

Dritte Abtheilung.

Chemismus.

§. 148. Der Chemismus äußert sich dadurch, daß wir in vielen Fällen, durch ein inniges Zusammentreten mehrerer von einander qualitativ verschieden erscheinender Substanzen, eine oder mehrere Substanzen erhalten, woran wir ganz andere Eigenschaften wahrnehmen, als jene waren, welche wir an den ursprünglich getrennten Substanzen bemerken konnten. Er äußert sich ferner auch dadurch, daß eine Substanz unter gewissen Umständen in zwey oder mehrere getrennt wird, an denen ganz andere Eigenschaften hervortreten, als jene waren, die vor der Trennung der Substanz ursprünglich zukamen. Jedoch darf in diesen beyden Fällen die Mitwirkung einer höheren Lebenskraft *) nicht eintreten, da sonst die hier erwähnten Umwandlungen nicht mehr als reine chemische Processe, sondern zugleich als Assimilationsprocesse zu betrachten sind.

§. 149. Es ist eine schwierige, vielleicht unauf lösliche Aufgabe, die Erscheinungen des Chemismus, so wie sie uns in dem gegenwärtigen Augenblicke bekannt sind, einem Systeme von Gesetzen zu unterwerfen, und sie auf eine philosophische Weise zu erklären. Die Chemie hatte zu Lavoisiers Zeiten eben jenen Grad erreicht, daß man glauben durfte, den Schlüssel zu einer philosophischen Ergründung derselben zu besitzen. Es schien wirklich, als möchten sich die unzähligen, über die Verbindung und Trennung der Stoffe gemachten Erfahrungen, welche lange Zeit hindurch als ein unzusammenhängendes Chaos, durch den albernensten Aberglauben entstellt, sich dargestellt hatten, auf einige wenige Grundprincipien zurückführen lassen. Man hätte sich beynahe geneigt gefühlt, die Chemie, der Evidenz und Bündigkeit ihres Systems willen, am nächsten der mathematischen Physik anzureihen. Allein seit wenig Jahren, binnen welchen die Chemie mit einem unglaublichen Eifer getrieben wurde, und wo man sich bey den chemischen Processen der so kräftigen voltaischen Säule zu bedienen begann, wurden Entdeckungen gemacht, welche Lavoisiers Systeme widersprachen. Man verfolgte diese Entdeckungen mit raschen Schritten, gelangte von denselben auf andere, und abermals enthüllten sich die Schwächen der Lavoisier'schen Theorie, welche wir nicht dem großen Entdecker derselben, sondern dem wissenschaftlichen Zustande seiner Zeit zuschreiben wollen. So trat denn allmählig das so schön aufgestellte System der Chemie in den Schatten zurück; wir eilten voran in den Entdeckungen; unser Reich-

*) Ich sage höhere Lebenskraft, um diese von der Lebenskraft überhaupt zu unterscheiden, welche letztere keinem Körper abgesprochen werden kann: denn, wer vermag zu entscheiden, ob nicht auch den sogenannten anorganischen Körpern ein niederer Grad des Lebens zukomme; daher wir statt Anorganisch lieber Suborganisch oder Pseudoorganisch sagen möchten.

thum an positiven Erfahrungen nahm mit unglaublicher Schnelligkeit zu; allein in eben dem Verhältnisse verschwand unsere philosophische Ansicht der Chemie; und wir sind bey nahe schon dahin gekommen, die Chemie als eine bloße Sammlung von Erfahrungen betrachten zu müssen.

Liegt dieses nun wirklich in der Natur der seit Lavoisier gemachten Entdeckungen? oder liegt es vielleicht in der Art, wie man diese Entdeckungen betrachtete? liegt es vielleicht darin, daß man sich nicht genugsam bemühte, diese neuen Erfahrungen durch eine tiefere Ergründung den Lavoisier'schen Ansichten anzuschmiegen? oder möchte wohl gar hiebei der unserm Jahrhunderte so charakteristisch angehörende Sinn für Neuerung und Umstürzen alles einmal angenommenen eingetreten seyn? und wollte man vielleicht geflissent-lich Ausnahmen von der Regel da finden, wenn man bey einer gründlichern Erörterung vielleicht die schönste Uebereinstimmung mit den festgesetzten Regeln gefunden hätte? Diese großen wichtigen Fragen für die Philosophie der Chemie sind vielleicht zu wenig beachtet worden, und es ist vielleicht nicht genug beherzigt worden, was Berzelius, dieser eifrige Vertheidiger der Lavoisier'schen Lehre, mit so vielem Scharfsinne zu Gunsten seiner Meinung ausgesprochen hat. Nun wieder zu unserem Gegenstande selbst.

a. Chemismus überhaupt.

§. 150. Die Substanzen a und b erscheinen uns, von einander getrennt, als von verschiedener Art. Wir bringen sie in wechselseitige innige Berührung, d. h. in solche Berührung, daß nicht bloß die Theile ihrer Oberflächen einander sehr nahe kommen, sondern daß ein Körper den andern bis in die innersten Theile durchdringt. Hier kann es nun geschehen, daß a und b so innig unter einander verbunden erscheinen, daß wir in der daraus combinirten Substanz C, die Substanz a von jener b nicht mehr zu unterscheiden vermögen. Ja, was noch weit merkwürdiger ist, es kann die Substanz C Eigenschaften darbieten, welche von jenen die vorhin an a und b bemerkt wurden, so verschieden sind, daß wir nie vermuthen könnten, als sey C durch Combination von a und b entstanden. Umgekehrt kann unter günstigen Umständen die Substanz C in zwey Substanzen a u. b sich theilen, woben a u. b als qualitativ verschieden unter sich, und verschieden gegen C betrachtet, erscheinen.

Dieses Phänomen, welches durch seine Alltäglichkeit wie so manches Wunder der Natur, oft mit Gleichgültigkeit betrachtet wird, liefert nichts desto weniger den Stoff zu der tiefsten und unbegrenztesten Meditation über die Natur.

Sind die Substanzen a und b von einander und von jener C wesentlich unterschieden, oder sind nicht vielmehr alle Substanzen, die man sich nur immer denken mag, eine und dieselbe, ein und dasselbe Wesen, das sich durch Raumerfüllung und Gravitation allgemein

verblindet? und dürfen wir nicht vielmehr annehmen, die sogenannten verschiedenen Qualitäten seyen bloß der Typus zur sinnlichen Darstellung auf verschiedene Grade geweckt?

Zwey ganz gleiche Kugeln werden wir genau von einander unterscheiden können, wenn sie sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen, nicht aber, wenn sie beyde einerley Geschwindigkeit haben (vorausgesetzt, daß wir in aufeinander folgenden Zeiten sie in einerley Richtung eine und dieselbe Linie durchlaufen sehen), und wodurch unterscheiden sich diese beyden Kugeln im ersten Falle anders, als durch die verschiedenen Grade, auf welche der Typus zur mechanischen Action in ihnen geweckt ist?

Diese letztere Art, das Wesen der chemischen Erscheinungen zu erklären, scheint mir viel natürlicher und einer philosophischen Ansicht der gesammten Natur, nämlich der Anorganischen und Organischen, angemessener, als die Annahme von an sich qualitativ verschiedenen Substanzen. Wie aus der Verbindung des qualitativ Verschiedenen etwas Homogenes entstehen kann, läßt sich überhaupt nicht wohl begreifen.

Sehr leicht hingegen wird es mir einzusehen, wie verschiedene Grade des Geweckseyns eines und desselben Typus, als eine einzige Action sich darstellen, indem dieß in allen Fällen wirklich statt finden muß, wo unter den Graden des Geweckseyns eines bestimmten Typus, Harmonie besteht, d. h. ein leicht aufzufassendes Verhältniß. So harmoniren zwey Töne, und erscheinen als ein einziger Ton, wenn die Anzahl der Vibrationen der einen Saite durch die Anzahl der Vibrationen der andern Saite (für einerley Dauer) ohne Rest getheilt werden kann; so würden uns die zu gleicher Zeit beobachteten Bewegungen der oben erwähnten zwey Kugeln, als eine einzige erscheinen, wenn unter ihren Geschwindigkeiten ein leicht aufzufassendes Verhältniß bestünde. Dieser Ansicht gemäß müßten wir sagen: a und b erscheinen als eine einzige Substanz C (nach der gewöhnlichen Sprache chemisch verbunden) so oft nach der innigen Durchdringung die Grade des Geweckseyns an den Typen gegen einander in einem leicht aufzufassenden Verhältnisse stehen. Die Substanz C hingegen müßte nicht mehr als eine einzige erscheinen, so oft durch irgend eine äußere Veranlassung die Typen in a und b auf andere Grade geweckt würden, und zwar auf solche Grade, daß zwischen denselben kein leicht aufzufassendes Verhältniß mehr statt fände; in diesem Falle bestünde eine Disharmonie unter den Graden der Stimmung an den Typen, es bestünde nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, eine chemische Ausscheidung, Trennung, Fällung u. s. w.

Daß der aus a und b zu C verbundene Körper gerade wieder in die Substanzen a und b zerfalle, ist eben keine notwendige Consequenz unserer hier aufgestellten Ansichten, sondern kann vielmehr nur bey jener Umstimmung der Typen vor sich gehen, wodurch wieder die ursprünglichen Typen von a und b entstehen. Wenn aber durch eine äußere Veranlassung, durch welche an der Quantität des Geweckseyns der Typen (in demselben Sinne

wie man sagt, Quantität der Bewegung) nichts verändert wird, sondern durch welche Veranlassung die Substanzen a und b bloß in jene Wechselwirkung gesetzt werden, daß unter ihnen eine wechselseitige Umstimmung der Typen vor sich gehe (wie wir dieß vom Einflusse der voltaischen Säule annehmen dürfen); wenn durch eine solche äußere Veranlassung, der Körper C sich in zwey Theile trennt, so muß allemal Folgendes eintreten: wenn der eine ausgeschiedene Theil als Stoff a erscheint, und in demselben Gewichte, als davon bey der Zusammensetzung von C angewendet wurde, so muß der andere Theil als die Substanz b erscheinen.

Beweis. Bezeichnen wir die Intensität des Typus zur chemischen Action, wodurch sich a qualifizirt durch α , und thun dasselbe rücksichtlich b mit β ; bezeichnen wir ferner die bey der Zusammensetzung von C verwendeten Gewichttheile von a und b durch A und B; bezeichnen wir endlich durch α' und β' die Intensitäten der Typen in den Substanzen a und b nach ihrer Verbindung, bezeichnen endlich durch x die unbekannte Intensität des Typus an der Substanz, die bey der Trennung, nebst der Substanz a erhalten wird, so haben wir die Gleichung $A\alpha + B\beta = A\alpha' + B\beta' = A\alpha + Bx$, woraus folgt $x = \beta$.

Dieß zeigt sich z. B., wenn man A Gewichttheile Sauerstoff mit B Gewichttheilen eines Metalles verbindet, und durch die voltaische Säule am positiven Pole A Gewichttheile Sauerstoff erhält; denn, dann sind die B Gewichttheile, die man am negativen Pole erhält, regulinisches Metall.

