbindung aus gleich großen Parcellen des Products, im selben Aether, der aber einige Zeit über kaustischem Kali gestanden, viel langsamer, und damit länger, vor sich gehen, als vorher. Und gewöhnlicher Alkohol der Apotheken, der bekanntlich noch immer Wasser enthält, machte unter sehr heftiger Gasausstossung das Product sogar verzischen, doch ohne Flamme.

Vollkommen gut dagegen conservirte sich das Product aus Kali unter ganz gewöhnlichem Olivenöl. Es schwamm auf ihm, war also specifisch leichter; stieg, untergetaucht, wieder in die Höhe, und noch nach halben Tagen zog ich selbst die kleinsten Partikelchen mit noch völlig-erhaltener Detonationsfähigkeit auf Wasser, aus ihm hervor. Sobald das Wasser erst die zurückgebliebene Oelhaut irgendwo durchdrungen, detonirte es mit fast concentrirter Flamme, als sonst. Da solches gewöhnliches Olivenöl (gemeines Baumöl) überall zu haben, und dabey wohlfeil ist, so wird es zu sicherer Conservation der neuen Producte vorzüglich zu empfehlen seyn.

An freyer Luft zerstört sich schon bey Zimmerwärme, und darunter, das neue Product in nicht langer Zeit *). Doch ist es mir mit größeren Massen etliche Mal geglückt, sie in Lichtflammen schnell sogar bis zum Glühen kommen zu lassen, und, nach hergestellter voriger Temperatur des (äusserlich weislichen) Rückstandes, ihn doch mit Wasser unter Gasausstossung noch zischen zu hören.

Aetzendes Natron sah ich unter ohngefähr gleichen Umständen etwas weniger metallähnliches Product geben. Aber
es

*) In gänzlich trockner Luft aber wohl nie.

es hatte den Vorzug, sich länger an der Luft und in der Wärme zu erhalten. Auch ist es in Berührung mit Wasser in minderm Grade entzündlich, als das aus Kali. Unter mehr als hundert Proben sah ich nicht zehn Mal Licht. Immer aber ist starkes, mehr zischendes, Geräusch dabey. Etwas besser verhält es sich, wenn es sich am negativen Drath der Säule selbst zerstört. Hier erscheint öfter Licht; aber doch ist es immer schwächer, als bey dem aus Kali. Andere Verhältnisse desselben gab ich schon an.

Anfangs stellte ich die Versuche mit so reinem Kali und Natron an, als ich eben haben konnte; merkte aber bald keinen sonderlichen Einfluß der mehr oder mindern Reinheit derselben. Der schlechteste Lapis causticus der Officinen that noch immer gleich gute Dienste. Da hier außer den Erden u. s. w. auch schon viel Kohlensäure zugegen war, so nahm ich bald geradezu käufliche Potasche, halb geflossene Stücke aus ihr. Die Erzeugung dieses neuen Products gieng wieder vortrefflich von Statten; wenig schwieriger, als aus frischem möglichst reinem Kali. Wer also bloß die ersten Phänomene der Erzeugung des neuen Products, und dieses selbst, sehen will, hat nichts als eine schmale Säule von etwa 100 *), und rohe Potasche nöthig; zu den Poldrathspitzen reichen Nähnadeln schon, oder was sonst Aehnliches zur Hand ist, hin.

Für das Natron griff ich zu der schwärzesten schlechtesten Soda. Auch hier erhielt ich das ihm zugehörige Product und seine Phänomene, doch aber schon viel langsamer, als bey etwas reinem ätzendem Natron; was nicht befremden wird, wenn man bedenkt, was alles in solcher Soda enthalten ist, und wie wenig eigentliches Natron.

Da

*) Dem Geübten sind noch sehr viel weniger Lagen hinreichend; aber ich gebe die Säule an, bey der der Versuch jedem gelingen kann, obschon Säulen von 200 und 300 allerdings kräftiger wirken.

