IV.

ZWEI SCHREIBEN

des Hrn. Prof. BERZELIUS, Mitgl. d. schw.
Ak. d. W.,

an den Professor Gilbert.

(Wahre Natur der Eisenoxyde und der salpetrigen Säure;
Entdeckungen neuer Metall-Oxyde und Schwefel-Metalle;
Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine; eine neue
und merkwürdige Erscheinung von Feuer; Druckfehler.)

Stockholm d. 26. März 1812.

Für die Mittheilung Ihrer lateinischen Abhandlung über die festen Mischungsverhältnisse und die Gesetze in denselben, sage ich Ihnen meinen verbindlichsten Dank. Sie haben Sich um die Lehre von den bestimmten Proportionen in den chemischen Verbindungen der Körper, durch diesen ersten Schritt zu einer Prüfung derselben, recht sehr verdient gemacht. Schon lange habe ich gewünscht, diesen wichtigen Theil der Chemie durch Versuche anderer Chemiker geprüft zu sehen, und hoffe, dieses werde wenigstens dann geschehn, wenn man aus den Fortsetzungen meines Versuchs über die festen Mischungs-Verhältnisse, welche ein (obschon noch unvollständiges) Ganzes ausmachen, den wich-

einen directen Versuch gefunden oder durch Rechnung rectificirt worden seyn, immer würde der Sprung von der Sauerstoffmenge des weissen auf die des schwarzen Oxyds von 1 auf $1\frac{1}{4}$ seyn, und ein solcher Sprung stimmt mit der Proportionslehre nicht wohl überein.

Sie werden sich erinnern, daß ich in meiner ersten Abhandlung über die bestimmten und einfachen Verhältnisse, wonach die Bestandtheile der unorganischen Natur mit einander verbunden sind, die Vermuthung geäußert habe, daß sich das durch Fällung entstehende weisse und schwarze Eisenoxyd vielleicht dadurch unterscheiden, daß das letztere eine Verbindung von weissem und rothem Eisenoxyd enthalte *), und (wenn ich nicht irre) habe ich Ihnen unlängst geschrieben, daß die schwedischen retractorischen Eisenerze gleichfalls chemische Verbindungen von rothem und weissem Oxyde sind, nur nicht in dem Verhältniß, welches Hr. Gay-Lussac von diesen Erzen angiebt. Das schwarze Eisenoxyd ist nach ihm als ein eigenes, selbstständiges, Salze-bildendes Oxyd zu betrachten. Und doch werden die Salze, die daraus gebildet sind, nicht nur durch benzoelsaure oder bernsteinsaure Alkalien zerlegt, sondern auch durch Alkohol, und unter allen Umständen, unter welchen das Oxyd vom Oxydulo abgetrennt wird. Das Oxydsalz wird so z. B. vom Alkohol aufgelöst, wäh-

*) Diese *Annalen* B. 57. S. 318 u. 324.

rend das Oxydulsalz sich daraus niederschlägt. Es ist leicht zu entscheiden, welche Ansicht die richtigere ist, den grasgrünen Eisenvitriol, (aus dem ein bernsteinsaures Alkali bernsteinsaures Eisenoxyd niederschlägt, und aus welchem Alkohol schwefelsaures Eisenoxydul abfondert,) für ein Salz mit einer *einzigen* selbstständigen Basis zu nehmen, oder ihn als ein *Doppelsalz* zu betrachten, in welchem die beiden Oxydations-Stufen des Eisens, die weiße und die rothe, die beiden verschiedenen Basen ausmachen. Wenn man ein Eisenoxyd-Salz mit dem Doppelsalze aus Blausäure, Kali und Eisenoxydul niederschlägt, und nun das Eisenoxyd die Stelle des Kali einnimmt, belindet sich da nicht dieses letztere in dem Niederschlage als eine zweite Basis? oder sollte es in diesem Falle mit dem vorher da gewesenen Oxydul eine neue Oxydations-Stufe geben? Ist ein anderer innerer Proceß vorwaltend, wenn gewöhnliches blausaures Kupfer, als wenn Berlinerblau durch kauftisches Kali zerlegt wird, und das Alkali die Blausäure mit dem Eisenoxydul aus beiden aufnimmt? Dieses scheint mir höchst unwahrscheinlich zu seyn.

