

man bemærkede nogen Forandring. En liden Glasklokke i hvis øverste var indsmeltet en fin Guldtraad, blev nu fyldt med samme Olie, hvælvvet over Vand, og saaledes udsat for Batteriets Virkning, førend man havde udbragt saamegen Olie af Klokken, at Spidsen af Guldtraaden kom til at berøre Vandet. Nu opstod en melkeagtig Skye i Vandet, som snart udbredte sig saaledes, at det lignede Vand hvori man havde slaaget Sæbe til Skum. Denne Virkning vedvarede indtil den nye fremkomne Blanding var bleven saa tyk, at den hindrede Vandets Adgang til Naalen. Det Hele blev nu blandet med destilleret Vand, hvori den fremkomne Masse viser sig fuldkommen opløselig. Ved Omrystning skummede den som Sæbevand, og havde ej heller nogen olieagtig Smag. Den sæbeagtige Masse, som var opløst i en betydelig Mængde destilleret Vand, fik en Tilsætning af Salpetersyre, og hensattes til Afdampning.

UEBERSICHT DER NEUESTEN FORTSCHRITTE DER PHYSIK¹

(EUROPA. EINE ZEITSCHRIFT. HERAUSGEGEBEN VON FRIEDRICH SCHLEGEL. ERSTEN BANDES ZWEITES
STÜCK. P. 20. FRANKFURT A. M. 1803)

Es ist höchst erfreulich, gegenwärtig einen Blick auf die neueste Geschichte der Physik zu werfen. Der rege Eifer, die muthvolle Verachtung wissenschaftlicher Vorurtheile, und der tiefe Sinn für das Höhere, welche zwar nicht alle und nicht die gröszte Menge der Physiker beseelen, die sich aber doch von einigen gröszen Forschern aus in erwärmenden Strahlen über das Ganze verbreiten, zeigt uns den Anfang einer neuen Schöpfung. Vergebens streitet noch die Tendenz zur chaotischen Unform, mit dem Lichte, das sich bildend über das Ganze zu verbreiten anfängt.

Wir werden die wichtigsten Produkte dieses herrlichen Zeitgeistes mitzutheilen suchen. Das Licht ist die Seele der Schöpfung. Der erweiterten Kenntniz seiner Aeuszerungen gebührt unbezwei-

¹ [In seinem Verzeichnis der literarischen Arbeiten von *H. C. Ørsted* schreibt *J. G. Forchhammer*: »Diese Zusammenstellung ist mit *O.* bezeichnet, und in *H. C. Ørsted*s Aufzeichnungen wird angeführt, dasz er eine solche Uebersicht für *Schlegels* Europa bearbeitet hat, so dasz es kaum einem Zweifel unterliegt, dasz *Ø.* der Verfasser der angeführten Abhandlung ist.]

felt die erste Stelle in der Geschichte der neuesten Fortschritte der Physik. Wir wollen also das, was uns die letzten Jahre davon lehren, auf die möglichst einfachste Weise erzählen.

Das violette Licht ist unter allen Lichtstrahlen der am meisten desoxydirende; dies hatten uns die Versuche von *Scheele* gelehrt. Das rothe Licht ist mit der grössten Erwärmung begleitet, das zeigte uns *Herschel*, und bewies zugleich, dasz es neben dem rothen Licht unsichtbare Strahlen giebt, die am meisten die erwärmende Fähigkeit besitzen. Aber diese Entdeckungen standen noch sehr isolirt da, ohne Verbindung mit den übrigen Phänomenen, als *Ritter* entdeckte, dasz auf beiden Seiten des Farbenbildes unsichtbare Strahlen sind; dasz die auf der violetten Seite Desoxydation, die auf der rothen Oxydation verursachen, und dasz die Strahlen um so viel mehr Oxydation befördern, je näher sie dem rothen liegen; um so viel mehr aber Desoxydation befördern, je näher sie dem violetten sind.

Diese grosze Entdeckung ward bald mit einer zweiten vergesellschaftet, nämlich der, über die Wirkung des Galvanismus auf das Auge. Wenn man das Nervennetz des Auges in den positiven¹ Zustand versetzt hat, sieht man alle Gegenstände mit einer rothen Farbe (im Dunkeln) und gröszer, als man sie sonst sieht; hat man es hingegen in den negativen versetzt, so erscheinen alle Gegenstände blau und kleiner als sonst. Wenn wir uns erinnern, dasz der positive Pol der Batterie der oxydirende, der negative der desoxydirende ist, und dasz die blaue Farbe im Farbenbilde dem Violetten am nächsten liegt, so wird uns der Zusammenhang zwischen dieser und der vorigen Entdeckung sehr klar. Oxydation und der rothe Pol des Farbenbildes, Desoxydation und der violette Pol vergesellschaften einander.

Auch über die andern Sinne hat dieser Naturforscher uns Aufklärungen gegeben, die aber bisher noch weniger auffallend befriedigende Resultate gewährten. Dasz der positive Pol einen sauern, der negative einen alkalischen Geschmack auf der Zunge erzeuget, war schon früher bemerkt, dasz aber das positiv

¹ Eigentlich wenn man den negativen Pol einige Zeit lang mit dem Augapfel in Verbindung gehalten hat. Die Flüssigkeit des Auges musz wie jede andre Flüssigkeit polarisiren, und also, wenn sie auf der äuszern Oberfläche negativ wird, auf der innern positiv werden. Diese Erklärung rührt von dem einsichtsvollen Dr. *Reinhold* in Leipzig her, der auch die *Ritterschen* Versuche wiederholt, und vollkommen bestätigt gefunden hat.

galvanisirte Ohr die Töne dumpfer, das negativ galvanisirte höher empfindet, ist eine demselben eigenthümliche Entdeckung. Der negative Pol erweckt einen ammoniakalischen Geruch, der positive scheint den Geruch abzustumpfen. Was das Gefühl betrifft, so hat der Galvanismus einen Wärme- und einen Kältepol, worüber wir nächstens noch mehr Detailaufklärungen erwarten dürfen.

Werfen wir jetzt von hier aus einen Blick auf vorher bekannte Thatsachen, so sehen wir abermals eine Menge Phänomene sich in einen Brennpunkt zusammen drängen. Der positive Pol entwickelt Sauerstoffgas aus dem Wasser, und dieser verwandelt die verbrennlichen Stoffe in Säuren, oder säurenähnliche Stoffe; der negative entwickelt Wasserstoffgas, und dieser ist ein Hauptbestandtheil des einzigen Alkalis, welches wir bisher zerlegen konnten. Dieses giebt über die Wirkung des Galvanismus auf Geschmack und Geruch zugleich Aufklärung, wir brauchen nur in der letzteren Absicht noch zu bemerken, dass oxydirende Substanzen (wie *gas muriatique oxygéné*) auch den Geruch unterdrücken und Katharre verursachen. Was das Gehör anbelangt, erinnern wir, dass die Töne einer Flöte nach *Chladny's*¹ Entdeckung in Wasserstoffgas weit höher als in Sauerstoffgas ausfallen.