Man könnte hier fragen, wie es nach den Ansichten der Harmonie der Typen möglich sey, daß der Körper C sich in zwey Theile trenne, und zwar in die Substanz a und in die Substanz, die weder b noch C ist, und wo an a weniger erhalten wird, als das Gewicht A; eine Erscheinung, die doch sehr häufig statt findet. So kann z. B. das oben erwähnte Metalloxyd in Sauerstoff, und ein Metalloxyd von geringerem Oxydationsgrade durch die voltaische Säule getrennt werden. Wie ist aber das mit der Harmonie der Typen vereinbarlich? denn durch den Einfluß der voltaischen Säule erfolgt eine Umstimmung der harmonirenden Typen α' β' in a und b; nach dieser Umstimmung besteht entweder Harmonie oder Disharmonie unter den Typen; im ersten Falle besteht keine Trennung, sondern es erscheint der Körper C als ein Körper von ganz neuer Art; im zweyten Falle hingegen besteht eine Trennung in die Gewichttheile A und B, wobey entweder die Substanzen a und b, oder ganz neue Substanzen erscheinen; nie aber kann in der Trennung nur ein Theil vom Gewichte A als Substanz a erscheinen.

Darauf antworte ich: Diese Erscheinung widerspricht nicht meiner Ansicht von der Harmonie der Typen. Wenn der Körper C der Einwirkung der voltaischen Säule ausgesetzt wird, so geschieht die Umstimmung des Typus α' im Gewichtanteile A, nicht mit einemmale, sondern allmählig. Es kann daher gar wohl ein Theil von A nach einer gewissen Dauer der Umstimmung, den Typus α , und ein anderer Theil den Typus α'' be-

sthen; zu gleicher Zeit kann im Gewichttheile B, in der ganzen Masse der Typus β' in jenen β'' umstimmt worden seyn; überdieß können die Typen α'' und β'' in Harmonie stehen, so daß hieraus ein neuer chemischer Accord entsteht; dieser kann aber mit dem Typus α (der einem Theile von A zukömmt) in Disharmonie stehen, daher eine chemische Trennung erscheint, und zwar ein Theil von A äußert für sich, und getrennt mit dem Typus auf den Grad α gestimmt, d. h. ein Theil vom Gewichte A erscheint als Substanz a; zugleich erscheint ein Theil von A und das ganze Gewicht von B als eine einzige neue Substanz D, indem der Typus β' von B und der Typus α'' eines Theiles von A unter einander in Harmonie stehen.

Daß bey der Wechselwirkung zweyer Körper auf einander die Umstimmung des Typus nicht jährlings in der ganzen Masse vor sich gehe, bey jedem Körper für sich betrachtet; sondern, daß sich die Umstimmung des Typus an einem Theile der Masse stärker äußert, als an einem andern Theile der Masse, sieht man auf eine analoge Weise an einer Stange, welche mit dem einen Ende erhitzt wird.

Hier wird der Typus zur Wärmeaction in den verschiedenen Theilen der Stange umstimmt, aber in den verschiedenen Theilen auf eine sehr verschiedene Weise. Hier könnte sehr wohl der Grad, auf welchen der Typus zur Wärmeaction nahe am Brennpunkte gestimmt ist, mit dem Grade, auf welchen der Typus zur Wärmeaction an irgend einem gegebenen Körper von bestimmter Temperatur gestimmt ist, in Harmonie stehen; aber es könnte der sich hieraus bildende Wärmeaccord in Disharmonie stehen mit dem Typus der Wärmeaction, in den entfernten Theilen der Stange.

Man könnte hier fragen, wie es sich denn nach meiner hier angegebenen Theorie der Harmonie unter den Typen erklären lasse, daß in der chemischen Analysis jene Substanzen, welche nicht mehr eine einzige Substanz zu bilden scheinen, nicht bloß die Idee einer Absonderung von einander, nicht bloß das Gefühl einer Disharmonie in uns erwecken; sondern, daß diese Substanzen sich auch wirklich von einander trennen, wie wir dieß bey allen Fällungen bemerken können? Dieß ist sehr natürlich. Es bedarf hiezu bloß einer Aufhebung der allerersten innigsten Verbindung unter den Substanzen; denn, dann geht alles nach bloß mechanischen Gesetzen vor sich; das schwerere sinkt zu Boden, das leichtere schwimmt oben an; das gasförmige entweicht, und erregt, wenn dieses Entweichen rasch vor sich geht, ein Ausbrausen Die Frage reducirt sich demnach hier bloß darauf, wie es denn geschehe, daß die erste innige Verbindung unter solchen Stoffen aufgehoben werde, bey denen die Typen auf solche Grade gestimmt sind, daß unter denselben Disharmonie besteht. Dieß läßt sich freylich nicht nach jenen materiellen Ansichten begreifen, nach welchen alles nur durch Anziehen und Abstoßen erklärt werden will. Wir müssen hier die Natur etwas tiefer verfolgen, sie eines geistigern Anblicks würdigen, sie

aus einem höhern Gesichtspunkte auffassen; kurz, wir müssen hier die Natur aus der Wesenheit unseres Ichs zu erklären suchen. So wie wir in der Idee, welche als Combination des Mannigfaltigen zur Einheit erscheint, nur dasjenige aufzunehmen geneigt sind, das mit dem Ganzen in Harmonie steht; hingegen alles Jenes von einer aufgefassen Idee scharf zu trennen, uns gedrungen fühlen, das mit dem Ganzen in Disharmonie steht, das mit dem Ganzen der Idee in keinem richtigen Verhältnisse steht; eben so muß auch in der Natur außer uns, welche mit unserm Wesen ein Ganzes ausmacht, eine Tendenz nach Vereinigung des Harmonischen und nach Trennung des Unharmonischen bestehen. Ich möchte sagen: *natura abhorret disharmoniam*.

Wenn demnach die Typen zweyer Stoffe in Harmonie unter einander stehen, so besteht die Tendenz nach Vereinigung; stehen sie hingegen in Disharmonie, so findet ein Streben nach Trennung statt. Ich sage Streben, Tendenz; hieraus folgt nicht, daß allemal wirkliche Trennung, wirkliche Verbindung vor sich gehen werde; denn, wer vermag es zu entscheiden, ob nicht am Chemismus eben solche aufhaltende Widerstände bestehen, welche, wie am Mechanismus, manches Streben vereiteln. Ein Körper auf eine schiefe Fläche gelegt, wobey eine geringe Neigung statt findet, wird unverändert darauf liegen bleiben, wenn er gleich ein Bestreben besitzt, längs der schiefen Ebene hinabzugleiten; allein die Reibung ist es, welche ihn daran hindert.

§. 151. Bey allen chemischen Verbindungen oder Trennungen findet sich allemal im Resultate ganz dasselbe Gewicht, als in den im Ganzen verwendeten Materialien; kurz, wenn man in irgend einem chemischen Prozesse, alles, was sich sperren läßt, auffängt, so daß nichts verloren gehen kann, so findet sich in den Resultaten und den angewendeten Materialien rücksichtlich des Gewichtes die vollkommenste Uebereinstimmung; diese wichtige Erscheinung, auf die vorzüglich Lavoisier bey seiner geometrischen Methode in den chemischen Operationen aufmerksam machte, zeigt uns, daß an der Materie das totale Gewicht nie verändert werden kann, mögen auch an der Materie übrigens was immer für Veränderungen vorzugehen scheinen.

§. 152. Wenn die negativ elektrische Substanz mit der positiv elektrischen Substanz *) sich in verschiedenen Mischungsverhältnissen verbindet, so ist erstere von letzterer um so schwerer zu trennen, je kleiner das Verhältniß der erstern zur letztern in der jedesmaligen Verbindung ist **).

§. 153. Wenn die Substanzen a und b, in innige Wechselwirkung gebracht, die Substanz B geben, und man bringt die Substanz c hinzu, und versetzt Alles in die Lage

*) Positiv und negativ elektrisch, beziehen sich auf den Hydrogenpol und Oxygenpol, nach der Weise wie Berzelius diese Ausdrücke nimmt.

**) H. Davy Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft.

einer innigen wechselseitigen Einwirkung, so entsteht, wenn diese Wechselwirkung wirklich statt findet, entweder ein einziger Körper C, oder es bilden sich mehrere Körper von verschiedener Qualität. In dem letzten Falle geschieht es nun sehr oft, daß man zwey Körper erhält, nämlich einen ganz neuen, und einen in dem man die Substanz a in ihrer vollkommenen Reinheit erkennt.

In diesem letzten Falle nun sagt man gewöhnlich, man habe die Substanz a aus ihrer Verbindung mit b, nämlich aus dem Körper B gefällt, und erklärt dieß daraus, als habe die Substanz c zu jener b eine größere Affinität als zu jener a, . . .; wie dieß hinlänglich bekannt ist. Man leitet den Grad der Affinität zweyer Substanzen unter einander, von ihrem elektrischen Gegensatze ab; und sagt, die Affinität sey um so größer, je größer der elektrische Gegensatz ist. Man betrachtet die Sache so: wenn zwey in elektricitätsfreiem Zustande sich befindende elektrische Leiter von ungleichem Leitungsvermögen sehr nahe einander gebracht werden, so werden sie entgegengesetzt elektrisch (+E—E); die aus diesem elektrischen Gegensatze entstehende Attraction und Vereinigung zu oE, ist die chemische Verwandtschaftsäußerung zwischen diesen beyden Leitern.

Nach meiner Theorie der Harmonie erkläre ich dieß folgendermassen: Das Erscheinen des Körpers B als einzige Substanz, bezieht sich auf den Accord jener Grade, auf welche die Typen zur chem. Action in a und b geweckt sind. Durch das Hinzukommen von c entsteht eine Umstimmung der Typen in a, in b, in c. Die Sache ist nämlich so: ehe a und b den Körper B bildeten, war der Typus zur chemischen Action in ihnen auf die Grade α und β gestimmt; durch ihr Zusammenkommen entstand eine wechselseitige Umstimmung dieser Typen α β , und nach vollendeter Umstimmung war der Typus zur mechanischen Action in a und b nicht mehr auf die Grade α und β , sondern auf jene α' und β' gestimmt, unter welchen Graden α' und β' eine Harmonie bestand. Der Accord dieser zwey Grade der Stimmung ist dann das chemische Erscheinen von B. Nun kommt c hinzu, dessen Typus vor dem Hinzutreten auf den Grad γ gestimmt ist. Hiedurch entsteht eine wechselseitige Umstimmung unter den Typen α' β' γ ; nach vollendetem Streite seyen diese drey Typen auf folgende Grade gestimmt: α'' β'' γ'' . Besteht nun unter diesen drey Graden der Stimmung keine Harmonie, so trennen sich die Substanzen von einander; besteht Harmonie unter zweyen, und keine Harmonie unter dem sich dahin beziehenden Accorde, und dem Grade der Stimmung des dritten Typus, so entsteht eine Trennung in zwey Theile, u. s. w. Ueberhaupt ließen sich hier weit mehr Modificationen in den Erscheinungen angeben, als dieß in der Ausübung wirklich vorkommt; ein Umstand, der den physisch-mathematischen Theorien überhaupt eigen ist; wo man bey Auflösung einer Aufgabe auf eine Gleichung eines höhern Grades gelangt, woraus oft weit mehr Werthe folgen, als man für den gegebenen Fall sucht.

Ich beschränke mich hier, nach meiner Theorie zu erklären: wie es möglich sey, die Substanz a aus dem Körper B mittelst der Substanz c zu scheiden. Dieß wird dann eintreten, wenn die Grade α'' β'' γ'' , auf welche die Typen umstimmt worden, folgenden Bedingungen unterliegen; Wenn β'' und γ'' unter einander in Harmonie stehen, wenn ferner der aus diesen Graden der Stimmung entstehende Accord mit dem Grade der Stimmung α'' nicht in Harmonie steht; wenn endlich $\alpha'' = \alpha$ ist.