In meinen Versuchen, die ich künftig bekannt machen werde, und in den Versuchen einiger jungen schwedischen Chemiker, der Herren Rothoff, Lagerhjelm und Sefström, welche ich nach meinen Ansichten zu arbeiten veranlaßt habe, werden Sie mehrere Beispiele finden, daß verschiedene Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals sich in

einem solchen Verhältnisse verbinden, daß beide gleiche Mengen Sauerstoff enthalten. Dieses ist auch das Verhältniß, sowohl in dem von Hrn. Gay-Lussac angenommenen neuen Oxydations-Grade des Eisens, als in den meisten Verbindungen zwischen zwei Salzbasen.

Ein Beispiel von der Verbindung zwei verschiedener Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals, welches Ihnen vielleicht überraschend und interessant scheinen wird, ist folgendes: Sie haben in Ihren Annalen die vortreffliche Abhandlung des Hrn. Gay-Lussac von den Oxydations-Stufen des Stickstoffs mitgetheilt, durch welche die Lehre von den bestimmten Proportionen in den Mischungen auf eine so herrliche Weise bestätigt und unterstützt worden ist *); aber vielleicht haben Sie nicht die scheinbare Anomalie in der Zusammensetzung der *salpetrigen Säure*, wie Hr. Gay-Lussac sie dafelbst S. 36 angiebt, bemerkt. Der bestimmten Progression der Oxydation, und der Analyse der salpetrigsauren Salze zu Folge, muß sie aus 36,9 Th. Stickstoff und 63,1 Th. Sauerstoff bestehn. Nach Hrn. Gay-Lussac enthält sie aber 34,51 Theile Stickstoff und 65,49 Th. Sauerstoff. Sie wissen, daß mehrere Säuren, besonders die stärkeren, nur in Verbindung mit einem andern ebenfalls oxydirten Körper bestehn können. Stellen Sie Sich nun vor, daß die salpetrige Säure und die Salpetersäure in dem Gay-Lussac'schen Versuche eine der andern

*) Diese *Annalen* B. 36. S. 6 u. 36.

als zweiter oxydirter Körper gedient, und, wie es mit allen oxydirten Körpern von gleichartiger electrisch-chemischer Natur immer eintrifft, sich in dem Verhältnisse verbunden haben, daß beide *gleiche* Theile Sauerstoff enthalten. In diesem Fall müßte die Verbindung aus 66,2 Th. Sauerstoff gegen 53,8 Th. Stickstoff bestehn. Nun aber fällt der Sauerstoffgehalt in meinen Bestimmungen, wie Sie wissen, beinahe um 1 Procent höher aus, als in den Gay-Lussac'schen, und wenn man meine Zahlen auf die des Hrn. Gay-Lussac reducirt, so hat in der That die in seinen Versuchen gebildete salpetrige Säure ein solches Mischungsverhältniß, daß sie aus Salpeterlauge und der salpetrigen Säure, mit welcher ich es zu thun gehabt habe, in dem Verhältnisse zusammengesetzt ist, daß beide gleichen Antheil Sauerstoff enthalten.

Jene scheinbare Anomalie ist Hrn. Gay-Lussac's Aufmerksamkeit nicht entgangen. Er hatte gefunden, daß 100 Cub. Zoll Stickgas das Sauerstoffgas in folgenden Progressions-Verhältnissen verschlucken: 50, 100, 166,6, 200 C. Zoll, und da das Verhältniß 100, 166,6 kein einfaches ist, und er die wahre Ursache der Abweichung damals wohl nicht ahnen konnte, so wußte dieser verdienstvolle Chemiker das Verhältniß dadurch zu vereinfachen, daß er die salpetrige Säure als aus 300 Theilen Salpetergas und 100 Th. Sauerstoffgas zusammengesetzt betrachtet.

Ich bin sehr begierig auf die Dalton'schen Speculationen, um zu sehen, wie sie mit den eben angeführten Verbindungen zweier Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals, oder mit der Zusammensetzung des salpetersauren Ammoniaks in Harmonie zu bringen sind? Die ersteren kannte Dalton schwerlich; ich sehe aber aus Davy's letzter Abhandlung, daß Dalton sich an das salpetersaure Ammoniak gehalten hat, weil er es als ein basisches Salz betrachtet, während Davy es als ein saures Salz ansiehet; und, was bemerkenswerth ist, beide haben unrecht.

2) *Entdeckung neuer Metall-Oxyde und Schwefel-Metalle.*

Mein *Versuch über die chemische Nomenclatur, und die electrisch-chemischen Ideen*, auf welche die systematische Darstellung derselben beruht, sind Ihnen aus Delametherie's *Journal* bekannt *). Ich habe vor einiger Zeit der schwedischen Akademie der Wissenschaften eine *nähere Auseinandersetzung dieser electrisch-chemischen Ideen* vorgelegt in einer neuen Abhandlung, die ziemlich voluminös geworden ist. Ich will Ihnen hier die isolirten Resultate der Versuche mittheilen, welche in dieser Abhandlung vorkommen, und die mir neu zu seyn scheinen.