Eine Hauptentdeckung aber, über die Wirkung des Galvanismus, wird es ewig bleiben, dass der positive Pol Expansionen, der negative Kontraktion verursacht. Dieses in seiner Natur so einfache, in seiner Anwendung so fruchtbare Gesetz, erklärt uns schon, warum das Auge im positiven Zustande alles grösser, im negativen alles kleiner sieht. Es würde zu gewagt seyn, in diesem Augenblick alle die wichtigen Folgerungen, die sich aus dieser Entdeckung ziehen lassen, zu bestimmen; wir wollen statt dessen uns nur an zwei untergeordnete Entdeckungen desselben Naturforschers, die zu vielem Nachdenken Veranlassung geben, hier erinnern. Wenn nämlich die Zunge positiv galvanisirt wird (verstehet sich anhaltend) so erscheint auf der afficirten Stelle eine Erhöhung, durch den negativen Pol aber wird eine Vertiefung hervorgebracht. Der positive Galvanismus macht den Puls gross, der negative macht ihn klein. (Man verwechsle hier nicht Geschwind und Langsam, mit Gross und Klein.)

¹ [o: Chladni].

In Verbindung mit diesen Thatsachen steht auch ohne Zweifel, dasz Quecksilber sich durch Galvanisiren in Bewegung setzt, anscheinend wie ein Froschschenkel. In Frankreich hat man gefunden, dasz der fibröse Theil des Blutes sich durch Galvanisiren kontrahirt, und dies als ein *experimentum crucis* ausgegeben, weil es beweist, dasz sich ohne Nerven Kontraktionen zuwege bringen lassen.

Die chemischen Wirkungen des Galvanismus sind schon so bekannt, dasz wir nicht erst den Hauptversuch seiner Wirkung auf das Wasser hier wiederholen dürfen, auch ist die wichtige Folgerung, die *Ritter* darauf gegen die antiphlogistische Theorie vom Wasser zog, sehr bekannt geworden, die Gründe aber sind noch niemals in ihrem ganzen Umfange dargestellt worden.

Wir können zwar auch nicht versprechen, dieses gegenwärtig schon zu leisten; aber wir dürfen allerdings hoffen, der Vollständigkeit, welche zur Ueberzeugung gehört, näher zu kommen, als es bisher noch irgendwo geschehen.

Die Entdeckung, dasz das Wasser in der galvanischen Kette auf der positiven Seite Oxygengas, auf der negativen Hydrogen-gas giebt, müszte schon auch dem, der nicht gewohnt ist, in einem Hauptversuche eben so viel zu finden, als in hundert Modifikationen desselben, zeigen, wie alle Grundversuche über das Wasser, ohne die antiphlogistische Theorie zu erklären sind. Dasz aber doch die antiphlogistische Theorie noch wahr seyn könnte, damit beschäftigen, und beschäftigen sich noch die meisten, zwar nicht um durch neue und bestimmte Versuche den Streit zu schlichten, aber um ihr skeptisches Talent gegen alle Neuerungen zu beweisen, wobei sie nur vergessen, das Alte eben so skeptisch zu behandeln, ein Verfahren, welches ihr ganzes Wissen in Nichts verwandeln und ihnen nichts als Wahrnehmungen zurücklassen würde. Einige haben doch den bessern Weg eingeschlagen, wobei man aber mehr den guten Willen als den Erfolg loben kann. *Gruner* gehört zu den ersten, welche auftreten, um das antiphlogistische System zu retten, indem er behauptete, dasz er keine Gewichtsabnahme an einer Portion Wasser bemerkt hatte, woraus er mehrere Kubikzoll Luft entwickelt hätte. *Gilbert* zeigte gleich, dasz dieser Versuch nicht zuverlässig war, und *Simon* hat ihn vollkommen falsch befunden. *Fourcroy*, *Vauquelin* und *Thenard*¹ bestrebten sich, zu zeigen, dasz von dem

¹ [o: Thénard].

positiven zu dem negativen Drathe der Batterie Hydrogen übergehe, indem sie behaupteten, dasz Hornsilber zwischen beide gebracht, sich in der Richtung von dem positiven zu dem negativen schwärzte, d. i. reducirte. *Ritter* hat die darüber angestellten Versuche falsch gefunden, und gezeigt, dasz eben das Umgekehrte vorgeht¹. Man muss also vermuthen, dasz eine Polarverwechslung bei diesen Chemikern vorgefallen sey. Die Antiphlogistiker sahen sich nach diesen zwei mislungenen Versuchen genöthigt, zu blossen willkührlichen Annahmen ihre Zuflucht zu nehmen. Dieses haben sie auf zweierlei Weise gethan:

Entweder nehmen sie an, dasz der Theil des Wassers, der Oxygengas giebt, mit Hydrogengas übersättigt zurück bleibt, und hingegen der, welcher Hydrogengas giebt, an Oxygengas ein Uebermaas gewinnt, oder sie glauben, dasz Hydrogen oder Oxygen, oder beides zugleich, von einem Pol zum andern übergeht. Die erste dieser Ausflüchte rührt eigentlich von den englischen Chemikern her, und ist von ihnen ohne Prätension, nur um eine Erklärung zu haben, hingestellt worden; man hat sie erst späterhin gegen *Ritter* brauchen wollen, aber nur mit wenigem Glück. Unter Beobachtung der vollkommensten Reinlichkeit, kann man mit Hülfe von Platinadräthen die Gasarten aus dem Wasser entwickeln, ohne dasz das davon zurückgebliebene im mindesten verändert wird; eine Süroxydation, oder Sürhydrogenation des Wassers könnte aber doch kaum ohne alle Veränderungen der chemischen Verhältnisse desselben abgehen. Wenn man entweder Wasser, das einige vegetabilische oder animalische Theile enthält, nimmt, oder auch vollkommen reines Wasser durch Silberdräthe (wahrscheinlich auch mit andern, die sich leicht verkalken) mit der Säule verbindet, so entsteht auf der Seite, welche Oxygengas giebt, Säure, auf der entgegengesetzten Alkali. Das Wasser also, welches nach dieser Hypothese hydrogenirt werden sollte, ist sauer, und das, welches oxygenirt werden sollte, alkalisch. Einige sagen, die Unmöglichkeit dieser zwei Zufälle ist ja noch nicht bewiesen worden, und wir wollen uns auch hier nicht bemühen, es zu beweisen; *habeant sibi*. Die Hypothese von der Wanderung des Oxygens oder Hydrogens von einer Seite zur andern, ist auch nicht mit den Thatsachen zu vereinigen. Wenn wir den Hydrogendrath in Schwefelsäure

¹ Der Verfasser dieses Aufsatzes hat diesen Versuch wiederholt, und durchaus *Ritters* Angabe gemäss gefunden.

stellen (verstehet sich in geschlossener Kette) so dekomponirt sich die Schwefelsäure, und es fällt Schwefel zu Boden, wenn also Hydrogen von dem einen Pol zum andern ginge, so müszte ja auch die Schwefelsäure dekomponirt werden, wenn wir sie zwischen denselben anbringen, dieses geschieht aber nicht. Wird der Oxygendrath in Schwefelleber-Auflösung gestellt, so dekomponirt sich auch diese, wenn man sie aber in Wasser zwischen beiden Dräthen der Batterie anbringt, geschieht es nicht, also geht auch kein Oxygen von der einen Seite zur andern über.