§. 154. Herr Davy zeigt in seinen Elementen des chemischen Theils der Naturlehre, daß, wenn ein Körper vermögend ist, einen andern aus seinen Verbindungen abzuscheiden, er stets dasselbe Verhältniß davon ablösen werde. Welche Basis demnach auch der Schwefelsäure die Barytrebe zu entziehen sucht, so wird sie stets dieselbe Menge davon anziehen. Dieselbe Menge Kali, aus welcher Auflösung sie auch die Talkerde niederschlägt, wird stets dasselbe Verhältniß davon fallen. Dieses deutet auf die Gesetze hin, nach welchen die Umstimmungen der Typen, in den auf einander einwirkenden Substanzen vor sich gehen. Indesß kann dieser Gegenstand hier noch nicht erörtert werden, da er sich auf die Gesetze der chemischen Mischungsverhältnisse bezieht, von welchen weiter unten ein Mehreres gesagt werden wird.

§. 155. Die chemischen Prozesse sind mehr oder weniger mit den Erscheinungen von Licht und Wärme verbunden; und umgekehrt werden sie durch den Einfluß von Licht und Wärme von Aussen, sehr modificirt.

Ich möchte hier die Erscheinungen des Lichts und der Wärme, als die Aeussere des Streites betrachten, welcher während jener Wechselwirkung statt findet, wodurch die Umstimmung der Typen an den auf einander einwirkenden Stoffen a und b vor sich geht. Ich will dieß durch ein analoges Beyspiel erläutern: Wenn zwey Körper mit ihren Schwerpunkten in einerley geraden Linie nach einerley Richtung fortlaufen, und der geschwin- der laufende den sich langsamer bewegenden eingeholt hat, so erfolgt ein Streit zwischen beyden Körpern, der eine Zeit hindurch dauert, bis dann beyde Massen mit veränderten Geschwindigkeiten fortlaufen. Hier entsprechen die Geschwindigkeiten der Körper vor dem Stosse, d. h. die Grade, auf welche der Typus zur mechanischen Action vor dem Stosse in ihnen geweckt war, den Graden des Typus zur chemischen Action in den Substanzen a und b, als sie noch von einander getrennt waren. Der Druck, welcher an den berührenden Flächen der stossenden Körper binnen der Dauer des Stosses sich äussert, nach vollendetem Stosse aber nicht mehr wahrgenommen wird, entspricht der Erscheinung von Wärme und Licht, während der Wechselwirkung der chemischen Stoffe a und b unter einander, welches so lange dauert, bis die Typen ihre gehörige Umstimmung erhalten haben. Hier besteht nämlich eine Umstimmung der Grade des Typus zur chemischen Action, so wie dort eine Umstimmung der Grade des Typus zur mechanischen Action bestand. Die nach dem Stosse statt findenden Geschwin-

digkeiten der beyden Körper, welche nicht mehr dieselben sind, als vor dem Stosse, entsprechen den Graden, auf welche der Typus zur chemischen Action in den beyden chemischen Stoffen nach der chemischen Wechselwirkung umstimmt worden sind. Besteht nach dem Stosse Harmonie unter den Geschwindigkeiten der beyden Körper, so können beyde Bewegungen als eine einzige aufgefaßt werden. Besteht unter den Graden, auf welche der Typus zur chemischen Action in beyden Stoffen nach der chemischen Wechselwirkung umstimmt worden, Harmonie, so können beyde Typen als ein einziger aufgefaßt werden, und es besteht chemische Verbindung u. s. w.

H. Davy erklärt das Eintreten der Licht- und Wärmeerscheinung bey chemischen Processen folgendermaßen: Erscheinungen von Licht und Wärme dürfen betrachtet werden, als das allgemeine Resultat der Wechselwirkung, bey starken chemischen Anziehungen, bey sehr verschiedenen elektrischen Verhältnissen, wo zu gleicher Zeit intensive heftige Bewegungen in den kleinsten Theilchen der auf einander wirkenden Körper entstehen; Wärme und Licht erscheinen nicht bloß da, wo Sauerstoff Verbindung eingeht.

§. 156. Bey allen chemischen Veränderungen findet eine Aenderung der Temperatur statt; und in den meisten Fällen, wenn gasförmige Körper in tropfbarflüssige und feste verwandelt werden, findet eine Zunahme der Temperatur statt; und umgekehrt. Jedoch gibt es hier Ausnahmen; erwärmt man z. B. gelinde über Quecksilber in einer engen Glasröhre eine geringe Menge Euchlorine, so findet eine Explosion statt, man nimmt Feuer wahr, und doch nehmen beyde Gasarten ein größeres Volumen, als vor der Explosion ein.

Dieses Gesetz wird gewöhnlich erklärt durch eine erhöhte oder verminderte Wärmecapacität durch ein Rauben oder Abgeben von Wärmestoff, wobey den Erscheinungen der Wärme hypothetisch eine eigene Materie unterschoben wird.

Betrachten wir den Gegenstand nach den Ansichten der Umstimmung der Typen, so können wir sagen: Der Uebergang aus den festen in den luftförmigen Zustand, und umgekehrt, ist nichts anderes als eine Umstimmung des Typus nach Zusammenziehung in den Typus, nach Ausdehnung, und umgekehrt. Es würde sich dann obiges Gesetz folgendermaßen ausdrücken lassen: wenn der Typus nach Zusammenziehung in den Typus nach Ausdehnung umgestimmt wird, d. h. wenn der Typus nach Zusammenziehung aus einem positiven Werthe auf einen negativen Werth umgestimmt wird, so äußert sich der hiebey statt findende Streit durch eine zusammenziehende Action, d. h. durch eine Action nach positiver Richtung, und umgekehrt.

Eben so ist es, wenn ein Körper nach der positiven Richtung a b läuft, und durch einen andern Körper, nach der negativen Richtung b a zu laufen gezwungen wird; denn hier wird der ehemals nach a b laufende Körper, auf den ihm widerstehenden, der sich be-

strebt, ihm eine entgegengesetzte Bewegung nach $b a$ zu erteilen, eine Action äussern, nach der Richtung $a b$, als der positiven.

§. 157. In einigen Fällen bringt das direkte Sonnenlicht Wirkungen hervor, welche denen ähnlich sind, die ein Grad von Hitze, der ungleich höher ist, als derjenige, welcher durch ihren Einfluß auf einen undurchsichtigen Körper erzeugt werden kann, bewirkt. So sahen Gay Lussac, Thenard und Dalton, daß, wenn man eine Mischung aus Chlörine und Wasserstoffgas den Sonnenstrahlen aussetzt, eine Detonation erfolgt, ungeachtet dieselbe Wirkung durch Anwendung einer Hitze, die niedriger, als die des Glühens ist, nicht hervorgebracht werden kann; hängt diese Erscheinung von einem specifischen und eigenthümlichen Einfluße der strahlenden Materie ab? Ueberhaupt äussert sich das Sonnenlicht, und die Sonnenwärme auch bey geringern Graden weit wirksamer als Licht und Wärme die durch Kunst hervorgebracht werden; dieß sieht man unter andern an den lebhafsten Farben, welche die Pflanzen durch Einfluß des Sonnenlichts erhalten, und welche ihnen auf keine andere Weise in demselben Grade erteilet werden können.

§. 158. Bey den chemischen Processen erscheinen nicht bloß Aeufferungen von Licht und Wärme, sondern auch von Elektrizität, und umgekehrt übt die Elektrizität auf die chemischen Prozesse, einen großen Einfluß aus.

Diese elektrischen Erscheinungen können eben so, wie die Erscheinungen von Licht und Wärme, als die Aeufferungen jenes Streites betrachtet werden, woraus die Umstimmung der Typen in den auf einander chemisch einwirkenden Stoffen, hervor geht. Daß der Streit, während der Umstimmung der Typen zur chemischen Action, sich nicht bloß durch eine einzige Erscheinung äussert, wie dieß bey der Umstimmung der Typen zur mechanischen Action der Fall ist (beym Stoffe äussert sich dieser Streit bloß durch den Druck zwischen den beyden Körpern); dieß darf uns nicht wundern, indem die chemische Action zwar als eine einzige abstrahirt werden kann, dieselbe aber nichts destoweniger eine Zusammensetzung von mehreren Actionen zu gleicher Zeit ist. Wird demnach der Typus zur chemischen Action in zwey auf einander chemisch einwirkenden Stoffen umstimmt, so heißt das so viel, als, es werden alle jene Typen, jeder auf seine bestimmte Weise, welche zusammen genommen auf die totale chemische Action sich beziehen, zu gleicher Zeit umgestimmt; jede dieser verschiedenen Umstimmungen äussert sich während dem Streite auf seine eigene Weise.

§. 159. Der auffallendste Antagonismus, der sich in der chemischen Action äussert, ist jener von Acidität und Alkalität. Wenn gleich diese Begriffe seit Lavoisier manche Umwandlungen erlitten haben; wenn es gleich schwer fallen möchte, die Acidität und Alkalität in bestimmte Definitionen zu fassen; wenn gleich diese Begriffe bey gegenwärtigem Zustande der Chemie etwas Schwankendes in sich enthalten: so weiß doch der Chemiker,

der den Zustand seiner Wissenschaft seit Lavoisier genau verfolgt hat, was eigentlich mit diesen Ausdrücken Acidität und Alkalität gemeint wird. Es ist besser, Begriffe, die man mehr zu ahnden als klar durchzuschauen vermag, nicht zu definiren, da sonst die Definition zu eingeschränkt, oder zu ausgedehnt erhalten wird. Ich will hier nur einige sum-
reiche Ansichten über diesen Gegenstand anführen, wie sie uns unter andern von Avogadro in Turin, und von Gay-Lussac vorgetragen werden.

Avogadro *) sagt: Der Begriff Acidität, wie man ihn bisher genommen hat, scheint zwey wesentliche Merkmale in sich zu schließen: 1) die eigenthümliche Kraft, vermöge welcher eine Säure sich mit den Alkalien so zu verbinden strebt, daß sie ihre Eigenschaften als Säure verliert, und zugleich die den Alkalien eigenthümlichen Eigenschaften zerstört. 2) Eine große Leichtigkeit sich überhaupt mit den andern Körpern zu verbinden, eine Leichtigkeit, welche auf einem gewissen Zustande der Aggregation zu beruhen scheint, bey dem weder zu große Cohäsion noch zu große Elasticität statt findet. Denn jene würde die im Wasser unauflöslich festen Körper, diese die schwer zu condensirenden Gasarten verhindern, die Eigenschaften, die man Säure nennt, zu äußern, auch wenn sie einen hohen Grad von Acidität besäße. Nur in Beziehung auf das erste dieser Merkmale könnte eine Abhängigkeit der Acidität vom Sauerstoff statt finden; das zweyte Merkmal kann jedem Körper zukommen, er sey sauer, alkalisch oder neutral, und ist nur eine Bedingung, unter der allein die Acidität sich äußern kann. Alle Erscheinungen lassen sich nun ohne Schwierigkeit erklären, wenn man die beyden Antagonisten, Acidität und Alkalität für bloß relative Eigenschaften nimmt, und wenn man zugleich annimmt, daß immer der Grad der Acidität und Alkalität eines zusammengesetzten Körpers, so fern vom Einflusse der Aggregation abgesehen wird, vom Grade der Acidität oder Alkalität seiner Bestandtheile abhängt. Dieselbe Substanz A, welcher in Beziehung auf die Substanz B der acide Antagonismus zukommt, kann also diesem zu Folge, in Beziehung auf eine dritte Substanz C, den alkalischen Antagonismus haben. Sauerstoff, Schwefel . . . sind für sich sauer, Wasserstoff alkalisch, ihr Aggregatzustand ist aber nicht darnach um die Eigenschaften zeigen zu können. Sauerstoff und Wasserstoff geben daher im Wasser eine neutrale Verbindung; in der Hydrothionsäure, prädominirt der Schwefel, oder die Alkalität des Wasserstoffes ist nicht vermögend, die Acidität des Schwefels zu neutralisiren. Der Sauerstoff trachtet überhaupt seinen Verbindungen Säure, hingegen der Wasserstoff alkalische Eigenschaften zu geben. Metalle sind alkalischer Natur gegen Säuren. Kohlenstoff ist in Hinsicht des Sauerstoffes alkalisch, in Hinsicht des Stickstoffes aber oxygenisch oder basisch. Alle Metalloryde würden von Natur Säuren seyn, wenn ihre Cohäsion nicht zu

2

*) Gilberts Annalen 1810.

groß wäre, es ist daher nicht zu wundern, wenn Metallauflösungen nie neutral sind, weil, wenn die Säure das Metall neutralisirt, der Sauerstoff seine saure Eigenschaft zeigt. Hydrothionsäure verhält sich gegen Metalloryd als Alkali, gegen Alkalien als Säure. Stickstoff ist weniger sauer oder oxygenisch als Schwefel; nach Ammoniak zu urtheilen.