Spießglanz (Stibium nach meiner lateinischen Nomenclatur) *hat vier Oxydations-Stufen: ein*

*) Sie sind in dem Sept. Hefte (St. 9. S. 37) dieses Jahrg. der *Annalen* enthalten. G.

Suboxyd, ein Oxyd und zwei Säuren*). Die *Flores Antimonii argentei* machen ein wahres *Acidum stibiosum* [Spießglangigte Säure] aus, und geben mit den Salzbasen eigene Salze, von welchen einige, z. B. der Spießglangigtsaure Baryt, sehr leicht krytallisiren. Das *Acidum stibicum* [Spießglang-Säure] ist blaß-citronengelb, und wird im Glühen unter Sauerstoffgas-Entbindung zu dem *Acidum stibiosum* zurückgeführt. Im *Spießglang-Oxyde* (*Oxydum stibicum*) nehmen 100 Th. Metall 18,6 Theile Sauerstoff auf; in der *Spießglangigten Säure* (*Acidum stibiosum*) $18,6 \times 1\frac{1}{2} = 27,9$ Theile, und in der *Spießglang-Säure* (*Acidum stibicum*) $18,6 \times 2 = 37,2$ Theile Sauerstoff. Der *Schwefel-Spießglang* ist so zusammengesetzt, als es seyn muß, wenn man ihn nach dem Spießglang-Oxyde (*Oxydum stibicum*) berechnet.

Das Zinn giebt uns das erste mir bekannte Beispiel eines Metalls, welches *drei* salzbare *Oxyde*, so wie *drei* für sich darstellbare *Schwefelungs-Stufen* hat. Ich nenne das *erste* Oxyd *Oxydum stannosum* (Zinn-Oxydul); es wird bei der Auflösung in concentrirter Salzsäure gebildet, und schlägt Goldauflösung nieder. Das *zweite* Oxyd, *Oxydum stanneum* (Zinn-Oxyd), befindet sich in dem *Spiritu Libanii*, den ich *murius stanneus* (salzsaures Zinnoxid) nenne, und der sehr flüchtig ist, ohne doch in einer erhöhten Temperatur zerlegt zu werden, und dessen concentrirte Auflösung nicht

*) S. im angef. Hefte S. 50 u. 60.

durch concentrirte Salzsäure niedergeschlagen wird. Das dritte Oxyd, *Oxydum stannicum* (Zinnoxid im *Maximo*); wird durch die Einwirkung der Salpetersäure gebildet *). Die Verbindung desselben mit Salzsäure, welche ich *urias stannicus* (salzlaures Zinnoxid im *Maximo*) nenne, hat einen rein zusammenziehenden, nicht im mindesten metallischen Geschmack, und löst sich in Wasser auf; die Auflösung wird von concentrirter Salzsäure niedergeschlagen, und wenn man sie erhitzt, so gerinnt sie wie Eiweiß, das Oxyd scheidet sich von der Säure, und die Mischung wird sauer. Wird dieses Salz in trockner Form einer sehr verstärkten Hitze ausgesetzt, so zerlegt es sich in liquide Salzsäure, oxygenirte Salzsäure und *urias stanneus*, und in der Retorte bleibt ein ziemlich feuerbeständiger *Suburias stannicus* zurück. Die in der Färberei gebräuchliche *Zinnsolution* enthält diese letzteren Zinnoxide beide, deren verschiedene Einwirkung auf die Farbstoffe zu untersuchen, interessant seyn müßte. Die Oxydations-Reihe, so wie die Schwefelungs-Reihe des Zinns ist 1, $1\frac{1}{2}$, 2. Das *Musirgold* ist die höchste Schwefelungs-Stufe des Zinns. Das Schwefel-Zinn im *Minimo* ist ganz so zusammengesetzt, wie es zu Folge der Berechnung nach dem Zinnoxidul (*Oxydum stannosum*) seyn soll.

Das *Telluroxyd* hat das sehr sonderbare Verhalten, daß es gegen electricch-positivere oxydirte

*) S. im angef. Hefte S. 53 u. 60.

Körper eine ziemlich starke Basis, und gegen electrisch-negativere Oxyde eine ganz ausgemachte Säure ist. Der *Tellur-Wasserstoff* enthält nicht mehr als 1,91 Procent Wasserstoff, und das *Kalium* ist im *tellurfauren Kali* mit doppelt so viel Tellur verbunden, als in dem *Hydro-Tellur-Kali*.