Wenn es nöthig wäre, könnten noch andre Thatsachen dafür angeführt werden, wir wollen uns aber begnügen, nur noch auf zwei Versuche aufmerksam zu machen.

Der älteste ist von *van Marum*, der nichts als Hydrogengas erhielt, als er das Wasser blosz mit dem negativen elektrischen Konduktor elektrisirte, und den positiven über dasselbe in die Luft angebracht hatte. Der zweite ist von *Hauch*, der die Gasarten aus dem Wasser in einem ganz andern Mengenverhältnisz erhielt, als die antiphlogistische Theorie es erlaubt.

Wer alle diese Momente gründlich zu widerlegen weisz, der ist noch im Stande, das antiphlogistische System zu retten¹.

Ueber die chemische Wirkung des Galvanismus hat *Ritter* weiter entdeckt, dasz die Metalle in Wasser negativ galvanisirt, sich hydrogenisiren, eben sowohl wie sie sich auf der positiven Seite oxydiren. Diese Hydrate können eben so wie die Oxyde in verschiedenen Zuständen seyn.

Dasz die sogenannten Metallvegetationen galvanischen Ursprungs sind, hatte *R.* schon lange vermuthet, und diese Vermuthung in seiner Abhandlung über den Galvanismus in der anorganischen Natur geäuszert. Durch die spätere Entdeckung der Voltaischen Säule sehen wir uns jetzt im Stande, dieses zu beweisen. Durch den negativen Galvanismus haben wir schon viele Metallkalke aus ihren Auflösungen in metallischer Form, und mit den Ramifikationen eines Dianenbaums gefüllt. *R.* hat dieses noch ausgedehnt, indem er gefunden hat, dasz auch der Rusz von einem Talglichte, sich an den negativen Konduktor baumförmig anlegt, an den positiven aber entweder gar nicht regulär, oder mit konglo-

¹ Ein sehr spekulativer Kopf hat mir gesagt, es könnte noch etwas hiebei vorgehen, was wir nicht wüszten. Er hat gewisz Recht, das hat aber der Schwarzkünstler auch, wenn er aus Karten prophezeit: »Sie werden nächstens einen Brief bekommen.«

merirten Formen. Auch hat er auf der Oberfläche von Quecksilber elektrische Figuren durch Galvanismus hervorgebracht.

Dasz der galvanische Prozesz auch auf dem trocknen Wege oxydiren und hydrogenisiren sey[?], ist ebenfalls nicht der Aufmerksamkeit dieses Forschers entgangen. Daher zündet der galvanische Funken nur auf der positiven Seite, schmilzt aber die Metalle auf der negativen.

Ueber das Verhältnisz des Galvanismus zur Elektrizität haben wir auch die gröszten Aufklärungen von *Ritter* bekommen, doch ist er hierin weniger als in allem übrigen der einzige gewesen. *Volta*, dessen grosze Verdienste man mit Recht überall anerkennt, hat hierin schon vieles geleistet; *Ermann*¹ hat, was diesen Punkt betrifft, auch wahre Verdienste, und *Reinhold* hat ebenfalls hierüber mit Einsicht und Geschicklichkeit Versuche angestellt. Doch hat *R.* fast alles hieher gehörige für sich gefunden, und seine Entdeckungen sind meistens entweder den gleichbenamten der andern Forscher vorangegangen, oder haben sie begleitet, und überall hat er die Thatsachen mehr erschöpft, als irgend ein anderer, doch musz man *Reinhold* auch in dieser Absicht sehr loben. Nach dieser historischen Bemerkung über die Urheber wollen wir nun die Entdeckungen selbst aufzählen. Die Voltaische Säule zeigt Repulsions- und Attraktionsphänomene, eben so wie die durch Reibung elektrisch gewordenen Körper, und diese richten sich bei beiden ganz nach denselben Gesetzen. Die Voltaische Säule ist auf dem einen Ende positiv, auf dem andern negativ elektrisch, in der Mitte aber ist Gleichgewicht oder Zero. Setzt man den positiven Pol mit der Erde in leitender Verbindung, so verliert die Säule die Attraktions- und Repulsionsphänomene der positiven Elektrizität, und die der negativen bleiben zurück. Behandelt man den negativen Pol auf dieselbe Weise, so entsteht eben das umgekehrte, und wenn man beide Pole auf einmal mit der Erde in leitende Verbindung setzet, so verschwinden alle Attraktions- und Repulsionsphänomene, doch hört die Säule darum nicht auf chemisch zu wirken, oder Schläge zu haben. Also sind jene Phänomene, die wir mit *Volta* Spannungsphänomene nennen wollen, nicht mit den chemischen unzertrennlich verbunden. Dasselbe wird auch dadurch bestätigt, dasz eine Säule mit Salzwasser und eine andre mit destillirtem Wasser erbaut,

¹ [o: Erman].

gleich starke Spannungs-Phänomene zeigen, aber sehr ungleiche chemische Wirkungen und Schläge geben.

Mehrere Chemiker wollten auch gefunden haben, dass Platten von grossem Diameter, die sehr starke Funken geben, keine, oder doch nur eine sehr wenig stärkere chemische Wirkung und Schläge geben, als die von kleineren. Das Ganze reducirt sich aber darauf, dass die Leitung bei groszen Oberflächen weit gröszer ist, als bei kleinen, und dass daher nur sehr gute Konduktoren alle Kraft durchleiten, geringere aber nicht mehr durchlassen, als eine mässig hohe Säule von kleinen Platten geben konnte.

Eben so wie die Spannung an beiden Polen der Säule am stärksten ist, und von da aus bis in die Mitte (wo sie = 0 wird) abnimmt, so hat auch die chemische Wirkung an den Polen ihr Maximum erreicht, und befolgt dasselbe Gesetz der Abnahme wie die Spannung.