Da ich das neue Kaliproduct aus der halbkohlensauren Verbindung des Kali erzeugen konnte, und das Natronproduct, bey'm Falle mit der Soda, — wäre nur sonst nichts weiter darinn gewesen —, schon eigentlich aus der ganz kohlensauren, so gieng ich jetzt bestimmt zu völlig neutralen Verbindungen jener Alkalien über. Wirklich gab mir essigsaures Kali, hinlänglich compact angewandt, noch immer das Kaliproduct, doch nun merdlich langsamer, als oben die Potasche noch; allemal aber noch bedeutend.

Eben so erhielt ich aus trockenem und reinem Kohlensaurem Natron, aus essigsaurem Natron, selbst aus salzsaurem Natron (als Stein- und Küchensalz angewandt), das dem Natron zugehörige Product noch, doch hie und da schwieriger, und nur in ganz kleinen Portionen, immer aber doch bis zu den schönen glänzenden Kügelchen *).

Da ich durch Säuren neutrale Verbindungen die neuen Producte noch liefern, und in der rohen Potasche und Soda, und auch sonst,

*) Ueber die Potasche hinaus sind stärkere Dräthe nicht mehr günstig, für den negativen Pol nämlich (denn der positive kann sie, oder die Fläche, mit der sie aufliegen oder leitend berühren, kaum stark und groß genug haben); — im Ganzen nämlich wird bey schwächern negativen Dräthen allerdings weniger erzeugt; aber man ist sehr viele Male besser im Stande, das Erzeugte selbst, und seine Erzeugung zu beobachten. Von der Potasche an also wandte ich den Platindrath, als negativen, so fein an, als Janetti zu Paris ihn nur irgend liefert. Auch für mehrere Phänomene bey reinem Kali und Natron schon wandte ich diesen feinern Drath mit Vortheil an, z. B. um Reihen von Kügelchen zu erzeugen (wozu man nur zuerst den negativen Drath ganz nahe an den positiven zu setzen, und so langsam oder schnell, als es die Productionsgewindigkeit der Kügelchen erfordert, sich nach und nach mit dem Drathe auf dem Alkali vom positiven zu entfernen, gleichsam mit ihm zu schreiben, hat); obgleich sonst, um Mengen von Product zu erhalten, man den negativen Pol kaum in zu großer Ausdehnung das Alkali berühren lassen kann. So wurde mir vor einer Säule von 400 noch ein ganzer Zoll Platinblechkante mit Kaliproduct besetzt.

sonst, vorhandene Erden die Erzeugung derselben nicht aufheben sah, so gieng ich jetzt zu etlichen natürlichen Verbindungen der beyden Alkalien mit Erden, — zu Steinen, — über. und obgleich meine Säulen (die letzten 400 Lagen) gerade jetzt nur noch schwach wirkten, so habe ich dennoch überzeugende Beweise erhalten, daß selbst Leucit und Natrolit zwischen den beyden Polen der Säule jene sonderbaren Producte noch gewähren können. Bey beyden kam es zu wirklichen, obgleich äußerst kleinen, Kügelchen, für die zwar meist die Loupe zu Hülfe kommen mußte; doch werden stärkere Säulen ausweisen, daß ich mich nicht täuschte.

Man that wohl, beyde Steine vorher einen halben Tag etwa (besser aber sicherlich noch länger) in Wasser liegen zu lassen, und sie darauf fast trocken in den Kreis der Säule zu bringen.

Nachdem ich jene Producte auch aus den sauren und erdigen alkalihaltigen Verbindungen noch hatte darstellen können, wollte ich noch die öligen, oder die Seifen, versuchen. Ich erhielt sie, zwar in geringer, aber zur Bemerkung doch hinreichender, Menge, aus beyden Seifen; nur mußten sie vorher gehörig ausgetrocknet gewesen seyn.

Ich zweifle nicht, daß zuletzt keine kali- oder natronhaltige Verbindung übrig bleiben werde, aus der man nicht die neuen Producte, rein oder verbunden, wird darstellen können, so bald man vollends in der Kenntniß der jedesmal besten Umstände weiter gekommen seyn wird.