Gay Lussac äussert sich über Acidität und Alkalität folgendermaßen: Nicht blos bey salzigen Verbindungen finden Acidität, Alkalität und Neutralität statt, wenn gleich diese Begriffe ursprünglich von Salzverbindungen entlehnt sind. Neutralität oder vollständige Sättigung der aciden Eigenschaften durch die alkalischen, findet zwischen zwey einfachen Körpern, wie zwischen zwey zusammengesetzten statt; ja die Acidität und Alkalität zeigen sich in ihrer ganzen Stärke nur in dem erstern z. B. beym Wasser, beym weissen Arsenikoryd. Der Sauerstoff besitzt acide Eigenschaften, folglich Wasserstoff und Arsenik die Alkalinischen.

§. 160. Drydiren, Säuern, Verbrennen, sauerfähige Basis, säuerndes Princip (nämlich der Sauerstoff) sind Ausdrücke, die unzertrennlich unter einander verbunden, sich wechselseitig auf einander beziehend, aus der Lavoisier'schen Theorie hinlänglich bekannt sind. Wie sehr die sich hierauf beziehende Lehre durch die neuesten Ansichten der Chemie erschüttert worden sey, darf gleichfalls als eine bekannte Sache vorausgesetzt werden. Durch ein schiedsrichterliches Wort den Streit hier beylegen wollen, hiesse wohl noch zur Unzeit seine Stimme erheben; der Gegenstand ist noch nicht zu seiner Reife gediehen. Ich begnüge mich daher das Wesentlichste hierüber in einer höchst gedrängten Uebersicht darzustellen.

Schon Winterl betrachtete das Drydiren, Säuern, Verbrennen, Salzilden als eine Ausgleichung der entgegengesetzten Elektrizitätszustände. So betrachtete er die Bildung des Wassers, durch das Verbrennen des Wasserstoffs in Sauerstoff, als eine Ausgleichung von $-e$ mit $+e$ zu oe ; d. h. der Sauerstoff ist das negativ elektrische Wasser, der Wasserstoff ist das positiv elektrische Wasser; die Entladung beyder gegen einander gibt nullelektrisches Wasser, nämlich Wasser

Höchst wichtig sind H. Davy's Ansichten über die Natur der Chlorine *), denn hiernach läßt sich einer der Fundamentalsätze aus der Lavoisier'schen Theorie bezweifeln, nämlich, daß der Sauerstoff das einzige säuernde Princip sey. Und in der That wurde seither mehreren Substanzen die Fähigkeit zu säuern in den neuern Theorien zuerkannt, als namentlich der Jodine, Fluorine, dem Schwefel So sehr indeß H. Davy seine Entdeckung durch die subtilsten Operationen und Schlüsse als entscheidende Polemik gegen

*) Gilberts Annalen. 1821. 9.

Lavoisier's Lehre anzuwenden sich bemüht, so hat die ältere Theorie noch ihre standhaften Vertheidiger, wohin vorzüglich Berzelius gerechnet werden muß.

Ich will hier blos ganz kurz die Vertheidigungsgründe des Berzelius anführen, da hieraus zugleich auch die Gründe bekannt werden, welche H. Davy für seine Behauptungen angibt *).

Daß Humphry Davy trocknes oxydirtsalzsaures Gas, mittelst durch galvanische Entladung glühenden Kohle nicht zerlegen konnte, läßt sich auch dann noch erklären, wenn man das oxydirtsalzsaure Gas als Verbindung aus Salzsäure und Drygen betrachtet, und die Salzsäure als aus Radikal und Drygen zusammengesetzt, betrachtet. Denn bey Davy's Versuch war zu erwarten, entweder Kohlenstoffoxydgas und Salzsäure, oder Kohlenstoffoxydgas und Radikal der Salzsäure zu erhalten. Ersteres konnte dadurch unmöglich werden, daß die Salzsäure vielleicht nicht im wasserfreyen Zustande bestehen kann. Letzteres könnte dadurch unmöglich werden, daß besagtes Radikal zum Drygen mehr Affinität besitzen möchte, als der Kohlenstoff. Davy's Erfahrung, daß oxydirtsalzsaures Gas von einer erhitzten Salzbasis (z. B. Metalloxyd) verschluckt, und daß zugleich soviel Drygen entbunden werde, als diese Salzbasis an Drygen erhält, dieß Phänomen läßt sich sehr wohl nach der ältern Lehre erklären, indem man annimmt, es verbinde sich mit der unveränderlichen Salzbasis die Salzsäure; ja sehr merkwürdig ist es, daß nach Berzelius Lehre von den festen Mischungsverhältnissen, in dem erwähnten Falle aus der oxydirten Salzsäure, gerade so viel Drygen müssen entbunden werden, als die Salzbasis an Drygen enthält.

H. Davy (sagt Berzelius) hätte vielleicht nie daran gedacht, die oxydirte Salzsäure als einfachen Stoff zu erklären, wäre ihm meine Lehre von den Mischungsverhältnissen bekannt gewesen, als er die erwähnten Versuche anstellte. Dann geht Berzelius die wichtigsten Behauptungen der neuern Chemie (nach Davy, Gay-Lussac &c.) über Chlorine, Jodine, Fluorine kritisch durch, und durchgehends zeigt er, wie sich alle darauf beziehenden Phänomene, nach der ältern Lehre auf eine gewöhnlich einfachere Art, und oft mit überraschender Uebereinstimmung der elektrochemischen Proportionslehre erklären lassen. Schließlich führt er dann an, wie wenig Grund vorhanden sey, die ältere Lehre zu verwerfen, gegen welche in allen bisherigen Erfahrungen kein einziger Widerspruch vorhanden ist; es wäre denn, daß man die bisher noch nicht zu Stande gebrachte Zersetzung der oxydirten Salzsäure als einen Beweis ansehen möchte, als sey dieselbe ein einfacher Stoff; allein, ist denn unzerlegt und unzerlegbar ein und dasselbe?

*) Gilberts Annalen. 1815. 8.

H. Davy sagt: Chlorine hat gegen brennbare Körper größere Verwandtschaft als Drygen, und treibt diesen daher von den Dryden aus: derselbe sagt aber auch, in der Euchlorine ist die Chlorine der elektrisch-positive Bestandtheil. Berzelius findet in diesen zwey Behauptungen folgenden Widerspruch: gemäß der ersten ist (nach elektro-chemischer Theorie) Drygen weniger negativ-elektrisch, hingegen gemäß der zweyten ist Drygen mehr negativ-elektrisch, als die Chlorine.

Chlorine verbindet sich nicht mit reinem Kohlenstoffe, wohl aber mit Kohlenorydgas, und zwar in diesem Falle zu einer starken Säure. Dieß Phänomen nach der neuen Lehre erklärt, führt auf folgende schwer zu beantwortende Frage: 1) Wie kommt es, daß der Kohlenstoff die einzige bekannte Elementar-Substanz ist, die sich blos durch Zwischenkunft von Drygen mit Chlorine vereinigt? 2) Also kann auch eine Säure dadurch entstehen, daß eine sauerfähige Basis (Kohlenstoff) mit zwey säuernden Principien (Drygen, Chlorine) sich verbindet? Weit einfacher, und ohne dergleichen Zweifel zu erregen, erklärt sich obiges Phänomen nach der ältern Lehre folgendermaßen: Wenn Kohlenstoff mit oxydirt-salzsauerm Gas zusammenkömmt, so entsteht weder eine Trennung von Kohlenorydgas und salzsauerm Gas, noch eine Verbindung aus Kohlenorydgas und salzsauerm Gas, indem weder salzsaures Gas für sich allein in wasserfreyem Zustande bestehen kann, noch das Kohlenorydgas (welches überhaupt mit andern oxydirten Körpern unvereinbar ist) sich mit Salzsäure verbinden kann. Kömmt hingegen Kohlenorydgas zu oxydirt-salzsauerm Gas, so bildet sich Kohlensäure und Salzsäure, und diese beyden Säuren zusammen, verbinden sich zu einer Doppelsäure. Am basischen salzsauern Bleuoryd und Kupferoryd zeigt Berzelius, wie sich die chemische Proportionslehre bestätigt, wenn Alles nach der ältern Lehre erklärt wird, welches nicht der Fall ist, wenn Alles nach der neuern Lehre erklärt wird. Die nach der neuern Lehre bisher erklärten Erscheinungen an dem von Gay-Lussac sogenannten Jod erklärt Berzelius nach der ältern Lehre. So sagt er z. B. durch Eintrocknen der Mutterlauge gewisser Sodarten erhält man ein schwer crystallisirbares Salz, das eine Verbindung mit Natron und einer Säure ist, die ich Jodsäure nenne, und wobey die sauerfähige Basis noch unbekannt ist. Mittelt Schwefelsäure und Manganoxyd wird durch Hitze aus dem jodsauren Natron die Jodsäure mit mehr Drygen verbunden, als Jodüberoxyd ausgetrieben (nach Gay-Lussac das Jod). Wird dieses Jodüberoxyd mit Wasser gemischt, und läßt man durch selbiges einen Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurch steigen, so reducirt der Wasserstoff das Ueberoxyd zur Säure, während sich Schwefel niederschlägt. Durch Abdestilliren des Wassers wird wasserhaltende Jodsäure erhalten (Gay-Lussac, acide hydriodique). Wenn das Jodüberoxyd (Gay-Lussac's Jod) der Einwirkung von oxydirt-salzsauerm Gas (Davy Chlorine) ausgesetzt wird, so entsteht eine Verbindung aus Salzsäure und überoxydirter Jodsäure; hier hat näm-

lich die oxydirte Salzsäure ihren überschüssigen Oxygen an das Jodüberoxyd abgegeben, wodurch selbiges (höher oxydirt) in überoxydirte Jodsäure verwandelt worden.