Das *Gold* hat zwei salzbare Oxydations-Stufen. Es nehmen 100 Theile Gold in dem Goldoxyde (*Oxydum auricum*) 12 Theile Sauerstoff auf. Das Goldoxydul (*Oxydum aurosum*) wird erhalten, wenn man salzsaures Goldoxyd (*urias auricus*) auf einer Sandkapelle unter stetem Umrühren so lange erhitzt, als noch oxygenirt-salzsaures Gas entbunden wird. Es wird dabei ganz aus denselben Ursachen, welche wir bereits bei dem salzsauren Kupferoxyd (*urias cupricus*) kennen, in Goldoxydul (*urias aurosum*) verwandelt. Dieses salzsaure Goldoxydul mit kauftischer Kalilauge übergossen, setzt ein dunkelgrünes Goldoxydul ab, welches sich aber binnen kurzem zersetzt und in metallisches Gold und Goldoxyd zerlegt. Das salzsaure Goldoxydul ist blaß strohgelb von Farbe, und in Wasser unauflöslich. In warmem Wasser wird es beinahe augenblicklich in metallisches Gold und salzsaures Goldoxyd zerlegt. Das wiederhergestellte Gold beträgt doppelt so viel, als das in dem Oxydsalze befindliche. Das Goldoxyd enthält also *drei* Mal so viel Sauerstoff gegen 100 Theile Metall, als das Goldoxydul. Dieses ist das erste Beispiel, welches mir vorkömmt, von einem Sprunge

von 1 zu 3. Meine Versuche über den *Cassischen Goldpurpur* machen es aber sehr wahrscheinlich, daß das Gold in demselben auf einer zwischen beiden liegenden Oxydations-Stufe steht.

Das *Platin* hat, eben so wie das Gold, zwei salzbare Oxyde. Das *salzsaure Platinoxydul* (*murias platinosus*) wird ganz auf die nämliche Weise wie das salzsaure Kupferoxydul und Goldoxydul (*murias cuprosus* und *aurosus*) erhalten. Es ist im Wasser völlig unauflöslich, und wird auch von Säuren, selbst von salpetriger Salzsäure, wenig angegriffen. Kaustisches Kali scheidet davon schwarzes Platin-Oxydul ab. Es geben 100 Theile Platin mit 8,16 Theilen Sauerstoff das Oxydul, und mit $8,16 \times 2 = 16,32$ Theilen Sauerstoff das Oxyd.

Mit dem *Palladium* habe ich kein Oxydul oder Oxydulsalz hervorbringen können. Es nehmen 100 Theile Palladium 14,12 Th. Sauerstoff und 28,3 Th. Schwefel auf.

Hr. Rothoff hat die Oxyde des *Kobalts* und *Nickels* untersucht. Diese Metalle nehmen fast ganz genau gleiche Mengen Sauerstoff in sich auf, um Salzbasen zu bilden, und es sind von ihnen 100 Theile in den Oxyden mit 27,5 Theilen Sauerstoff verbunden. Mit noch ein halb Mal so viel Sauerstoff geben sie die bekannten *Superoxyde* *). Das Superoxyd vereinigt sich in beiden mit dem Oxyde in dem Verhältnisse, daß sie gleiche Sauerstoff-Mengen enthalten. Das *Nickel-Superoxyd* zer-

*) S. im September-Hefte S. 61.

legt sich sehr leicht, und kann nicht getrocknet werden, ohne einen Antheil Sauerstoff fahren zu lassen.

Hr. Lagerhjelm hat die Mischungs-Verhältnisse des *Wismuths* mit Schwefel und mit Sauerstoffe ganz mit meiner Lehre von den bestimmten Proportionen der Mischungen übereinstimmend gefunden, und das nämliche hat Hr. Sefström von dem *Quecksilber* erwiesen. Da aber das Oxyd dieses letztern Metalls eine stärkere Basis als das Oxydul ist, so verhält sich der Sauerstoff des Oxyds zum Schwefel des Zinnobers, wie der Sauerstoff der andern Metall-Oxydule zu dem Schwefel des Schwefel-Metalls im *Minimum*. Durch sehr sinnreiche Versuche hat Hr. Sefström vollkommen dargethan, daß der Zinnober weder Sauerstoff noch Wasserstoff enthält, und daß der schwarze Niederschlag, welchen Schwefel-Wasserstoff in Sublimat-Auslösung hervorbringt, vollkommen die nämliche Verbindung als der Zinnber, daß also nur der Aggregations-Zustand die Ursache der verschiedenen Farbe ist. Als er das *Calomel* durch Schwefel-Wasserstoff zerlegte, entdeckte er eine *neue Schwefel-Verbindung* des *Quecksilbers*, in welcher das Metall mit der Hälfte weniger Schwefel als im Zinnober verbunden ist. Wenn man dieses Präparat bis zu einer gewissen höheren Temperatur erhitzt, so zerlegt es sich; Quecksilberkügelchen scheiden sich aus, und gewöhnliches schwarzes Schwefel-Quecksilber entsteht.