Merkwürdig war es, daß ich, bey roher Soda und salzsau-rem Natron, doch sich ziemlich erhaltende Kügelchen am negativen Drath bekam, obgleich am benachbarten positiven Platindrath sich häufig eine gewaltige Menge oxydirtsalzsaures Gas, in dessen Atmosphäre sich der nahe negative Drath nothwendig mitbefand,

entband. Als ühten selbst die oxydirendsten Körper nicht sonderliche Gewalt auf die neuen Producte aus, so bald nur wenig oder gar kein Wasser zugegen ist. Auch Berührung, und selbst Reiben, mit oxydirtsalzsaurem Kali, brachte mir, bis jetzt, die neuen Producte noch zu keinem merklichen Phänomen von Verpuffung, Verknisterung, oder so weiter.

Bis hieher sprach ich nur noch von den Erzeugnissen am negativen Drathe; auch habe ich noch mancherley übergehen müssen, was gleicher Bemerkung werth gewesen wäre, z. B. die Schließungsfunken an ihm in vielen Fällen, die zugleich schon das Verbrennen oder Verpuffen einer im Schließungsaugenblicke erzeugten kleinen Portion des neuen Products selbst zu seyn scheinen *); auch der Erscheinungen, die kohlenensaures Ammonium gewährt, ist noch nicht gedacht. — Aber auch der positive Drath, wenn er auf dem Alkali selbst steht, ist nicht von neuen Phänomenen entblößt. Hieher gehört zunächst das starke Leuchten um ihn, was, wenn das Alkali nicht zu feucht ist, sich, von der Schließung an, oft viele Secunden lang mit Continuität um ihn erhält, auch, wenn es aufgehört, von Zeit zu Zeit, mehr oder weniger unterbrochen wiederkehrt, ohne daß man äußerlich Veranlassung dazu gegeben zu haben wüßte. Das Licht hat übrigens ganz die Farbe, die die Schließungsfunken am negativen Pol (und auch wieder die am positiven Pole selbst) zu haben pflegen; zuweilen geht es in ein ganz ruhiges nordlichtähnliches Leuchten über.

Außer diesem Leuchten bemerkt man, auf ätzendem Kali und Natron, Potasche, und andern viel Kali oder Natron haltenden Substanzen,

*) Ganz dünne Streifen von halb-feuchtem Kali z. B. lassen sich, am positiven Pole einer guten Säule aufgehängt, durch diese Funken nach und nach mit fast gleicher Geschwindigkeit verzehren („verbrennen“), als ein Metallblatt.

stanzen, die durch keine fremden Effluvien stören, so lange der positive Platindrath kein Gas giebt oder geben kann *), doch aber sonst einige Leitung da ist, einen häufig ausnehmend starken besondern Geruch, der, mir wenigstens, die täuschendste Aehnlichkeit mit dem bekannten electrischen Geruch hat, oder auch mit dem, den man oft nach Gewittern, und sonst, in der Luft bemerkt. Er überwiegt, nahe am Apparat, die stärkste Ammoniumatmosphäre, die in einem Zimmer entstehen kann, wo seit vielen Tagen sich unaufhörlich der Salmiak der Säulen zersetzt. Aber dieser Geruch entspringt einzig vom positiven Pole aus (den ich bis jetzt fast noch immer aus Platin hatte). Hält man zwischen beyde Poldräthe eine Glas- oder Metalltafel, so findet man am negativen Pol nie eine Spur von diesem Geruch.

Auch noch andere Phänomene am positiven Drath müssen auf die Vermuthung führen, daß auch am positiven Pol eine eigenthümliche Substanz gebildet werde, da es, wie schon jener electrische Geruch, Phänomene sind, die ich bey anderen gleich gut oder schlecht leitenden Substanzen, die aber kein Kali oder Natron enthielten, noch nicht bemerkte. Ich werde nicht säumen, dieser Substanz weiter nachzuspüren.

Ist mir übrigens eine Vermuthung erlaubt, die mir über die chemische Natur der Davy'schen Producte, nach so Vielem, was ich nun sah (obschon ich hier, aus Kürze der Zeit, es keineswegs noch vollständig anführen konnte) das Wahrscheinlichste ist, so ist es diese: daß, wie schon die Pariser Chemiker **) schlossen, jene Erzeugungen nichts weniger als Reducte, sondern bloße Kali- und Natron-Hydrüre (Verbindungen von Hydrogen mit

*) Denn dann fällt das Folgende den Augenblick weg.