Die Geschwindigkeit, womit der galvanische Proceß vor sich geht, beruht auf der Vollkommenheit der Leiter. Eine gewöhnliche, mit Zink, Kupfer und Salzwasser erbaute Säule, ladet eine elektrische Flasche, oder sogar eine grosse elektrische Batterie in einem so kleinen Zeitraum, dass wir dafür kein Maas besitzen; wenn aber die Pappen gar nicht befeuchtet worden sind, (sondern nur ihre eigne hygrometrische Feuchtigkeit haben) so braucht die Säule mehrere Stunden, um eine Flasche zu laden. Dasselbe wird auch bewerkstelligt, wenn zwischen jede Zink-Kupfer-Schichtung, statt einer einfachen nassen Pappe, eine auf beiden Seiten mit nasser Pappe belegte Glasscheibe gebracht wird. Chemische Wirkung ward bei solchen Batterien nicht bemerkt.

Aus diesen Thatsachen sehen wir, dass die chemische Wirkung eine weit vollkommenere Leitung voraussetzt, als die Spannung, und dass diese durch Vervollkommnung der Leitung nicht erhöht wird, wie jene. Uebrigens sehen wir aber beide Funktionen eben sowohl in der Elektrizität, als im Galvanismus vorkommen, und zwar in Verhältnissen, die willkürlich abgeändert werden können.

Die Funktion des Funkengebens hält auch nicht gleiche Schritte mit den übrigen, denn einerseits wird sie stärker in dem Grade wie die Leitung vollkommener wird, auf der andern Seite aber wird sie erstaunend geschwächt, ja gehoben, wenn die Isolation unvollkom-

men ist, also zeigt sie auch eine Fähigkeit schlechten Leitern zu folgen. Am leichtesten liesze sich dies erklären, wenn man annehmen dürfte, dasz diese Funktion ein Produkt der beiden andern sey, indem sie die Bedingungen beider voraussetzt. Dasz diese Funktion auch der Elektrizität und dem Galvanismus gemeinschaftlich sey, ist bekannt genug.

Die vierte Funktion der Elektrizität und des Galvanismus ist die Wirkung auf den thierischen Körper, die, so mannichfaltig sie sich auch äusert, doch auf den Schlag zurück geführt werden kann. Der elektrische Schlag wird gewöhnlich mit trocknen Händen genommen, der galvanische mit nassen. Dieser Unterschied der Leiter macht, dasz man einen Unterschied zwischen den elektrischen und galvanischen Schlägen zu bemerken glaubte, ohne dasz wirklich einer vorhanden wäre. Man nehme den Schlag einer sehr schwach geladenen Leidener Flasche mit nassen Händen, und man wird gar keinen Unterschied zwischen diesem und einem galvanischen [bemerken], oder umgekehrt, man nehme den galvanischen einer sehr groszen Säule (oder mehrerer Säulen) mit trocknen Händen, und man wird dasselbe Gefühl, wie bei den elektrischen Schlägen, erhalten. Ob diese Funktion mit der chemischen eins sey, ist noch nicht ausgemacht.

Nach dieser Aufzählung der Phänomene des Galvanismus möchte es wohl etwas spät scheinen auf die Bedingungen des Galvanismus zurück zu kommen, und wirklich würden wir mit dieser angefangen haben, wenn wir hierüber etwas vollständiges liefern könnten, oder auch nur alles, selbst das Bekanntere mit einfließen lassen wollten; jetzt aber, da wir blosz auf einige merkwürdige, und noch weniger beachtete Thatsachen aufmerksam machen wollen, können wir es auch hier willkürlich anknüpfen.

Die gewöhnliche Weise, Galvanismus hervorzubringen durch zwei feste leitende Körper von verschiedener Brennbarkeit, und einem flüssigen Leiter, ist nicht die einzige, man kann eben sowohl aus zwei flüssigen und einem festen Ketten konstruiren; *Davy* hat aus solchen ganze Batterien erbaut; ob man aber aus drei flüssigen so wenig wie aus drei festen eine Kette konstruiren könne, ist noch nicht ganz ausgemacht; die Hervorbringung der Salpeter-Naphta aus einer Lage Salpetersäure, einer Lage Wasser, und einer Lage Alkohol scheint etwas dergleichen anzudeuten, wie *Oersted*

bemerkt hat. Es wäre aber sehr wichtig für die Theorie des Galvanismus, dieses auszumachen.

Das reine Wasser, als flüssiger Leiter in der Batterie, giebt sehr schwache Wirkung, wenn es aber andre Substanzen aufgelöst enthält, geht die Wirkung weit vollkommner vor sich. *Ritter* hat die allgemeine Bemerkung gemacht, dasz die flüssigen Leiter in eben dem Grade besser leiten, wie sie zusammengesetzter sind, doch ist dieses natürlicherweise nur von Zusammensetzungen in jeder chemischen Klasse zu verstehen; denn die Säuren verstärken die Leitung mehr als die Salze, wie *Oersted* und *Davy* zuerst zu gleicher Zeit gefunden haben. Hieraus darf man aber nicht schlieszen, dasz die Oxydation durch Säuren dieses verursacht, indem die Alkalien auch die Leitungsfähigkeit des Wassers sehr vergrößern.

Oersted bemerkte zuerst, dasz die Säule auch in der durch Auspumpen verdünnten Luft fortwirke. Dieses ist zwar von *Pfaff* widersprochen worden; *Pfaff* hat aber selbst bei *van Marum* Gelegenheit gehabt, sich von seinem Irrthume zu überzeugen; doch ist zu bemerken, dasz auch dieser Naturforscher ein Aufhören der Wirkung in der verdünnten Luft bemerkte, wovon er keinen Grund entdecken konnte. Wer gewohnt ist, galvanische Versuche anzustellen, wird sich nicht hierüber wundern, da die Säule auch oft in der gewöhnlichen Atmosphäre anfängt schwächer zu wirken, und sogar ganz aufhört, wozu man denn oft nach mühsamer Untersuchung einen sehr unbedeutenden mechanischen Grund findet. Doch verdient unläugbar diese Versuche wiederholt zu werden. Die Versuche, worin man keine Wirkung der Säule in irrespirablen Gasarten entdeckte, sind auch nicht mit genug Sorgfalt angestellt worden, indem man die Säulen erst durch Wasser brachte, und müssen ebenfalls wiederholt werden.

Ritter hat die merkwürdige Entdeckung gemacht, dasz die Metalle durch Erwärmung sich den Oxydableren mehr nähern, so dasz z. B. ein Stück erwärmter Zink und ein Stück von einer geringeren Temperatur an einem Frosch galvanische Zuckungen verursachen, und zwar so, dasz die stärkern Zuckungen auf der Seite des erwärmteren Metalls fallen. Die Veranlassungen zum Irthum wurden vermieden.