Eine mehr detaillirte Nachricht von diesen verschiednen Arbeiten, welche in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften erscheinen werden, hier zu geben, verbietet mir die Länge eines Briefes; um so mehr, da ich darin noch über einen andern interessanten Gegenstand mit Ihnen zu sprechen habe.

3) Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine und der Euchlorine.

Dieser Gegenstand ist die *oxygenirte Salzsäure*. Es ist sonderbar, wie die Hypothese hat Eingang finden können, daß dieser Körper chemisch einfach sey; fast sollte man glauben, das weniger Richtige sey leichter anzunehmen, als die Wahrheit. Lavoisier's Oxydations - Lehre wurde mehrere Jahre lang eifrig bestritten; Davy's schöne Ansicht von der Zerlegung der Alkalien, welche die Theorie so sehr vereinfachet, wurde nicht ohne Streit aufgenommen; seine Meinung über die oxygenirte Salzsäure scheint aber, wenigstens von den deutschen Chemikern, unbedingt aufgenommen zu werden. Daß ich auch Sie unter denen, welche diese Hypothese als die *wahrscheinlichere* ansehen, gefunden habe, war mir sehr unerwartet, und ich wünschte, daß ich unter Ihren Opponenten in Leipzig d. 24. Sept. verfl. J. hätte seyn können *).

*) Eine Thesis meiner Leipziger Professoral-Dissertation lautete: Acidum muriaticum ex hydrogenii cum Chlorine conubio progredi, hydrogenique esse acidum, formatum Chlorine videtur.
G.

Erlauben Sie mir, Ihnen meine Oppositionen nun schriftlich zu machen.

Von den zwei Hypothesen, nach deren *erster* die oxygenirte Salzsäure ein einfacher, dem Sauerstoff analoger Körper ist, welcher mit Wasserstoff die Salzsäure hervorbringt, und nach deren *zweiter* die oxygenirte Salzsäure aus einer brennbaren mit Sauerstoff vereinigten Basis besteht, — von diesen beiden Hypothesen sehen Sie die *erste* als die wahrscheinlichere an. Wenn wir die Salzsäure und ihre Verbindungen außer Zusammenhang mit der übrigen Natur betrachten, hat sie einige Wahrscheinlichkeit; bei einem allgemeineren Blick über die Chemie wird man aber bald finden, wie sehr diese schöne Wissenschaft durch eine solche Hypothese würde verunstaltet werden. Der wahrheitsliebende Davy gesteht auch selbst, es wäre wohl möglich, daß die oxygenirte Salzsäure Sauerstoff enthalte; nach dem jetzigen Zustande der Sachen sey es aber unmöglich, einen Sauerstoffgehalt in ihr zu beweisen. Die Hauptumstände, welche seine neue Hypothese veranlaßten, sind, daß das salzsaure Gas, durch einen brennbaren Körper zerlegt, Wasserstoffgas entbindet und eine ganz neutrale Verbindung hervorbringt, und daß das oxygenirt-salzsaure Gas im Glühen mit Salzbasen eine Menge Sauerstoff abscheidet, welche genau der Sauerstoffmenge der in Verbindung getretenen Salzbase entspricht. Wie dieses aus den Versuchen über die

bestimmten Verhältnisse zwischen den Bestandtheilen der unorganischen Natur eine nothwendige Folge ist, wissen Sie, und es ist klar, daß, wenn Davy die Ansichten der chemischen Proportionslehre gekannt hätte, die angeführten Umstände ihm keinen genügenden Grund für eine neue Hypothese hätten abgeben können. Sie haben ohnehin gesehen, daß alle von Davy zu Gunsten seiner Hypothese angestellten Versuche, eben so vollkommen für die ältere von der chemischen Proportionslehre unterstützte Hypothese sprechen; daß also kein einziger von diesen Versuchen etwas mehr für die eine als für die andere Hypothese entscheidet *).