**) S. Collet-Descostils's Brief an Gehlen, in des Letztern Journal, B. V.

mit Kali und Natron) *seyen; Körper, für die Lavoisier schon *) die Namen gab. Vor Allem spricht hiefür ihr geringes specifisches Gewicht, dann ihr verglichenes Verhalten mit Wasser. Es giebt keine mir bekannte Erscheinung an ihnen, die aus der Voraussetzung eines bloßen Hydrürs nicht vollkommen erklärbar wäre, aber viele, die es aus der Voraussetzung eines Reducts **) — durchaus nicht sind, — will man nicht Gesetze verletzen, die sich seit Jahrhunderten ohne Ausnahme erhielten ***). Der Gedanke

*) S. dessen *Traité élémentaire de Chimie* T. I. p. 216. (in allen drey Ausgaben).

**) Daß Davy selbst jene Erzeugungen für Reducte erklärte, und sogar schon die ohngefähren Mengen von Oxygen angab, welche sie bedürfen, um zu Kali und Natron zurückzukehren, ist bekannt. — Auch Brugnatelli (*G. Giornale italiano*, 1808. N. 44. p. 178.) hält das Kaliprodukt (als mit dem er sich bis dahin noch allein beschäftigte) für ein Reduct; will es aber mit Schwefel, Phosphor, Kohle, u. s. w. in eine Classe gesetzt wissen, also eigentlich mit den sogenannten unmetallischen Combustibilen. — Wohin aber diese Erzeugnisse, seyen sie übrigens Reducte oder Hydrüre, wirklich zu rechnen seyen, ob sie z. B., bey so großer Metallähnlichkeit, in der That Metalle zu nennen seyen oder nicht: darauf glaubte ich allerdings schon die Antwort vorbereiten zu können; halte es aber zur Zeit noch für billiger, doch zuvor erst noch verschiedene weitere Bestimmungen der chemischen und physischen Natur jener Substanzen einzuholen, oder von andern eingeholt zu sehen, die mir zu einer Entscheidung von einiger Sicherheit durchaus noch abzugehen scheinen. Ohne Frage aber wird dabey das wahre chemische Verhältniß der Alkalien und Erden zu den bisherigen Metallen sich lichtvoller aufzeigen lassen, als bisher, und Untersuchungen, wie die von mir in *Gehlen's Journ. f. d. Phys. u. Chem.* B. I. S. 461—463, auch im *Electr. Syst. d. Körper*, besonders im sechsten Abschnitt desselben, gepflogenen, möchten dann als gute Vorarbeit dazu gegolten haben.

***) Es müßte nämlich dazu vor allem gefunden werden, daß mit dem möglichst wenigsten Wasser (oder was sonst es noch, und auch vielleicht noch besser, thun kann) wieder, und durchgängig, zur weißen Substanz zurückgekehrtes Kaliprodukt z. B. noch specifisch leichter als dieses selbst sey, und daß erst eine weitere Verbindung mit Wasser, die sie nun etwa erst zu dem, selbst ausgeglühtem Kali noch zukömmlichen, Wassergehalt zurückbrächte (als unter dem jene weiße Substanz mit ihrem Wassergehalt immer

Hanke aber, als würden vielleicht nur (Bestand-) Theile der Alkalien reducirt, fällt weg, so bald man nur etwas die Mengen von Product mit dem darüber verzehrten Alkali, und dem darauf verwandten Hydrogen, vergleichen kann; eine Vergleichung, die überdiß lehrt, daß nur sehr geringe Mengen von Hydrogen zur Bildung dieser Hydrüre verwandt werden müssen; etwas, das abermals dem entspräche, was von allen andern Hydrüren schon gilt. Es wird sonst in Wahrheit befremdend, wie eine Schließung von auch nur einer halben Secunde, bey einer Säule von 400 schmalen Salmiaklagen, schon ein Kügelchen, groß genug, erzeugt, um in Wasser mit Flamme detoniren zu können, u. s. w.