§. 161. H. Davy umfaßt mit dem Begriffe der Verbrennung jede bey Mischungen erfolgende Erhitzung. Als Charakter der empyreischen Substanzen stellt Davy auf das Angezogenwerden vom positiven Pole. Dahin wird gezählt, Sauerstoffgas und Chlorine. Unzersehte säuerbare nicht metallische Substanzen werden vom negativen Pole angezogen, und sind auch in ihren chemischen Kräften dem Sauerstoffe und der Chlorine entgegengesetzt; hieher werden gezählt: 1) Wasserstoffgas; 2) Stickstoff; 3) Schwefel; 4) Phosphor; (Phosphor mit Chlorine in zweyerley Verhältnissen gibt Phosphorane und Phosphorsäure). 5) Kohlenstoff; (dieser unschmelzbar, auch bey dem heftigsten Glühen durch Voltaische Batterie). 6) Borium (die von Gay-Lussac und Thénard entdeckte Bore, die sauerfähige Grundlage der Boraxsäure). Alle brennbare Stoffe sollen Wasserstoff enthalten.

§. 162. Folgende Ansichten Bersteds verdienen hier noch erwähnt zu werden; die einfachen Stoffe machen nur eine Reihe aus, die man überhaupt Reihe der Metalle nennen kann, worin das Oxygen (als das Unverbrennliche) am einen Ende, das Hydrogen (als das Verbrennlichste) am andern Ende steht. Alle diese Körper sind noch unzerlegt; verbinden sich, ausser Schwefel und Phosphor, nicht mit verbrannten Körpern, wohl aber untereinander. Hierauf folgt die Reihe der verbrannten Körper, welche im Ganzen genommen schwerer schmelzen, als die vorigen, mehr Durchsichtigkeit und weniger Ductilität haben. So wie in der vorigen Reihe Verbrennlichkeit und Verbrennung durchgreifende Eigenschaften sind, so gehören dieser Reihe Alkalität und Acidität an. Durch die Verbindung der Säuren mit den alkalischen Körpern in weitester Bedeutung entsteht die dritte Reihe der Salze. Die beyden chemischen Kräfte, welche sich in der Drydabilität und Drydation zeigen, nennt Berstedt Brennkraft und Zündkraft, die Acidität ist Erscheinung der Zündkraft, die Alkalität die Erscheinung der Brennkraft, beyde unter der Form der Verbranntheit. Extensität der Alkalität und Acidität, und Intensität derselben; jene beruht auf der Menge der Stoffe, welche sie sättigen, diese auf der Leichtigkeit, womit sie sich verbinden. Die Brennkraft des Radikals ist = der Sättigungscapacität der Säuren mit der Menge des Brennbaren. Beyde Kräfte sind für sich expansiv, sobald sie aber in Verbindung treten contractiv. In jedem Körper sind Brennkraft und Zündkraft vereinigt, doch so, daß entweder die eine oder die andere das Uebergewicht hat, daher für die chemische Verbindung eigentlich eine doppelte Verbindung, der Zündkraft in jedem Körper mit der Brennkraft in dem andern statt findet. Nach Berstedt zeigen sich in den elektrischen, und zwar zuerst in den galvanischen Erscheinungen, besonders an der Säule Brennkraft und Zündkraft. Ein zersehbare Körper, z. B. Wasser, befindet sich hier zwischen zwey Metallen, welche durch Drydirbarkeit sehr verschieden sind, und daher auf

eine Zündkraft und Brennkraft des Wassers sehr verschieden wirken, und beyde nach den entgegengesetzten Seiten hinziehen. Dadurch, daß nun diese Metalle sich einander berühren, vermehren sie den entgegengesetzten Zustand, worin sie sich befinden, und die Wirkung der ganzen Verbindung steigt.

§. 163. Es verbindet sich eine bestimmte Quantität der Substanz a, nicht mit jeder beliebigen Quantität der Substanz b, sondern nur mit bestimmten Quantitäten derselben.

Dies ist uns nur als ein Resultat aus unzähligen Erfahrungen bekannt, worüber wir vorzüglich Bergmann, Probst, Richter, Berzelius, Gay-Lussac, Dalton und Wollaston viel zu danken haben.

Beym ersten Anblicke scheint hier die Natur von dem Gesetze der Continuität abzuweichen; und in dieser Rücksicht vermochte Berthollet das Daseyn bestimmter chemischer Mischungsverhältnisse längere Zeit gar nicht zu gestatten.

Mehrere haben es versucht, die Erscheinungen der bestimmten chemischen Mischungsverhältnisse auf eine Weise zu erklären, die der Methode der Natur, wornach diese in allen ihren Operationen sürgeht, nicht widersprechen möchte. Das Beste, was über diesen Gegenstand mag gesagt worden seyn, ist wohl jenes, was Dalton hierüber in seiner Atomenlehre aufstellte.

Ich muß indessen gestehen, daß ich in diesen Ansichten, so sinnreich sie übrigens auch seyn mögen, keine Ueberzeugung zu finden vermag. Denn, was kann uns berechtigen, in jedem Atome einer Verbindung, gerade jene Verhältnisse in der Anzahl der verschiedenen Atome anzunehmen, wie sie uns Dalton vorlegt, ohne dafür einen hinreichenden Grund anzugeben. Ueberdies muß es uns, vorzüglich uns Deutschen, allemal sehr widerlich vorkommen, wenn wir bey unsern nun einmal angenommenen höhern geistigern Ansichten der Natur, gezwungen werden, zu der grobsinnigen atomistischen Theorie herabzusteigen.

Dies verträgt sich vollends gar nicht mit jenen Ansichten, wornach es uns in den neuern Zeiten gelungen ist, die lebende Natur etwas tiefer zu erforschen.

Ich will es daher versuchen, unter einem geistigern Gesichtspunkte aufgefaßt, eine Theorie aufzustellen, wornach es uns begreiflich werden möchte, warum in den chemischen Verbindungen bestimmte Mischungsverhältnisse statt finden müssen.

Theorie der chemischen Mischungsverhältnisse, nach Ansicht der Harmonie unter den Actionen.

§. 164. Es gibt nur eine Materie; sie nimmt einen Raum ein, ist undurchdringlich, schwer, träge. Ihre Trägheit äußert sich, in der Bewegung, durch Gleichförmig-

keit, in der plastischen Darstellung durch beständige Aggregation, u. s. w. Anders sind die Erscheinungen am Organischen; hier ist nichts gleichförmig, nichts vollender, hier besteht ein unaufhörliches Schaffen und Zerstören aus dem einmal geweckten Typus. Noch auffällender zeigt sich dieß an der Idee, wo im Umwandeln der höchste Grad von Spontanität statt findet.

Nur das chemische Verhalten der leblosen Materie wird hier betrachtet (nicht z. B. Gährung, die schon in die Lebensaction übergeht). Die Materie erscheint uns auf verschiedene Weise, übt auf unser Wahrnehmungsvermögen mannigfaltige Actionen aus, indem sie in mannigfaltige Zustände übergeht. Sie besitzt die Typen zu den verschiedensten Actionen; jeder dieser Typen kann auf die verschiedensten Grade geweckt werden, und auf dieses letztere bezieht sich die Intensität der Action.

Die Werthe $0 + -$ an den Graden des Geweckseyns bey irgend einem Typus, beziehen sich auf Nichterscheinen und entgegengesetztes Erscheinen (z. B. bey ruhenden Körpern, bey bewegten Körpern in entgegengesetzten Richtungen) jener Action, worauf sich dieser Typus bezieht.

Die Intensität der Action ist dem Grade des Geweckseyns am entsprechenden Typus proportional. Die Quantität der Action ist das Produkt aus der Intensität dieser Action in die Masse.

Wir vermögen zwey und mehrere zu gleicher Zeit wahrgenommene Actionen einerley Art als eine einzige Action aufzufassen, wenn rücksichtlich der Intensitäten dieser Actionen ein leicht aufzufassendes Verhältniß statt findet, d. h. wenn rücksichtlich der Grade des Geweckseyns der sich hierauf beziehenden Typen (von einerley Art) ein solches Verhältniß besteht, daß bey der Division ganze Zahlen ohne Rest erhalten werden. So erscheinen uns zwey zu gleicher Zeit vibrirende Saiten als eine einzige Vibration (durch das Gehör) wenn die Vibrationszahl der einen Saite, in jener der andern (beyde Vibrationen für einerley Zeit) ohne Rest theilbar ist. Wir wollen diesen Zustand jenen der Harmonie nennen. Die Harmonie mehrerer gleichzeitiger Actionen von einerley Art, d. h. die Möglichkeit diese gleichzeitigen Actionen als eine einzige aufzufassen, hängt demnach vom Verhältnisse der Intensitäten dieser Actionen ab, nicht vom Verhältnisse der Quantitäten dieser Actionen. So wird z. B. die C Saite mit einer E Saite eben so harmoniren, als mit zehn E Saiten.

Wenn von verschiedenen chemischen Stoffen die Rede ist, so kann nach unsern Ansichten nichts anderes darunter verstanden seyn, als eine und dieselbe Materie in verschiedenem chemischen Zustande, d. h. die chemische Action in verschiedenem Grade ausübend, d. h. wobey der Typus zur chemischen Action auf verschiedene Grade geweckt ist (so wie zwey mit verschiedenen Geschwindigkeiten fortlaufende Körper keine von einander

verschiedene Körper sind, sondern bey ihnen blos der Typus zur Bewegungsaction auf verschiedene Grade geweckt ist). Wenn zwey Antheile der allgemeinen einzigen Materie zu gleicher Zeit einerley chemische Action, die ich Action *c* nennen will, ausüben, jedoch in verschiedenen Graden, mit verschiedenen Intensitäten; wenn überdieß diese beyden Antheile von Materie einander wechselseitig dergestalt durchdrungen haben, daß sie mit einander gemeinschaftlich einen bestimmten Raum ausfüllen, so wird (bey jedem beliebigen Verhältnisse der beyden Massen) eine Harmonie unter den beyden chemischen Actionen bestehen, d. h. es werden beyde chemische Actionen als eine einzige chemische Action erscheinen, wenn unter den Intensitäten dieser Actionen das oben bestimmte Verhältniß statt findet (so wie die Bewegungen zweyer zu gleicher Zeit, mit einem Blicke wahrzunehmen möglicher Körper, als eine einzige Bewegung erscheinen werden, wenn die Näherung oder Entfernung dieser Körper gegen einander einem regelmäßigen Gesetze folgt). In diesem Falle besteht das, was man chemische Verbindung nennt.

Diesen Ansichten gemäß, wäre eine chemische Verbindung zwischen den hier erwähnten Antheilen von Materie unter allen denkbaren Massenverhältnissen (Verhältnissen der Antheile) möglich, wenn nur ein wechselseitiges Durchdringen der Materie bewerkstelligt würde, indem zur Harmonie der chemischen Actionen, und folglich zur Erscheinung der chemischen Verbindung, weiter nichts erfordert wird, als ein aliquotes Verhältniß der Intensitäten der chemischen Action in beyden Materien, wobey das Verhältniß der Quantitäten dieser chemischen Action gleichgültig ist. Dieß Resultat stimmt aber mit der Erfahrung gar nicht überein.

Die eben dargestellte Folgerung erscheint vollkommen falsch, und aller Widerspruch zwischen Theorie und Erfahrung verschwindet, wenn wir tiefer in die Natur der hier aufgestellten Theorie dringen.

Wenn die hier erwähnten Antheile der Materie einander durchdringen, so entsteht unter denselben eine Wechselwirkung, wodurch die Typen zur chemischen Action in beyden Antheilen wechselseitig umstimmt werden. In den ersten Augenblicken des Zusammenkommens beginnt diese Wechselwirkung, beginnt der Streit die Typen wechselseitig zu umstimmen, dann folgt Beharrungsstand, der Streit ist vollendet, bey beyden Materienantheilen sind die Typen auf bestimmte Grade umstimmt.