Für die Leitung homogener Substanzen hat derselbe das Gesetz gefunden, dasz bei cylindrischen Konduktoren, die Leitung sich verhalte gerade zu wie die Durchmesser der

Grundflächen, und umgekehrt, wie die Längen derselben. Von den vielen Anwendungen jenes Gesetzes, sieht man schon einige sehr wichtige, in seinen Beiträgen zur nähern Kenntniz des Galvanismus, 1. B. 4. St. Auch hat er gefunden, dasz derselbe Körper weit besser leitet, wenn er gerade ist, als wenn er gekrümmt wird, und man kann einen Eisendrath, der sehr gut leitet, fast zum Isolator machen, wenn man ihn im Zickzack biegt.

Die Kenntniz des Magnetismus hat ebenfalls unter *Ritters* Händen grosze Fortschritte gemacht. Die Attraktions- und Repulsions-Phänomene, die der Magnetismus mit der Elektrizität gemein hat; die Wirkungen der Lufterlektrizität auf Stahl &c. &c. hätten schon früher die Physiker auf die Verwandtschaft dieser zwei Wirkungen aufmerksam gemacht; *R.* hat aber diese weit genauer dargethan. Wenn ein Eisendrath magnetisirt worden ist, so zeigt der Südpol mehr Affinität zum Sauerstoff, als der Nordpol. Diese Thatsache hat er durch viele sehr genaue Versuche dargethan. Auch verursacht der Magnet Zuckungen bei Fröschen, wobei der Südpol die Rolle des Zinks, der Nordpol die des Silbers spielt. Wenn wir also die Lichthervorbringung ausnehmen, die aber gewisz noch zu entdecken ist, und vielleicht in den Nordlichtern aufgewiesen werden könnte, finden wir alle Funktionen der Elektrizität im Magnetismus wieder. Doch sind sie in dem Magneten auf eine ganz andre Weise, indem sie nicht so leicht aus demselben hervorgehoben werden können.

In dem, was wir bisher gesehen haben, hatte fast alles einen gleichen Grad von Gewiszheit, weil die meisten Thatsachen von mehreren beobachtet und bestätigt waren, und weil die, mit welchen dieses nicht der Fall war, sowohl durch die Vollständigkeit, womit sie dargestellt worden waren, als durch die bewährte Beobachtungsgabe ihrer Entdecker die vollkommenste Glaubwürdigkeit erhielten. Das, was wir jetzt vortragen wollen, hat noch nicht diese vollkommene Autorität; keinesweges weil wir an der Glaubwürdigkeit des Entdeckers zu zweifeln Grund hätten, wir müssen ihm im Gegentheil alle Kennzeichen der Wahrheitsliebe zugestehen, aber die Form, welche er für die Bekanntmachung seiner Entdeckungen wählte, hat es ihm nicht erlaubt, jeden Versuch einzeln so darzustellen, dasz wir durch das bloße Lesen seiner Schriften dahin gebracht werden könnten, diesen so sicher für Täuschungen zu halten, als jene vorhin aufgezählten Entdeckungen. Uebrigens wer-

den wir, wenn wir erst einen Blick auf das Ganze geworfen haben, selbst nach dieser Betrachtung gestehen müssen, dasz er viele vortrefliche Blicke in die Natur gethan hat. Dasz wir hier von *Winterle*¹, und dessen *Prolusiones in chemiam seculi decimi noni* sprechen, wird mancher wohl schon errathen haben. Wir wollen hier die bisher bekannt gewordenen Hauptsätze seines Systems aufstellen, ohne uns an seine Ordnung zu binden, und auch ohne uns ganz mit seinen Beweisen zu begnügen, wo wir nämlich noch andre hinzufügen können.

Der Hauptsatz ist: Die Ursache der Wärme ist das Produkt der zwei elektrischen Principien. Durch das Reiben zweier heterogener Körper, worunter der eine mit der Erde verbunden ist, werden diese Principien so vertheilt, dasz der eine +, der andre – erhält. Ohne die wichtige Bemerkung, dasz Friktionen zwischen homogenen Körpern (wo also kein Grund zur Vertheilung da war) Wärme, und nicht Elektricität hervorbringt, zu Hülfe zu nehmen, brauchen wir uns nur zu erinnern, dasz eine etwas verzögerte (man unterscheide das wohl von einer gehemnten) Zusammenleitung der beiden Elektricitäten eine sehr starke Wärme hervorbringt. So z. B. wenn man die Pole einer starken elektrischen Säule, mittelst eines sehr dünnen Eisendrathes, mit einander in Verbindung setzt, so erwärmt sich dieser bis auf den Grad, dasz er Wasser zum Kochen bringen kann, ja er ist zuletzt im Stande, selbst zu schmelzen.

Ohnedem wird dieses auch dadurch bewiesen, dasz die Verbindung der Säuren, besonders der stärkern, mit den Alkalien eine beträchtliche Erwärmung verursacht. Die Acidität aber und Alkalität, die bei dieser Gelegenheit verschmelzen und aufgehoben werden, scheinen von den Elektricitäts-Principien herzurühren, worauf schon der, durch die Elektricität hervorgebrachte Geschmack leitet, und welches die Acidität und Alkalität des elektrisirten Wassers noch mehr bestätigt.

Wenn aber die Acidität und Alkalität von + und – herrühren, so läßt es sich leicht einsehen, dasz diese zwei Qualitäten sich einander wechselseitig aufheben müssen. Dies geschieht aber auch, wenn ein Alkali mit einer Säure Verbindung eingeht, und wir benennen dieses Neutralisation. In einem Neutralsalze sind also

¹ [v: Winterl].

Säure und Alkali abgestumpft, und die Ursache, warum wir sie nicht als solche darstellen, wenn wir sie wieder von einander trennen, ist die, dasz wir gewöhnlich solche Mittel dazu anwenden, welche die verlohren gegangne Qualität der ausgeschiedenen Substanz wieder herstellen. So z. B. wenn man schweflichte Säure aus ihrer Verbindung mit Pottasche, durch Schwefelsäure austreibt, so giebt diese so viel Säureprincip (+ E.) an jene, dasz sie ihre verlohrene Acidität wieder erhält. Die Schwefelsäure selbst geht aber in den abgestumpften Zustand über. Wenn man aber statt dessen eine Auflösung der schweflicht-sauern Pottasche einer Destillation unterwirft, so wird sich die schweflichte Säure abtrennen, ohne ihr Säureprincip wieder zu erhalten. In diesem Zustande hat sie weder den scharfen Geruch noch Geschmack der gewöhnlichen schweflichten Säure, noch reagirt sie so stark auf die Pflanzensäfte; sie ist auch im Wasser mehr auflösbar geworden, und nimmt ein größeres Volumen ein. Dieses alles ist auch der Fall mit den übrigen flüchtigen Säuren, die sich nicht im Feuer dekomponiren. Salpetersäure und mehr andre lassen sich nicht durch die bloße Wärme aus ihren Salzen her austreiben, ohne sich zu zerlegen. Das gasartige Gemisch, welches man dabei erhält, ist sehr viel weniger sauer, als die Säure selbst. Es mangelt aber dem Gemisch aus Azote und Oxygengas, welches man aus der Salpetersäure erhält, nichts, als elektrisirt zu werden, um alles das wieder zu erhalten, was es verlohren hatte, und wieder in Säure sich zu verwandeln.