Aber ich erwähnte dieser so wahrscheinlichen Natur der Producte am negativen Drath noch deßhalb mit, um die eben so wahrscheinliche Natur eines am positiven Drathe möglichen neuen Products daraus herzuleiten. Es wird vermuthlich ein oxygenirtes

mer noch stehen müßte), eine so gewaltige Volumensecontraction bey der zusammen herbeyführte, daß für das jetzt entstandene Hydrat wirklich ein jenem geglühten Kali gleiches spec. Gewicht (nach Hassenfratz [Annales de Chimie T. XXVIII. p. 11.] im Mittel 1,7085, während Davy's Kaliproduct nach ihm selbst nur 0,6 haben soll; — für ätzendes Natron giebt Hassenfratz 1,336, nicht 1,536, wie Thomson in Wolff's Uebersetzung seiner Chemie B. I. S. 611. hat) hervorgienge. Freylich würde eine solche Contraction bey der Verbindung (alle Verbindung ist von welcher begleitet, wie umgekehrt alle Trennung von Expansion —), unerhört seyn; dieß aber außer Bedeutung zu setzen, müßte sie doch immer erst gesehen seyn; — zumal wir nicht einmal noch erst das spec. Gewicht eines metallischen Hydrats, verglichen mit dem seines Oxyds, besitzen, und selbst bey Kali (und Natron) noch das spec. Gewicht seiner Krystallen fehlt, um es mit dem in seinem dichtern und zugleich wasserfreyern Zustand zusammenstellen zu können, — als wo ohne Frage jene große Condensation, hätte sie so groß von Anfang an Statt gehabt, wenn immerhin auch in natürlich nun minderem Grade, doch noch bedeutend, sich fortäufeln müßte.

Von den chemischen Verbindungswärmen und ihrem Gesetz, was vor Allem das Verhalten der Davy'schen Producte mit Wasser, und dessen respectiven Graden proportional, erklärt, werde ich bey der oben bereits erwähnten Revision von Davy's Preisabhandlung sprechen.

tes Kali und Natron seyn: ein Oxide, ein Suroxide de Potasse, de Soude. Es ist nicht nöthig, ja nicht einmal gut möglich, daß es gerade mit Metallähnlichkeit erscheine; aber ich werde die Mittel suchen, seine Natur kennen zu lernen.

Endlich hat mich ein dreister Versuch, so unvollkommen er auch noch seyn mag, dennoch auf die Entdeckung geleitet, daß Davy's neue Alkaliproducte auch noch auf anderem, als dem gewöhnlichen electrischen Wege *), darzustellen seyen. Die Agentien sind hier die Farben des Prismabildes. In einem mehrmals wiederholten Versuche, den ich noch die Zeit nicht hatte weiter auszubilden, habe ich gefunden, daß der violette Focus **) auf ätzendem Kali das nämliche Verknistern dadurch auf ihm erzeugten Davy'schen Kaliproducts hervorbrachte, als der negative Pol der Voltaischen Säule, während der rothe Focus zwar nicht dieses (was auch nicht möglich), aber völlig denselben Geruch auf ihm hervorbringt, wie der positive Pol jener Säule. Auf Natron, wo überhaupt schwerer hydrogenirt zu werden scheint, hatte ich zwar jenes Verknistern (vom violetten Focus) nicht, wohl aber mit dem rothen Focus ganz den nämlichen Geruch, den der positive Voltaische Pol auch auf ihm erzeugt ***). Als ich Kali im violetten Focus behandelte, wollte Jemand sogar schon ganz kleine glänzende Kügelchen bemerkt haben; ich selbst sah sie zwar noch nicht; doch ist jetzt kein Grund dagegen mehr vorhanden ****).

Ich

*) „Gewöhnlichen“ — denn zuletzt ist auch dieser neue electrisch, — wie hier und da das längst verstanden seyn wird.

**) Und die Linse hatte kaum 1 Zoll im Durchmesser.

***) Die stärkste Wirkung üben auch hier die beyden Stralenportionen außerhalb des Violetts und des Roths aus.

****) Schon bey der Wirkung des Lichts auf (halb feuchtes) Hornsilber ist es Silberhydrür, was erzeugt wird, nicht bloßes regulinisches Silber.