Vom Verhältnisse dieser Grade hängt es ab, ob Harmonie unter den chemischen Actionen bestehe, oder nicht; d. h. ob chemische Verbindung statt finde oder nicht. Nun ist aber leicht einzusehen, daß das Verhältniß dieser umstimmten Typen, folglich der sich hierauf beziehenden chemischen Actionen nicht blos vom Verhältnisse der ursprünglichen Typen der erwähnten Materienantheile abhängt, sondern zugleich auch vom Verhältnisse der Materienantheile selbst. Hieraus läßt sich die in der Chemie so

auffallende Erscheinung der chemischen Mischungsverhältnisse, worin beym ersten Anblicke das in der ganzen Natur so allgemein herrschende Gesetz der Continuität gänzlich vermisst wird, hieraus sage ich, läßt sich diese wunderbare Erscheinung auf eine so natürliche und ungezwungene Weise erklären, daß sie mit den Gesetzen der Mechanik, dem mit der höchsten Präcision und Bestimmtheit bearbeiteten Theile der Naturlehre, übereinstimmt; wie ich hier sogleich zeigen will.

Man denke sich zwey vollkommen elastische Körper, deren Schwerpunkte in einerley geraden Linie nach einerley Richtung mit verschiedenen Geschwindigkeiten sich gleichförmig fortbewegen. Die Masse des Körpers $M = M$, jene des Körpers $m = m$, ihre Geschwindigkeiten vor dem Stosse $= C$ und c , wobey C größer als c angenommen wird, so, daß die Masse M jene m einholt, wodurch ein Stoß unter diesen Körpern erfolgt.

Wir wollen hier das Phänomen des Stosses verfolgen, und dabey allemal die Analogie mit den chemischen Erscheinungen anführen.

Die Massen M und m sind eine und dieselbe Materie, sie äußern beyde dieselbe Action, nämlich die Bewegungsaction, aber in verschiedenen Graden, d. h. sie bewegen sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten, und hiernach bestimmt sich das Verhältniß der Intensitäten der Bewegungsaction, C , c , hingegen das Verhältniß der Quantitäten der Bewegungsaction durch die Producte MC und mc (die zwey chemischen Stoffe M' m' , deren Massenverhältnisse wir durch M' m' bezeichnen, sind eine und dieselbe Materie, sie äußern beyde dieselbe Action, nämlich die chemische Action, aber in verschiedenen Graden, und hiernach bestimmt sich das Verhältniß der Intensitäten der chemischen Actionen C' , c' , hingegen das Verhältniß der Quantitäten der chemischen Actionen durch die Producte $M'C'$ und $m'c'$). So verhält sich Alles vor dem Stosse (so verhält sich Alles vor der chemischen Wechselwirkung als die chemischen Stoffe noch von einander getrennt sind). Der Stoß erfolgt, der Streit zwischen beyden Massen dauert eine Zeit fort, und äußert sich theils durch die veränderlichen Geschwindigkeiten, in welche die Massen nach und nach übergehen, theils durch den fortwährenden Druck, der im Berührungspunkte der Massen während der ganzen Dauer des Stosses nach einem gewissen Gesetze der Continuität besteht (die wechselseitige Durchdringung der Materien M' , m' , und die Wechselwirkung unter diesen beyden Massen erfolgt; der Streit zwischen beyden Massen dauert eine Zeit fort, und äußert sich durch fortwährende Veränderungen in den chemischen Actionen, ferner durch mechanische Bewegungen, durch eine Unruhe in der ganzen Masse, durch Wärme, Licht, Elektricität-Erscheinungen). Der Stoß ist vollendet, die Massen M und m wirken nicht mehr auf einander, und bewegen sich in dem nunmehr eingetretenen Beharrungsstande mit den Geschwindigkeiten V und v (die chemische Wechselwirkung ist vollendet, die chemischen Stoffe M' und m' wirken nicht mehr auf einander, und üben in dem

nunmehr eingetretenen Beharrungsstande die chemische Action, nach dem Verhältnisse V' und v' aus, d. h. es besteht nunmehr unter den Graden, auf welche der Typus zur chemischen Action in M' und m' geweckt ist, das Verhältniß $= V'$ zu v' .

Nach dem Stosse ist das Verhältniß der Geschwindigkeiten V und v jenes, daß die Gleichung besteht:

I.) $MC + mc = MV + mv$, indem an der Summe der Bewegungsquantitäten nichts verändert werden konnte, da keine fremde mechanische Kraft hinzu kam (nach der chemischen Wechselwirkung ist das Verhältniß der umstimmten Typen zur chemischen Action jenes, daß die Gleichung besteht:

II.) $M'C' + m'c' = M'V' + m'v'$, indem an der Summe der geweckten Typen nichts verändert werden konnte, da keine fremde Ursache hinzukam, die auf Umstimmung der Typen hätte einwirken können).

Nach dem Stosse ist das Verhältniß der Geschwindigkeiten Vv überdieß jenes, daß die Gleichung besteht:

III.) $MC^2 + mc^2 = MV^2 + mv^2$; und dieses ist eine Folge, die sich unmittelbar aus der vollkommenen Elasticität ergibt. [Nach der chemischen Wechselwirkung ist das Verhältniß der Grade V', v' , auf welche der Typus zur chemischen Action in M' und m' gestimmt ist, überdieß jenes, daß zwischen M' und m' , dann C' und c' , ferner V' und v' , eine Gleichung besteht, die aus der Art und Weise, wie die Umstimmung der Typen zur chemischen Action eigentlich vor sich geht, gefolgert werden müßte, die wir aber a priori anzusehen nicht im Stande sind, da uns hiezu die Natur der chemischen Action, und der wechselseitigen Umstimmung derselben, zu wenig bekannt ist. Wir wollen demnach diese Gleichung durch unbekannte Functionen ausdrücken, indem wir sagen

IV.) $F(M', m', C', c', V', v') = f(M', m', C', c', V', v')$.

Bey den angenommenen Geschwindigkeiten C, c der Massen vor dem Stosse wird die Wechselwirkung bey dem Zusammenstoßen der Massen, nach der erwähnten Methode vor sich gehen, und es werden nach vollendetem Stosse die Geschwindigkeiten V und v nach einem bestimmten Gesetze sich entwickeln, mögen die Massen M und m was immer für Werthe haben. (Bey den angenommenen Graden C' und C' des Geweckseyns der Typen zur chemischen Action, vor der chemischen Wechselwirkung, d. h. nach der gewöhnlichen Sprache, bey gegebenen Qualitäten der chemischen Stoffe, wird die chemische Wechselwirkung bey dem wechselseitigen Durchdringen der Massen vor sich gehen, und es werden nach vollendeter Wechselwirkung der Massen die Grade der Stimmungen V' und v' des Typus zur chemischen Action nach einem bestimmten Gesetze sich entwickeln, mögen die Massen M' und m' was immer für Werthe haben). Sollen aber die Geschwindigkeiten V u. v nach dem Stosse als eine einzige Bewegung erscheinen, so muß zwischen V u. v Harmonie

bestehen, nämlich ein leicht aufzufassendes Verhältniß, welches wir allgemein ausdrücken durch $\frac{V}{V} = N$, und für diesen Fall ist das Verhältniß der Massen M und m nicht mehr willkürlich, denn, es folgt aus

$$MC + mc = MV + m \cdot \frac{1}{N} V, \text{ und aus}$$

$$MC^2 + mc^2 = MV^2 + m \frac{1}{N^2} V^2, \text{ die Gleichung}$$

$$V.) \frac{M^2 C^2 + 2MCmc + m^2 c^2}{M^2 + 2M \frac{m}{N} + \frac{m^2}{N^2}} = \frac{MC^2 + mc^2}{M + \frac{m}{N}},$$

woraus m als eine Function von M, N, C, c folgt.

[Sollen aber die unstimmt Typen V', v' nach der chemischen Wechselwirkung solchen chemischen Actionen entsprechen, die als eine einzige chemische Action erscheinen, d. h. nach der gewöhnlichen Sprache soll eine chemische Verbindung statt finden, so muß zwischen V', v' Harmonie bestehen, nämlich ein leicht aufzufassendes Verhältniß, welches wir allgemein ausdrücken durch $\frac{V'}{V'} = N'$, und für diesen Fall ist das Verhältniß der Massen M', m' nicht mehr willkürlich, denn es folgt aus

$$M'C' + m'c' = M'V' + m' \frac{V'}{N'}, \text{ und aus}$$

$F\left(M', m', C', c', V', \frac{V'}{N'}\right) = f\left(M', m', C', c', V', \frac{V'}{N'}\right)$, eine Gleichung, woraus m' folgt, als eine Function von M', N', C', c' ,

$$\text{VI.) } m' = \varphi(M', N', C', c').]$$

Aus dieser comparativen Betrachtung zweyer sehr verschiedener Phänomene der Natur nach ihrem ordentlichen Verlaufe haben wir zwar quantitativ eigentlich nichts bestimmt, haben den Gesetzen der chemischen Mischungsverhältnisse, als positive Resultate betrachtet, nichts hinzugefügt. Nichts desto weniger glauben wir hiedurch die Philosophie der Chemie beleuchtet, und hoffen gezeigt zu haben, wie die nach abgebrochenen Gliedern bestehenden chemischen Mischungsverhältnisse keine Ausnahme von dem allgemeinen Naturgesetze der Continuität machen.

Den hier aufgestellten Gesichtspunkten zu Folge, dürfte als Fundamentalsatz der reinen Stöchiometrie Folgendes behauptet werden:

Wenn zwey Antheile der Materie von gegebenen Stimmungsgraden des Typus zur chemischen Action (zwey gegebene chemische Stoffe) gegen

einander in jene Lage versetzt werden, daß eine wechselseitige Umstimmung der Typen statt finden kann (eine wechselseitige chemische Wechselwirkung) so entsprechen die umstimmten Typen nicht allemal solchen chemischen Actionen, die als eine einzige chemische Action erscheinen (so erfolgt nicht jedesmal eine chemische Verbindung) sondern dieß geschieht nur dann (chemische Verbindungen erfolgen nur dann) wenn das Verhältniß der Antheile der Materie von verschiedentlich gestimmtem Typus (wenn die Massen der auf einander einwirkenden chemischen Stoffe) zu einander in jenem Verhältnisse stehen, welches ausgedrückt wird durch die Gleichung

$$m' = \varphi (M', N', C, c')$$

Von dem Zustande der Massen M und m außerhalb ihres Bewegungszustandes C und c , ob sie nämlich hart, weich, vollkommen oder unvollkommen elastisch sind, u. s. w. hängt es ab, ob die Gleichung III oder ob eine andere statt finde nebst der Gleichung I. [Von dem Zustande der Massen M' und m' , außerhalb ihres chemischen Zustandes C' und c' , hängt es ab, welche Gleichung IV statt finde nebst der Gleichung II]. Hieron hängt es ferner ab, ob die Gleichung V oder ob eine andere statt finden werde. [Hieron hängt es ferner ab, welche Gleichung VI statt finde]. Statt der Gleichung V kann eine andere von einer solchen Art erhalten werden, daß bey einer angenommenen Bedingniß für Bewegungsharmonie, nämlich bey angenommenen Werthen von N , und bey angenommenen Werthen von C , c , und M , zugleich mehrere Werthe a , b , c , für m folgen; es kann aber auch geschehen, daß man als Resultat erhält, $m = m$. Im 1sten Falle wird Bewegungsharmonie erfolgen, wenn $m = a$, wenn $m = b$, wenn $m = c$ ist, u. s. w. im 2ten Falle wird Bewegungsharmonie erfolgen, bey jedem Werthe von m . [Die Gleichung VI kann von einer solchen Art seyn, daß bey einer angenommenen Bedingniß für chemische Harmonie, nämlich bey angenommenen Werthen von N' , und bey angenommenen Werthen von C' , c' , und M' , zugleich mehrere Werthe a' , b' , c' , m' folgen; es kann aber auch geschehen, daß man als Resultat erhält $m' = m'$. Im 1sten Falle wird chemische Harmonie erfolgen, wenn $m' = a'$, wenn $m' = b'$, wenn $m' = c'$ ist, u. s. w.; im 2ten Falle wird chemische Harmonie erfolgen, bey jedem Werthe von m' . Oder: Im 1sten Falle werden folgende bestimmten chemische Mischungsverhältnisse bestehen, $a':M'$, $b':M'$, $c':M'$, u. s. w.; im 2ten Falle werden keine bestimmten chemischen Mischungsverhältnisse bestehen, sondern die Stoffe m' und M' verbinden sich unter allen Massenverhältnissen]. Die Rechnung über eine, durch Stoß hervorbrachte Bewegungsharmonie unter m und M , beweist, daß bey Veränderung der Masse M , unter übrigens gleich beybehaltenen Umständen, die Masse m mit jener M proportional ändern müsse, um stets einerley Bewegungsharmonie zu erhalten; dieß folgt aus der Gleichung V.