Mit je mehr Alkali eine Säure verbunden wird, je mehr verliert sie von ihrer Acidität; und wenn man dieses sehr weit treibt, zersetzen sich oft die Säuren, die sonst im Feuer sich nicht zersetzen.

Durch Glühhitze (vermuthlich Rothglühhitze) erhalten die abgestumpften Säuren ihre Integrität wieder, woraus denn zu schlieszen ist, dasz hier das Säureprincip zu suchen sey. Man vergleiche hiermit *Ritters* Entdeckungen über das Licht.

Die Alkalien werden ebenfalls durch die Säuren abgestumpft, es ist aber schwer, sie so darzustellen, weil sie sich selbst in der dunkeln Wärme wieder herzustellen scheinen. Man kann aber die Pottasche dadurch abstumpfen, dasz man Salpeter mit Magnesium glüht, wodurch dieses Metall in eine Säure verwandelt wird, mit welcher nun die abgestumpfte Pottasche verbunden ist. Man trennt diese davon, indem man die Auflösung mit Zink in Berührung

setzt, dieses zerlegt die Magnesium-Säure und die fade (abgestumpfte) Pottasche bleibt in der Auflösung zurück. Die andern alkalischen Substanzen lassen sich durch die fade Pottasche abstumpfen. Man hat auch hierzu andre Methoden, auf deren Detaillirung wir uns aber hier nicht einlassen können. Die Alkalien werden durch ihre Abstumpfung auch flüchtiger, so dasz z. B. Pottasche sich mit Wasser überdestilliren lässt, und weniger auflösbar im Wasser ist.

Der sogenannte Sauerstoff der Antiphlogistiker ist also nicht das Säureprincip, sondern das Sauerstoffgas ist selbst eine Säure, und kann hyperoxydirt, und desoxydirt werden. Das reine Sauerstoffgas, welches man aus den Metallkalken durch Glühen entwickelt, ist hyperoxydirt, so wie es sich aber in der atmosphärischen Luft befindet, ist es dieses nicht, in dem sogenannten gasförmigen Stickstoffoxyd ist der Sauerstoff halb desoxydirt, und man kann dieses Gas noch vollkommener desoxydiren, wenn man es über glühendes Eisen treibt; es wird dadurch so sehr seiner verbrennungunterhaltenden Eigenschaft beraubt, dasz man es nur dadurch von dem Stickgas unterscheidet, dasz es mit Hydrogengas verpuffen kann. Dasz übrigens das Sauerstoffgas eine Säure von einer ganz eignen Art sey, versteht sich von selbst. Es unterscheidet sich von den übrigen Säuren dadurch, dasz es sein Säureprincip fester hält, und eben dadurch weniger geneigt ist, sich mit den Alkalien zu verbinden, wogegen es mit den andern Säuren leicht Synsomatie (so nennt *Winterle* die Verbindung homogener Materien) eingeht.

Den Begriff Säure nimmt *Winterle* überhaupt in einem viel weitern Sinn, als man ihn sonst gewöhnlich genommen hat. Er glaubt sich dadurch dazu berechtigt, weil die bisherige Bestimmung desselben zu schwankend war, um etwas festes darauf zu bauen. Man giebt mehrere Charaktere der Acidität an, aber kein einziger ist den Säuren ausschlieszend eigen, es ist also nichts im Wege, dasz alle diese unwesentlichen Beschaffenheiten bei einer Materie sich fänden, ohne dasz diese doch eine Säure wäre. Die Röthung gewisser Pflanzensäfte durch Säure, so wie die grüne Farbe, die sie durch Alkalien erhält, ist nicht konstant genug, um darauf einen wesentlichen Charakter zu bauen. Ohnedem wird man sich gewisz nicht überreden können, dasz diese Eigenschaft das Wesen der Säuren sey, wenn dieses aber nicht angenommen werden kann, liesze es sich ja sehr wohl denken, dasz eine Materie mit dem We-

sen einer Säure Unauflösbarkeit im Wasser verbände. In diesem Fall könnte sie aber Pflanzensäfte nicht röthen. Dieses lässt sich auch auf jedes Urtheil des Geschmacks hierüber anwenden. Selbst die Neutralisation der Säuren durch Basen (so nennt *Winterle* alles, was ein Alkali ist, oder die Stelle eines Alkalis, in Rücksicht auf die Säuren, vertritt,) und der Basen durch Säuren lässt sich nicht mit Sicherheit anwenden; denn wenn auch die Tendenz zur Vereinigung da ist, so hat diese doch mit mannichfaltigen andern Kräften zu streiten, und wenn diese stark genug sind, wird die Wirkung nicht erfolgen. Ueber die Kräfte, welche die Verbindungen zu verhindern streben, findet man in *Berthollets Recherches sur les loix des affinités chimiques* viele Aufklärungen.

Phosphor und Schwefel werden zu den Säuren gerechnet. Die Metalle im allgemeinen zu den Basen, doch nähert sich Gold und Platina den Säuren sehr.

Schwefel ist eine abgestumpfte Säure. Wir haben schon vorher gesehen, dass die Säuren durch ihre Abstumpfung oft zerlegt werden. So scheint es auch mit dem Schwefel ergangen zu seyn. Es ist wahrscheinlich vorher nur der eine Theil einer vollständigen Säure gewesen, und es mangelt ihm der andre, um seine Integrität wieder zu erhalten. Diesen mangelnden Theil finden wir in dem Wasserstoffe; mit diesem verbunden erhält der Schwefel seine volle Integrität als Säure wieder, und die Schwierigkeit, dass die Verbindung des Schwefels mit einer der Oxydation entgegenstrebenden Substanz eine Säure erzeugt, ist damit gehoben.

Die Kohlensäure wird auch durch Beraubung ihres Säureprincips zerlegt. Durch Erwärmung und sogar Glühung des kohlen-sauren Kalkes wird nur der eine Theil eine unvollständige Kohlen-säure, die zwar das Kalkwasser trübt, aber das Präcipitat nicht wieder aufzulösen vermag, ausgetrieben, und der andre Theil bleibt in dem kaustischen Kalke zurück. Wenn das Glühen so weit getrieben wird, dass auch dieser Theil ihn verlässt, hat er auch seine Kausticität verlohren, aber darum eben nicht seine Integrität als Basis; diese ist davon ganz unabhängig. Dieser Theil der Kohlen-säure ist ebenfalls die Ursache der Kausticität der andern Basen, und verdient daher den Namen Kausticitätsprincip. Wenn man durch Erhitzung die Säure von dem salpetersauren Baryt vollkommen getrennt hat, so bleibt dieser zugleich fade, und seiner Kausticität beraubt zurück. Der Baryt hat aber mehr Affinität zum

Kausticitätsprincip, als die Pottasche, weniger hingegen zu dem Princip der Acidität, und solchergestalt kann man eine kaustische Pottasche milde machen, ohne sie entweder mit Kohlensäure zu sättigen, oder fade zu machen. Wir können uns in das Ganze, den Chemikern sehr interessante Detail hier nicht einlassen, wir müssen nur bemerken, dasz der dem kaustischen Kalk anhängende Theil der Kohlensäure, durch die Salpetersäure ausgetrieben werden kann, und sich als ein Gas darstellt, welches die Verbrennung eines Lichtes fast wie Lebensluft unterhält, sich aber durch Berührung mit der atmosphärischen Luft, mit Salpetersäure &c. in Kohlensäure redintegriert.