Lassen Sie uns nun aber sehen, in wie weit die Zusammensetzung der Salzsäure aus oxygenirter Salzsäure und aus Wasserstoff sich mit der Analogie der Zusammensetzung anderer Säuren vereinigen läßt. Da wir hier nur über die *Wahrscheinlichkeit*, nicht über die absolute *Wahrheit* der einen oder der andern Hypothese streiten können, so ist die Analogie in der gegenwärtigen Discussion von der äußersten Wichtigkeit. Die Säuren, welche keinen Sauerstoff enthalten, sind: Schwefel-Wasserstoff, Tellur-Wasserstoff, und, nach der einen jener beiden Hypothesen, Chlorin-Wasserstoff, oder die Salzsäure. Aber welche himmelweite Verschiedenheit ist nicht zwischen der Salzsäure und dem

*) S. *Annal. N. P. B. X. S.* 237 f.

Schwefel-Wasserstoff. Dagegen werden Sie nicht läugnen, daß sich die Salzsäure an die Schwefelsäure, die Salpetersäure, die Flußsäure und die Phosphorsäure anreicht. Die Analogie stellt sie mithin unter die Sauerstoff-enthaltenden Säuren.

Wenn Tellur-Kalium oder Schwefel-Kalium in Wasser aufgelöst wird, so zerlegen sie das Wasser, wie bekannt ist. Das nämliche soll nach der Davy'schen Hypothese geschehen, wenn man Chloran-Kalium in Wasser auflöst. Werden die ersten Auflösungen in einer schicklichen Geräthschaft abgedampft, so erhält man nicht Schwefel-Kalium oder Tellur-Kalium wieder, sondern Schwefel-Wasserstoff-Kali oder Tellur-Wasserstoff-Kali. Wenn nun aber das wasserfreie salzsaure Kali ein anderer Körper als das aufgelöste ist, so muß, in der neueren Hypothese, ungeachtet der sehr kräftigen Verwandtschaft der Salzsäure zum Kali und des Kalium zum Sauerstoff, doch das salzsaure Kali durch die bloße KrySTALLISATION zerlegt werden, und Chloran-Kalium entstehen, weil das krySTALLIRTE salzsaure Kali kein chemisch gebundenes Wasser enthält. — Wo sind hier Wahrscheinlichkeit und Analogie?

Lassen Sie uns aber weiter gehen. Die Körper, welche wir in der älteren Hypothese als *basisches* salzsaures Kupferoxyd, Bleioxyd u. s. w. in wasserfreiem Zustande betrachten, sind so zusam-

mengesetzt, daß die Säure darin 4 Mal so viel Ba-
 sis als in den entsprechenden neutralen Salzen sät-
 tigt. Das wasserfreie basische salzsaure Bleioxyd
 enthält z. B. auf 100 Theilen Salzsäure 1640 Theile
 Bleioxyd. In der neuen Hypothese sind diese Kör-
 per keine basischen Salze, sondern eine ganz neue
 Gattung von Verbindungen, welche aus Chlorine,
 Sauerstoff und dem Metall besteht. Nach dieser
 Hypothese muß das oben gedachte Bleisalz aus
 129,45 Th. Chlorine, 1522,2 Th. Blei und 88,35 Th.
 Sauerstoff zusammengesetzt seyn. Das Blei kann also
 hier nicht im Zustande von Oxyd seyn, weil hier nur
 $\frac{3}{4}$ so viel Sauerstoff vorhanden ist, als das Blei im gelben
 Oxyde enthält, und weil diese Proportion nicht mit
 der gefundenen Progression der Oxydations-Stufen
 des Bleies zusammenstimmt. Der Sauerstoff muß also
 der Chlorine angehören. Nun aber ist diese Sauer-
 stoffmenge zu groß, um Euchlorine zu geben, und
 zu klein, um überoxygenirte Salzsäure zu bilden.
 Aber gesetzt auch, das basische Bleisalz bestehe mit
 einer eigenen Oxydations-Stufe der Chlorine, so
 wäre, da das Blei den Sauerstoff stärker als die
 Chlorine anziehet, diese Verbindung, nach der
 neueren Hypothese, in einer höheren Temperatur
 unmöglich. Und doch wissen Sie, daß das Blei-
 submuriat ziemlich feuerbeständig ist. Sie sehen
 also, daß die Hypothese von der Einfachheit der
 überoxygenirten Salzsäure in ihrer Anwendung auf
 Folgerungen führt, welche gegen die für richtig

geltenden Begriffe in unserer Wissenschaft streiten. Dagegen erklärt die ältere Hypothese: alle diese Erscheinungen consequent, einfach und mit der Analogie von andern Körpern völlig übereinstimmend.