[Versuche über, durch chemische Wechselwirkung hervorgebrachte chemische Harmonie unter m' und M' , beweisen, daß bey Veränderung der Masse M' , unter übrigens gleich beybehaltenen Umständen, die Masse m' mit jener M' proportional ändern müsse, um stets einerley chemische Harmonie N' zu erhalten. Geben z. B. m' Theile Orygen mit M' Theile eines Metalls, dessen Protoryd, so geben immer nur am' Theile Orygen mit aM' Theilen jenes Metalls dasselbe Protoryd *). Es muß daher aus der Natur der chemischen Wechselwirkung die Gleichung IV von der Art seyn, daß sie mit der Gleichung II combinirt, auf folgende Gleichung führe:

$$\text{VII. } m' = \varphi(M', A', C', c') = M'. \psi(N', C', c').$$

Wir dürfen daher annehmen, es könne die Gleichung IV von folgender Form seyn: $M' C'^h + m' c'^h = M' V'^h + m' v'^h$; denn dann folgt aus dieser und der Gleichung II, folgende Gleichung:

$$\frac{(M' C' + m' c)^h}{\left(M' + \frac{m}{N'}\right)^h} = \frac{M' C'^h + m' c'^h}{M' + \frac{m}{N'^h}} \text{ und, da hier } m' \text{ dem } M' \text{ proportional erscheint,}$$

hieraus: $m' = M'. \psi(N', C', c')$. Ist der Zustand der Massen M' und m' , von der Art, daß $h = 1$ ist, so erhält man für die chemische Harmonie $m' = m'$; also besteht chemische Verbindung bey jedem Mischungsverhältnisse $m':M'$. Ist hingegen h gleich einer Zahl, die von 1 verschieden ist, so erhält man $m' = M'. \psi(N', C', c')$; dann besteht also chemische Verbindung bey den Mischungsverhältnissen $1:\psi(N', C', c')$, ferner $1:\psi\left(\frac{N'}{2}, C', c'\right)$ ferner $1:\psi\left(\frac{N'}{3}, C', c'\right)$, ferner u. s. w., worin $N', \frac{N'}{2}, \frac{N'}{3}, \dots$ jene chemischen Harmonien ausdrücken, welche in den auf einander folgenden Mischungsverhältnissen statt finden. So bestünden z. B. bey obigen Mischungsverhältnissen, jene Harmonien $N', \frac{N'}{2}, \frac{N'}{3}$ zwischen den chemischen Actionen des Orygens und des Metalls, durch welche Harmonien sich das Protoryd, das Deuteroryd u. s. w. unsern Sinnen darstellen].

§. 165. Wir haben die chemischen Erscheinungen aus einem neuen Gesichtspunkte aufgefaßt, indem wir bey demselben nicht ein materielles, durch eigene Anziehung erfolgtes An- und Nebeneinanderreihen der kleinsten Theilchen von verschiedenen Stoffen angenommen haben, welche Stoffe an ihrer Natur durch diese Verbindung nichts ändern sollten, so daß eine chemische Verbindung eigentlich eine sehr innige, nur auf gewisse Art angeordnete, mechanische Verbindung, wäre. Wir haben vielmehr getrachtet, die chemischen Erscheinungen, eben so aus einer Umstimmung von Typen zu erklären, wie im Verfolge dieser Schrift die Erscheinungen der Natur wir überhaupt zu erklären bemüht sind, in der voll-

*) Richters Stöchiometrie I.

sten Ueberzeugung, daß eine solche, nicht bloß atomistische Ansicht der Natur einen weit harmonischern gleichförmigern Ueberblick bey dem Streben, die Natur aus ihren Erscheinungen richtig zu deuten gewähre, als die bloß atomistischen Ansichten, welche zwar bey der bloßen Betrachtung des Mechanismus, auf die einfachste Weise zu den exactesten Resultaten des Calculs führen, dabey aber unsern Forschungen in den mystischen Actionen der Natur, als ganz vorzüglich in jenen der Vitalität, lästige Schranken setzen.

Wir konnten bey der ersten Mittheilung unserer Ansichten, dieselben gleichsam nur nach ihren Hauptzügen entwerfen, da nothwendiger Weise Verworrenheit und eine Unterbrechung, im Gange der Hauptideen hätte entstehen müssen, wenn wir uns zugleich auf detaillirtere Rücksichten eingelassen hätten. Es soll demnach hier noch einiges zur tiefern Begründung unserer Theorie nachgetragen werden.

Die chemische Action eines Körpers, ist nicht so einfach als dessen mechanische Action, welche letztere sich bloß auf Bewegung oder Streben nach Bewegung bezieht, deren erstere sich durch Raum und Zeit, letztere durch die Größe eines Druckes messen läßt. Die chemische Action eines Körpers ist der Inbegriff einer Menge von Actionen, nämlich aller jener Actionen, die sich bey einerley Körper ergeben, so wie er nach und nach in verschiedene Umstände versetzt wird. So bezieht sich z. B. die chemische Action des Wassers auf Folgendes: bey der jedesmaligen Temperatur hat es dieses oder jenes specifische Gewicht, diesen oder jenen crystallinischen oder tropfbarflüssigen oder dunsförmigen Zustand; diese oder jene Farbe und äußeres Ansehen überhaupt; diesen oder jenen Geschmack, Geruch u. s. w.; es äußert sich bey der jedesmaligen Temperatur gegen diesen oder jenen Körper so oder so (löst z. B. an Natron auf so viel, an Glaubersalz so viel u. s. w.). Ferner: in diesen oder jenen Grad der elektrischen Spannung versetzt, äußert es sich, rücksichtlich seines Aggregatzustandes, so oder so; auf andere Körper einwirkend, so oder so; u. s. w. Und so ließe sich das Wasser, in unendlich viele Umstände versetzt, ins Unendliche fort betrachten.

Wir sehen hieraus, daß es unmöglich sey, die chemische Action im strengsten Sinne des Wortes genommen, von irgend einem Körper zu kennen; da es unmöglich ist, dessen Verhalten in allen nur erdenklichen Umständen geprüft zu haben. Denn in welche Umstände ließe sich nicht noch ein Körper versetzen, welche wir nicht einmal ahnden, so wie vor nicht gar langer Zeit, Niemand eine auch nur dunkle Idee davon hatte, daß man einen Körper in den Zustand der galvanischen Einwirkung versetzen könne.

Wir vermögen nur zur Kenntniß der partialen chemischen Action eines Körpers zu gelangen, nämlich zur Kenntniß des Inbegriffes seines Verhaltens in einigen Umständen. Wir wollen aber unter dem Ausdrucke: chemische Action eines Körpers, nicht dessen chemische Action im strengsten Sinne verstehen, sondern dessen partiale chemische Ac-

tion, in so ferne sie uns bekannt ist. Wir verstehen nämlich unter dem Ausdrucke: chemische Action eines Körpers, den Inbegriff jener Actionen, die wir an ihm bemerken konnten, nachdem wir ihn nach und nach in verschiedene Umstände versetzt hatten; nicht aber verstehen wir dessen chemische Action im strengsten Sinne genommen (eigentlich ein Ideal), so wie in der angewandten Mechanik unter einem elastischen Körper, nicht ein vollkommen elastischer Körper verstanden wird.

Was wir schlechthin chemische Action eines Körpers nennen, ist von der chemischen Action eines Körpers im strengsten Sinne genommen, auch noch in einer andern als in der eben erwähnten Rücksicht entfernt. Die chemische Action eines Körpers bezieht sich nämlich blos auf die einigen Umstände, in denen wir den Körper beobachten konnten, zugleich aber auch auf jene wenigen Actionen, die wir zu beobachten im Stande waren, da es sich doch sehr wohl denken läßt, es habe der Körper auch bloß in den beobachteten Umständen, noch gar manche Action ausgeübt, die wir nicht zu beobachten im Stande waren, oder auf die wir bisher noch nicht aufmerksam geworden sind.

Unsern Ansichten gemäß, über die Umstimmung der Typen zur chemischen Action, dürfen wir, ohne uns einer Inconsequenz schuldig zu machen, und als übereinstimmend mit den Erscheinungen, Folgendes hinzufügen:

Wenn zwey Stoffe, welche, unsern Ansichten gemäß, eine und dieselbe Materie sind, bey denen bloß der Typus zur chemischen Action auf eine verschiedene Weise geweckt ist; wenn diese beyden Stoffe gegen einander in jene Lage treten, daß unter denselben eine wechselseitige Umstimmung der Typen zur chemischen Action statt finden kann, so ist die Umstimmung der Typen total harmonisch oder blos partial harmonisch, und es besteht daher entweder eine chemische Verbindung im strengsten Sinne des Worts genommen, oder blos eine partial chemische Verbindung. Der erste Fall bezieht sich auf ein bloßes Ideal, über dessen Wirklichkeit wir nie zu entscheiden vermögen; er würde dann eintreten, wenn der Typus zur chemischen Action in beyden Stoffen dergestalt umstimmt würde, daß diese beyden Stoffe, in welcher immer einen Zustand versetzt, in ihren Actionen durchgehends dergestalt sich harmonisch äußern möchten, daß die jedesmaligen, zu gleicher Zeit statt findenden, und zu einerley Kategorie gehörenden Actionen, als eine einzige Action aufgefaßt werden könnten, so daß die beyden Stoffe, durchgehends, in allen Fällen, als ein einziger Stoff erscheinen müßten. Der zweyte Fall bezieht sich auf etwas Wirkliches, das wenigstens für einige Umstände durch Erfahrung und Versuche bestimmt werden kann. Er tritt dann ein, wenn der Typus zur chemischen Action in beyden Stoffen dergestalt umstimmt wird, daß diese beyden Stoffe zwar in mancherley Zustände versetzt rücksichtlich mancherley Actionen sich dergestalt harmonisch äußern, daß die dann zu gleicher Zeit statt findenden und zu einerley Kategorie gehörenden Actionen, als eine einzige Action

aufgefaßt werden können, so daß in diesen einzelnen Rücksichten betrachtet, die beyden Stoffe als ein einziger Stoff erscheinen; daß hingegen diese beyden Stoffe in andere Zustände versetzt, in gewissen Actionen sich dergestalt unharmonisch äußern, daß die sich dahin beziehenden zu einerley Kategorie gehörenden Actionen nicht als eine einzige Action aufgefaßt werden können, wodurch denn auch die beyden Stoffe in diesen einzelnen Rücksichten betrachtet, als zweyerley Stoffe erscheinen.