Ich werde meine Versuche über Davy's Hydrüre fortsetzen, und sie nun auch auf die Erden ausdehnen. Eben so werde ich alle die Anwendungen cultiviren, die sich aus dem schon Vorhandenen bereits auf die Theorie des Pyrophors, der Leuchtsteine, u. s. w., machen lassen.

Auch zweifle ich nicht, daß sich, und besonders mit Hülfe der Analyse des Pyrophors, Vorschriften möchten ausfinden lassen, Davy's Hydrüre auf ordinärchemischem Wege und dann in Quantitäten zu bereiten.

Zu allem dem aber kann ich eine Bitte an die Classe nicht umgehen, die sich jetzt immer nothwendiger aufdringt; diese nämlich: daß sie es bey dem Präsidium der königl. Akademie vermitteln möge, sich bald im Besitze eines Voltaschen Apparats zu sehen, der, wo möglich, alle bisher gebrauchten an Kraft übertrifft. Die Classe selbst weiß, daß ich mich auf dem Wege befinde, die möglichst-mindesten Kosten für große Actionen dieser Art auszumitteln. Ich werde damit bald fertig seyn; wünsche aber, daß sie von den Resultaten denjenigen Gebrauch mache, der dann ihnen und der Forderung an sie entspricht.

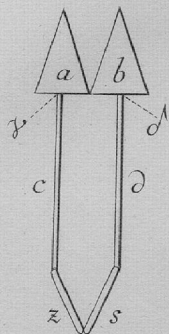
Ich trug heute der Classe einige Resultate vor, die verhältnißmäßig noch in den Minimis von Action erhalten wurden; ihre Bestätigung wird sie überzeugen, was man von Maximis (auch bloßen relativen) zu erwarten habe. Der von Davy betretene Weg *), ist, wie bey allen großen Forschern, interessanter, als die etli-

*) Worin er diesmal sich vom bisherigen galvanischen vornehmlich unterscheidet, werden die vielen uns auf ihm bevorstehenden Resultate unerwarteter Art in Kurzem dargethan haben. Ich rechne noch bey Weitem nicht hierher, was selbst gebrochne Bahn, mit nur hieraus erklärlicher Beharrlichkeit verfolgt, zu aller Zeit, und so auch Davy, bis hierher sonst schon lieferte.

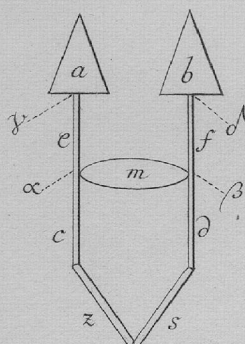
etlichen bis jetzt auf ihm erhaltenen Resultate. Lassen Sie uns auf ihm weiter gehen; denn, wie seit jeher, ist der Weg das Ziel, wenn auch nur darum, daß er zu ihm führt.

Tab. IX.

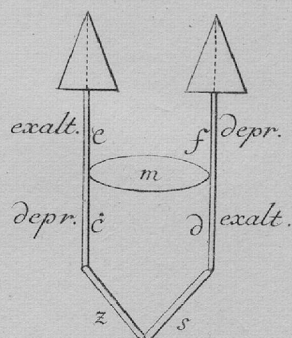
1.



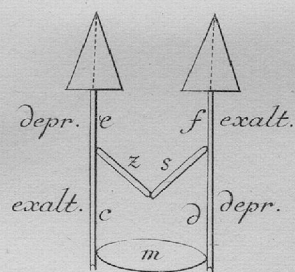
2.



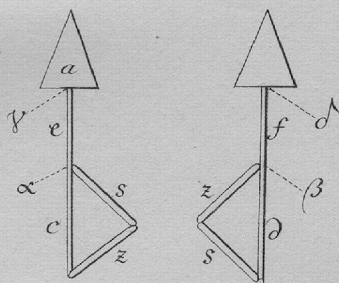
3.



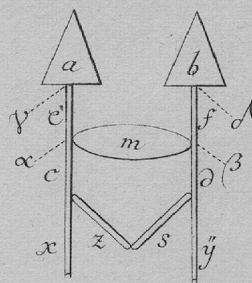
4.



5.



7.



8.