Hr. John Davy hat entdeckt *), daß sich oxygenirt-salzaures Gas mit einem gleichen Volumen Kohlenoxyd-Gas vereinigen kann. Diese Verbindung ist eine Säure, deren Radical aus Kohlenstoff besteht, und die das sonderbare Beispiel einer Säure giebt, in der zwei Körper, der Sauerstoff und die Chlorine, die Rolle des Sauerstoffs spielen, und bei der es beinahe unbegreiflich ist, woher die Eigenschaften von Säure kommen. Nach der älteren Hypothese verbindet sich das Kohlenoxyd-Gas mit dem Sauerstoff der oxygenirten Salzsäure, und es entsteht eine Verbindung von wasserfreier Salzsäure und Kohlenäure, in welcher beide Säuren gleichen Antheil Sauerstoff enthalten, und die zu Folge dieser Hypothese nothwendig die Eigenschaften einer Säure haben muß. Etwas ganz Analoges stellt das *Gas fluoborique* dar **). Auch diesen Versuch sieht John Davy als einen Beweis mehr für die Einfachheit der oxygenirten Salzsäure an; man könnte aber wohl mit ihm ausrufen: „*Quod mavult homo esse verum, id facile credit,*“ sagt Baco.

Sie sehen, daß diese beiden Hypothesen von der Natur der Salzsäure, überall, wo es auf directe Versuche über die Zusammensetzung dieser Säure

*) Vergl. diese Annal. N. F. B. 10. S. 220. G.

**) Vergl. diese Annal. N. F. B. 6. S. 9. G.

ankömmt, alles gleich befriedigend erklären; daß aber die neuere Hypothese, bei den neutralen salzsauren Salzen sich von der Analogie mit den übrigen gleichartigen Körpern entfernt, und mit dem, was wir von den Mischungs-Verhältnissen der basischen salzsauren Salze wissen, sich nicht verträgt, und bei ihnen ganz andre Resultate voraussetzt, als die, welche in der Natur Statt finden. Dagegen bleibt die ältere Hypothese immer consequent, indem sich alle bekannte Erscheinungen aus ihr richtig voraus bestimmen lassen. Sie werden also wohl die größere Wahrscheinlichkeit auf der Seite dieser anerkennen.

Glauben Sie, daß meine Ideen über diesen Gegenstand einen Platz in ihren Annalen verdienen, so bitte ich mir für sie einige Blätter darin aus.

4) *Eine neue merkwürdige Erscheinung von Feuer.*

Stockholm den 29. Mai 1812.

— — Seit meinem letzten Briefe habe ich meine Untersuchungen nicht fortsetzen können, indem ich mit einer neuen Umarbeitung der chemischen Präparate der schwedischen Pharmacopoe beschäftigt gewesen bin. Um Ihnen indeß doch etwas Neues zu schreiben, setze ich hierher, aus der Abhandlung, aus welcher ich Ihnen die numerischen Resultate der Analysen in meinem vorigen Briefe mit-

getheilt habe, die Beschreibung einer *interessanten Erscheinung*, die allgemeiner bekannt zu werden verdient.

Ich hatte gefunden, daß der *Spießglanz* zwei Oxyde giebt, welche zur Klasse der *Säuren* gehören (oben S. 283). Diese Säuren geben mit den Alkalien; den Erden und den Metalloxyden eigene Verbindungen, von denen die meisten schwer auflöslich sind; einige haben aber die Eigenschaften zu krystallisiren. Wenn man einige von den spießglanzsauren Metallsalzen, z. B. die von Zink-, Kobalt-, Kupfer- und Mangan-Oxyd, erhitzt, so geben sie anfangs ihr Krytallwasser her; dann aber, wenn sie zu vollem Rothglühen oder anfangendem Weißglühen gelangt sind, *entzünden* sie sich, und verglimmen mit großer Lebhaftigkeit; eine Erscheinung, die aber nur eine oder ein Paar Sekunden dauert. Die Metalle waren indeß alsdann schon in der höchsten Stufe von Oxydation; auch geht diese Erscheinung gleichmäßig vor sich, die Luft mag frei hinzutreten können oder nicht. Dabei entsteht in dem Metallsalze weder ein Gewinn noch ein Verlust am Gewicht; es hat aber dann die Farbe verloren, ist blaß, beinahe weiß, mit einer Schattirung seiner vorigen Farbe, und ist in Säuren so gut wie völlig unauflöslich, indeß es sich zuvor mit Hinterlassung der Spießglanzsäure leicht zerlegte.