Dieses sind die Hauptsätze der ersten Prolusion der *Winterle*-schen Schrift. Das unendlich reiche Detail müssen wir hier der Kürze wegen übergehen. Ein vergleichender Blick auf diese, und die galvanischen Entdeckungen, läßt uns eine auffallende Aehnlichkeit ihrer Resultate, die doch auf so verschiedenen Wegen gefunden sind, bemerken. Zwar muß die Vergleichung mit einer Verschiedenheit anfangen; denn *Ritters* Entdeckungen, die dort die Hauptrolle spielen, setzen das Licht da, wo *Winterle* die Wärme hingestellt zu haben scheint. Wir brauchen aber kaum darum anzunehmen, dasz einer unter diesen vortreflichen Forschern sich getäuscht habe; es ist sehr wahrscheinlich, (um nicht mehr zu sagen) dasz Licht und Wärme, Resultate derselben Principien sind. *Winterle* hält das Princip der Wärme für materiell und gewichtig, und führt dafür an, dasz der elektrische Funke allezeit von oben nach unten fährt, man stelle den positiven oder negativen Konduktor oben. Diese Materialität läßt sich durch keine blosze Philosophie abweisen, denn wenn diese auch irgend ein immaterielles Princip *a priori* bewiesen hätte, wäre doch dadurch gar nicht ausgemacht, dasz eben die Phänomene der Wärme, des Lichts &c. daher rührten, sondern dies müßte noch der experimentalen Untersuchung überlassen werden. Man nehme diese Bemerkung für keine Vertheidigung der Materialität des Wärmeprincips, sondern nur für eine nothwendige Bemerkung über die Bedingungen dieser Streitfrage.

Der Zusammenhang zwischen Magnetismus und Elektrizität ist von *Winterle* nicht übersehen worden. Er sucht in verschiedenen Fragen hierauf aufmerksam zu machen, dasz die verschiedenen Temperaturen der Erdzonen und der Jahreszeiten, wie auch die

feurigen Meteore daraus erklärt werden können. Endlich fragt er auch, ob das Licht als allgemeine Ursache des Magnetismus angesehen werden könne? Die Schwere leitet er gleichfalls aus dem Magnetismus ab.

Die Schwäche der heutigen Chemie ist unbezweifelt der Kohlenstoff und Stickstoff; zwei Stoffe, die fast eben so inkomponibel als indekomponibel schienen, und nur mit dem Sauerstoff und Wasserstoff einige Verbindungen eingehen konnten, während sie allem wechselseitigen Vereine widerstrebten. *Winterle* scheint es geglückt, diese Schwierigkeit zu heben. Kohlenstoff und Stickstoff sind nicht entgegengesetzte chemische Elemente, sondern Verbindungen eines und desselben Elementes mit Oxygen, nur dasz im Kohlenstoff das Princip der Acidität, im Stickstoff aber das der Basicität wesentlich sind. Dieses neue Element wird *Andronia* genannt (im Gegensatz eines andern, entgegengesetzter Natur, der *Thelyke*). Es ist saurer Natur, von gelatineuser Konsistenz, im Wasser unauflösbar, mit den Basen (Ammoniak ausgenommen) vereinbar, geht mit den Säuren *Synsomatien* ein, und verbindet sich auch mit den Metallkalken, welche es durch Glühen reducirt, wodurch es selbst in Azote oder Kohlensäuregas verwandelt wird; die Kohle enthält sehr viel *Andronia*, und die Asche, welche nach dessen Verbrennung zurückbleibt, ebenfalls. Die daraus gezogene Pottasche ist daher sehr mit *Andronia* geschwängert, und man kann sie durch eigne Handgriffe daraus scheiden.

Die *Andronia* löst sich in Schwefelsäure auf, und theilt dieser die Eigenschaft mit, alle Metalle, Gold und Platina nicht ausgenommen, aufzulösen. Diese andronisirte Schwefelsäure ist so sehr mit den Metallen verwandt, dasz die Erdarten und Alkalien jenen weichen müssen. Sie wird daher *Metallophilsäure* genannt. Diese Säure hat auch mehr Affinität zu den Erdarten, als zu den Alkalien. Die Schwefelsäure, die aus dem Eisen erhalten wird, ist daher frei von *Andronia*, denn das Eisen hält dieses fest, und der Rückstand dieser Destillation ist ein *Androniate d'oxide de fer*. Die Schwefelsäure aber, die durch das Verbrennen des Schwefels bereitet wird, ist nie frei von *Andronia*, denn der gemeine Schwefel enthält dieses Element. Mit der Salzsäure und mehrern andern Säuren, verbindet sich die *Andronia* auch, und bildet damit eigne Säuren. Dasz *Andronia* die Basis der Salpetersäure sey, versteht sich von selbst.

Andronia mit Pottasche geglüht, verwandelt sich zum Theil in

Kiesel, und daher wäre mancher Kieselgehalt, den man in den Mineralien gefunden zu haben glaubt, vielleicht nur Produkt des Glühens des Minerals mit Pottasche. Dasz alle andre Erdarten auch Andronia enthalten, ist aus dem Zusammenhange des Ganzen klar, obgleich noch nicht erwiesen.

Dasz alle vegetabilische und animalische Theile Andronia enthalten, dasz Stahl ein *Androniate de fer* sey, und vieles dergleichen, können wir als leichte Folgerungen aus dem Vorhergehenden übergehen. Andronia bildet mit Blei, Barytmetall, und dieses verkalket, ist Baryterde. *Winterle* stellt diese Substanz synthetisch dar, indem er eine Bleyauflösung in Salpetersäure mit andronisirter Pottasche präcipitirt. Das Präcipitat löst sich in Salpetersäure auf, und krytallisirt damit in Würfeln, die keinen süßen Geschmack haben. Es entreißt der schwefelsauern Pottasche ihre Säure, mit Rusz geglüht reducirt es sich nicht, sondern hinterläßt nur eine metallische Kohle, und giebt endlich in Wasser aufgelöst mit dem Zinke ein metallisches Präcipitat, welches sich nicht wie Blei verhält.