Worin bestehet hier die Erscheinung des Feuers? Offenbar kann die Ursache desselben keine

andre seyn, als daß die Bestandtheile dieser Metallsalze zwei verschiedene Grade von Innigkeit der Sättigung haben, von denen der höchste Grad nur in einer höheren Temperatur eintritt, wobei Feuer erscheint, und nach dessen Eintritt die Bestandtheile der Verbindung sich nicht anders mehr trennen lassen, als wenn man sie mit Alkali glüht. Wir wissen, daß das Eisen den Sauerstoff im Oxydule inniger sättigt, als im Oxyde; wir hatten aber bisher noch kein Beispiel von Körpern, die in den nämlichen Mischungsverhältnissen verschiedene Zustände von Innigkeit der Verbindung anzeigen.

Sie sehen, daß sich diese Erscheinung der von Davy bei der Zerplatzung des *Euchlorin-Gas* beobachteten Erscheinung von Feuer nahe anschließt. Diese letztere ist aber nur eine scheinbare Trennung; und es dürfte auf den ersten Anblick ganz unbegreiflich scheinen, wie das nämliche Phänomen zwei so entgegengesetzte Prozesse begleiten kann. Die Sache ist, wie ich glaube, folgende: Das *Euchlorin-Gas* besteht aus Salzsäure und Sauerstoff, und nicht aus oxygenirter Salzsäure und Sauerstoff, und es enthält den Sauerstoff sehr lose gebunden. Bei der leisesten Erhöhung der Temperatur strebt die Säure sich mit dem Sauerstoff, der zur Bildung der oxygenirten Salzsäure nöthig ist, zu verbinden; und bei dieser innigeren Verbindung entsteht die Erscheinung des Verbrennens. Und indem dann die eine Hälfte des Sauerstoffs in Freiheit gesetzt

wird, zeigt das Aeußere des Phänomens eine Trennung an, die das Phänomen wohl begleitet, aber nicht verurlicht.

Es ist mir wahrscheinlich, daß diejenigen Mineralien, welche in Säuren unauflöslich sind, obgleich sie in Säuren auflösliche Bestandtheile enthalten, und welche erst mit Alkali geglüht werden müssen, um in den Säuren auflöslich zu werden, auf der nämlichen Stufe von Innigkeit der Verbindung stehn, wie die verglimmten spiefsglanzlauren Metallsalze.

Wie man übrigens auch jene sonderbare Erscheinung erklären mag, immer greift sie, wie Sie leicht übersehn, tief in die höhere chemische Theorie ein.

5) Einige Druckfehler.

Ich habe Ihre Bearbeitung meiner letzten Ihnen überschickten Abhandlungen *) in den Stücken Ihrer Annalen, welche unsere Akademie der Wissenschaften zuletzt erhalten hat, gelesen, und ich bin mit ihr sehr zufrieden. Einige Druckfehler, die ich darin bemerkt habe, will ich hier berichtigen. In der zweiten Fortsetzung in Heft 2, 1812 steht einige Mal *Gran* für *Gramm*. Ich habe mich bei diesen Versuchen niemals des Medicinalgewichts, sondern immer des

*) Der zweiten und dritten Fortsetzung des Versuchs über die bestimmten und einfachen Mischungs-Verhältnisse in der anorganischen Natur, *Annal. St. 2 u. 3. 1812.* G.

neuenfranzösischen Gewichts bedient. Daß dort an mehreren Stellen *Gran* steht, z. B. S. 201, könnte dem Leser die Idee geben, daß ich mit zu kleinen Mengen gearbeitet hätte, um ein sicheres Resultat bekommen zu können. In der *dritten* Fortsetzung in Heft 3 steht bei der Kalkerde, daß der Sauerstoff, welcher mit 100 Th. Kalk verbunden ist, 23,16 Theile, und der mit 52,1 Th. Wasser verbundene Sauerstoff 26,5 Theile betrage; diese Zahlen sind beide unrichtig, die erste muß 28,3 und die zweite 28,16 seyn.

Dalton's *New System of chemical philosophy* ist mir nun endlich zugekommen; der Verfasser hat es mir selbst übersendet. Der Anblick dieses Buchs erfreute mich außerordentlich. Ich wartete darin zu erfahren, wie Dalton mit denselben Schwierigkeiten kämpfend als ich, sie vielleicht siegreicher überwunden habe. — — —

Uebermorgen trete ich meine ausländische Reise an. Wohin? das wird sich erst in Orebro bestimmen.