Mit Kupfer bildet die Andronia Molybdän. Die Andronia ist noch von mehreren Metallen ein Bestandtheil. Dahin gehören Zinn und Bley. Daher ist es begreiflich warum *Hauch* als er Wasserdämpfe über diese Metalle (im glühenden Zustande) trieb, ein Gemisch aus ohngefähr 36 Theile Oxygengas, und 64 Theile Azotgas enthielt.

Wenn man in dieser sehr kurzen Darstellung von *Winterls* Hauptideen nicht die Vollständigkeit eines Systems findet, aber doch einen herrlichen Anfang eines Ganzen entdeckt, so wird man sich freuen zu hören, dass *Winterl* bald die Fortsetzung dieser Entdeckungen liefern wird, worin wir schon aus der Inhaltsanzeige erwarten können das zu finden, was wir hier vermessen. Für die, welche nicht mit Leichtigkeit die Resultate verwickelter chemischer Untersuchungen aus einem lateinischen Vortrage, wie *Winterl's* (welcher ohnedem fast überall die alte chemische Terminologie braucht) herauszufinden verstehen, ist schon durch eine Darstellung gesorgt worden, welche der Anzeigen zufolge, nächstens herauskommen wird, und den Anfang einer Schrift zur Untersuchung von *Winterls* System machen soll. Der Titel ist: Materialien zu einer Chemie des neunzehnten Jahrhunderts, von D. *Johann Christian Oersted*. 1. Stück.

Die Lehre von den chemischen Affinitäten, an der so viele tüch-

tige Männer ihre Kraft verschwendet hatten, ohne mehr als eine Anhäufung von Thatsachen zu Wege zu bringen, hat jetzt durch die Bemühungen des scharfsinnigen *Berthollet* einen groszen Schritt vorwärts gethan. Es war hier wie gewöhnlich immer so gegangen, dasz man den alten Sandgrund zu sehr geschont hatte, und darum kein festes Gebäude zu Stande bringen konnte. *Berthollet* fängt damit an, das Alte von Grunde aus zu zerstören, und rechtfertigt diese Kühnheit vollkommen, durch das, was er wieder dafür hinstellt.

Bisher hielt man es für ausgemacht, dasz wenn ein Gemisch aus mehreren Stoffen A, B, C, &c. zusammengesetzt ist, und C zu A mehr Affinität hat als zu B, er sich dann mit diesem A vereinigen und B gänzlich leer ausgehen müsse. Dieses ist ein Grundfehler; es geht eine Vertheilung vor, wobei B einen so groszen Theil von C aufnimmt, wie die Intensität seiner Verwandtschaft es erfordert. Wenn A z. B. zehnmahl mehr Intensität seiner Affinität zu C hätte, als B, so wird B nur einen zehnten Theil von C erhalten, (wie andre Betrachtungen dies modifiziren, werden wir gleich sehen) dasz dieses so seyn müsse sieht man leicht ein, wenn man sich erinnert, dasz B eben so wohl Anziehung gegen C hat, als A, obgleich weniger, und dasz C keine mechanische Einheit ist, sondern getheilt werden kann: Wie kann man denn anders als annehmen, dasz C sich zwischen A und B in Verhältnisz der anziehenden Kräfte vertheilen müsse? Die Wirkungen der Affinitäten sind im zusammengesetzten Verhältnisse der Intensitäten und Massen. Das was eine Menge = 1 nicht ausrichten konnte, ist eine Menge = 2 oft auszurichten im Stande, u. s. w. Hierauf hat man in der Chemie vorher gar keine Rücksicht genommen, obgleich man Beispiele davon hatte, die man sich aber anders zu erklären bemühte. Die bisherige Vorstellung von Saturation als wenn die Affinitäten in sich eine Grenze hätten (durch einen gewissen Grad befriedigt werden könnten) gründet sich auf mangelhafte Kenntnisz. Es giebt sehr viele andre Kräfte welche die Affinitäten begrenzen, z. B. die Cohäsion, die Tendenz zur Krystallisation, die Tendenz zur Lichtform u. s. w. Je mehr von einem gewissen Salze z. B. in einer Quantität Wasser aufgelöst ist, je grözzer ist die Tendenz zur Krystallisation, und zuletzt wird diese Tendenz zur Festigkeit so grosz, dasz das Wasser nicht mehr die Cohäsion des Salzes überwinden kann. Hingegen ist die Auflösung nun oft

im Stande ein anderes Salz aufzulösen, wegen der Affinität des aufgelösten Salzes zu dem aufzulösenden, wodurch gewöhnlich ihre Cohäsion vermindert wird.

Die Unauflösbarkeit, die als Widerstreben des Flüssigwerdens zu betrachten ist, verändert auch sehr oft die Affinitäten. Darum reizt der Baryt die Schwefelsäure so sehr an sich, und bildet damit ein sehr schwer auflösbares Salz; dasz aber die Affinität zwischen diesen zweien Stoffen nicht eine Grösze sey, die von keiner einfachen Verwandtschaft überwunden werden kann, sieht man daraus, dasz wenn man schwefelsauren Baryt mit einer groszen Quantität von kaustischer Pottasche kocht, diese etwas Schwefelsäure an sich reizt, und man etwas kaustischen Baryt erhält.

Man hat sehr oft die Wirkungen dieser Renitenz gegen das Flüssigwerden für Wirkungen chemischer Attraktionen genommen. So z. B. glaubte man, dasz die Pottasche mehr Neigung habe, sich mit viel als mit wenig Weinsteinssäure zu verbinden, es ist aber nichts weiter als die gröszere Unauflösbarkeit der säuerlichen, weinsteinsauren Pottasche (*Cremor tartari*) die dieses bestimmt.

Die Wärme verändert die Affinitäten nicht, wie man bisher währte, sondern modificirt nur die Umstände, welche die Affinitäten stören. Wenn unter zwei Körpern der eine flüssig, der andre gasförmig ist, so vermindert die Wärme die Affinität des Tropfbaren zu der Luft, weil sie die Expansion der letzten, also ihr Widerstreben gegen die Liquidität vermehrt, hingegen löst die erwärmte Luft mehr von dem Tropfbaren auf, als wenn sie kalt ist; weil die Expansion desselben dadurch gröszter geworden, sie also mehr mit der Luft assimilirt ist. Wenn der eine Körper fest, der andre hingegen flüssig ist, so wird die Auflösbarkeit des festen dabei vermehrt, weil die Wärme der Cohäsion zuwider ist.

Dies ist bloz eine Darstellung der Grundgesetze der Affinitäten, welche *Berthollet* entdeckt hat, die Anwendung bietet sich im reichsten Maasze dar; ein Theil davon findet sich schon in seinen *Recherches sur les loix des affinités*, und weit mehr haben wir noch in seiner Chemischen Statik, welche nächstens herauskommen wird, zu erwarten.

O.