Ein Beyspiel soll diesen zweyten Fall erläutern: Wird, in gehörigen quantitativen Verhältnissen, und unter den zum Eintritte einer chemischen Verbindung erforderlichen Umständen, eine chemische Verbindung zwischen Materie von hydrogenigter Action und zwischen Materie von oxygenigter Action hervorgebracht (nämlich zwischen Hydrogen und Oxygen zu Wasser), so entsteht eine Materie von Hydroaction (Wasser). Setzt man diese Materie von Hydroaction bey einem Barometerstande von 30 englischen Zollen, einer welch immer uns bekannten Temperatur aus, und zwar so, daß übrigens kein Stoff darauf anders denn mechanisch einwirken könne (z. B. als das Fluidum einschließend, nicht aber als Metall, und daher als auf das Wasser desoxydirend wirkend); so zeigt sich uns die Materie von Hydroaction (nämlich das Wasser), nach allen uns wahrzunehmen möglichen Actionen, als ein Einziges, als ein Harmonisches, und dabey zeigt sich weder eine Spur von der oxygenigten, noch eine Spur von der hydrogenigten Action. Es läßt sich nemlich weder an den Eiscrystallen, noch an der Flüssigkeit, noch an dem Dunste, eine Abscheidung in eine zweyfache Action wahrnehmen. Allein diese Harmonie in den Actionen, welche den unstimmten Typen im Hydrogen und Oxygen entspricht, bewährt sich nicht durchgehends für alle Umstände, in die man die Materie von Hydroaction versetzt. Bringt man diese Materie in den Wirkungskreis von Kalium (durch Berührung), so äußern die beyden Materien von der oxygenigten und hydrogenigten Action zweyerley von einander sehr abweichende Actionen, die so unharmonisch gegen einander sind, daß sie unmöglich als eine einzige Action aufgefaßt werden können. In diesem Zustande von Disharmonie trennen sich die beyden Materien, die eine mit ihrer ursprünglichen Action (das Hydrogen), die andere mit einer unstimmten Action, die nicht für sich allein wahrgenommen wird, sondern bloß als harmonirend mit dem unstimmten Typus des Kaliums; es erscheint nämlich die Action, die dem unstimmten Typus im Oxygen entspricht, in Harmonie mit jener Action, welche dem unstimmten Typus im Kalium entspricht; und aus dem Accord dieser beyden harmonischen Actionen entspringt jene als einzig erscheinende Action, an der wir das Kali erkennen.

Auch noch in einem andern Falle bewährt sich die Harmonie der Actionen nicht, welche den unstimmten Typen in dem zu Wasser verbundenen Oxygen und Hydrogen entspricht.

Wird nämlich die Materie von Hydroaction in den Zustand der galvanischen Ein-

wirkung versetzt, so erscheint eine Disharmonie zwischen den elektrischen Actionen des Oxygens und Hydrogens; das ist so zu verstehen:

Nachdem die Materie von oxygenigter Action, mit der Materie von hydrogenigter Action in jene Wechselwirkung getreten war, woraus jene wechselseitige Umstimmung der Typen entstand, daß unter den diesen umstimmten Typen entsprechenden Actionen jene Harmonie bestand, welcher gemäß beyde Actionen als eine einzige aufgefaßt werden konnten, woraus die Erscheinung einer chemischen Verbindung hervorging, so verhielt es sich mit jenen Actionen folgendermaßen: Die dem umstimmten Typus der Materie von oxygenigter Action, entsprechende Action, welche wir O' nennen wollen, ist der Inbegriff aller jener Actionen, welche das im Wasser enthaltene Oxygen nach Verschiedenheit der Umstände ausübt, welche wir durch $o', o'', o''' \dots$, ausdrücken wollen. Eben so ist die dem umstimmten Typus der Materie von hydrogenigter Action entsprechende Action, welche wir H' nennen wollen, der Inbegriff aller jener Actionen, welche das im Wasser enthaltene Hydrogen nach Verschiedenheit der Umstände ausübt, welche wir durch $h' h'' h''' \dots$ ausdrücken wollen.

Hier wird vorausgesetzt, daß o' und h' Actionen von einerley Art sind, eben so, daß o'' und h'' Actionen von einerley Art sind, u. s. w.

Als die Materie von Hydroaction (das Wasser) in den Zustand A versetzt wurde (z. B. in den Zustand jener Temperatur, woben sich Eiscrystalle bildeten) so bestand Harmonie, unter den gleichnamigen Actionen o', h' , eben so unter den gleichnamigen Actionen o'', h'' , eben so unter den gleichnamigen Actionen o''', h''' , eben so . . . ; welchen gemäß die jedesmaligen gleichnamigen Actionen als eine einzige aufgefaßt wurden, und so die Erscheinung eines einzigen Stoffes hervorging. (So z. B. war in der Action der Crystallisation (nämlich im Plasticismus), keine Disharmonie zu bemerken; denn eine solche Disharmonie hätte die Erscheinung zweyer von einander abgesonderter Aeußerungen des Plasticismus zur Folge gehabt, d. h. man hätte zweyerley Crystallisationen bemerkt u. s. w.)

Auf ähnliche Art verhielt es sich, wenn man die Materie von Hydroaction in mancherley andrer Umstände versetzte. Wenn man es z. B. schüttelte, so entstand nach dem Schütteln keine Disharmonie, unter welcher immer gleichartigen Actionen, nämlich zwischen den Actionen o' und h' , oder zwischen jenen o'' und h'' , oder zwischen jenen u. s. w. Eben so verhielt es sich, wenn man das Wasser in den Zustand einer Berührung mit Holz, mit Stein u. s. w. brachte.

Als man aber dieselbe Materie von Hydroaction, der galvanischen Einwirkung aussetzte, so zeigte sich eine Disharmonie in den elektrischen Actionen o' und h' ; es äußerte sich nämlich o' als Action eines negativ Elektrischen (nämlich als vom Oxygenpol angezogen), hingegen h' als Action eines positiv Elektrischen (nämlich als vom Hydrogenpol angezogen). Und so erschien denn die Materie von Hydroaction, als sie der galvanischen

Einwirkung ausgesetzt ward, nicht mehr als einzige Materie, nämlich nicht mehr als eine einzige gleichnamige Action, ausübend, sondern als zweyerley gleichnamige Actionen o' h' ausübend, folglich als zweyfacher Stoff.

Aber nicht genug! es blieb nun nicht bloß bey der Disharmonie zwischen den gleichnamigen Actionen, o' und h' , sondern es erschien nun eine totale Disharmonie in allen übrigen gleichnamigen Actionen. Da nämlich die oxygenigte Action von der hydrogenigten Action abgesondert erschien (indem nämlich Orygen und Hydrogen mit ihren ursprünglichen Typen wieder auftraten), so hatte sich wieder jene ursprüngliche Dissonanz in allen übrigen gleichnamigen Actionen hergestellt, welche vor der Umstimmung der Typen (vor der Verbindung des Orygens und Hydrogens zu Wasser) statt gefunden hatte.

Dies Resultat läßt sich eben nicht a priori als nothwendig erklären; indem ja gar wohl eine Dissonanz zwischen den Actionen o' und h' hätte entstehen können, ohne daß hiedurch die Harmonie unter den Actionen o'' und h'' so wie unter jenen o''' und h''' , so wie unter hätte aufgehoben werden müssen. Denn, so können ja z. B. zwey gespannte Darmsaiten Töne geben, die dergestalt in Harmonie stehen, daß beyde Töne nur als ein einziger Ton erscheinen; und dennoch könnten diese Darmsaiten von zweyerley Farbe seyn, und zwar so, daß unter diesen Farben die grellste Disharmonie bestünde.

Noch wunderbarer wird die oben erwähnte Erscheinung an dem der galvanischen Einwirkung ausgesetzten Wasser, wenn wir erwägen, daß die eintretende Disharmonie unter den elektrischen Actionen o' und h' , nicht nur von einer totalen Disharmonie unter den übrigen gleichnamigen Actionen o'' , h'' , ferner o''' , h''' , ferner begleitet war, sondern daß die Actionen o' , o'' , o''' und eben so die Actionen h' , h'' , h''' , ganz wieder als jene erschienen, an welchen sich die oxygenigten und hydrogenigten Actionen in ihrem ursprünglichen Zustande qualificirten.

Diese Betrachtung, welche wohl gestatten möchte, manchen tiefen Blick in das mystische Wesen des Chemismus zu werfen, diese Betrachtung, sage ich, mag uns, wo nicht zu der völligen Behauptung, so doch zu der sehr gegründeten Vermuthung führen: es seyen die elektrischen Actionen als jene Cardinalactionen der Materie zu betrachten, von deren Harmonie oder Disharmonie, die Harmonie oder Disharmonie aller übrigen Actionen abhinge, u. z. so, daß bey entstehender Disharmonie in den elektrischen Actionen, alle übrigen Actionen wieder auf jenen ursprünglichen Zustand zurückgeführt werden, welcher damals statt fand, ehe eine Umstimmung der Typen zu einer totalen Harmonie vor sich gegangen war.

Wir wollen dieses Bild der Abstraction, durch eine sinnliche Darstellung erläutern, indem wir einen analogen Fall aus der Mechanik entlehnen: Man denke sich zwey Rör-

per A und B, welche beyde so beschaffen sind, daß jeder derselben bey seiner Bewegung einen Ton von sich gebe, und eine Farbe darstelle, so daß diese beyden Actionen von der jedesmaligen Geschwindigkeit abhängen. Man nehme ferner an, daß zwischen dem jedesmaligen Tone a' des Körpers A, und zwischen dem Tone b' des Körpers B, allemal dann die vollständigste Harmonie bestehe, und eben so, daß zwischen den Farben a'' und b'' der Körper A und B die vollständigste Harmonie dann bestehe, wenn zwischen den Geschwindigkeiten a und b (der Körper A, B) irgend ein harmonisches Verhältniß, z. B. jenes von $2:1$ besteht. So lange nun die Körper A und B sich unabhängig von einander im Raume frey bewegen, so erscheint in ihren Actionen der Bewegung, des Tons und der Farbe keine Harmonie, daher denn die Körper A und B als zwey von einander völlig getrennte Dinge erscheinen. Gesezt nun, es gelangen diese beyden Körper in die Lage, daß sie sich nur mit solchen Geschwindigkeiten zugleich bewegen können, wodurch die Geschwindigkeit des Körpers A in allen Fällen zweymal die Geschwindigkeit des Körpers B ausdrückt (dieß wäre z. B. der Fall, wenn A und B an zwey Fäden befestiget würden, so daß der erste um eine Rolle vom Halbmesser $= 2$, hingegen letzterer um eine Rolle vom Halbmesser $= 1$ geschlungen wären; und wenn überdieß angenommen würde, daß diese beyden Rollen parallel zu einander, in ihren Mittelpunkten an einer und derselben Ase in einem gegen einander unverschiebbaren Zusammenhange befestigt wären). Dieß vorausgesetzt, würde Harmonie unter den Geschwindigkeiten a , b , unter den Tönen a' , b' , und unter den Farben a'' , b'' , bestehen, welche das Erscheinen der beyden Körper als eine einzige Erscheinung dem Geiste darstellen würde, wenn nicht die sehr deutlich abgesonderten Abstände im Raume die Verschiedenheit der Standpunkte beyder Körper, fortwährend jenes Bild der Einheit zerstören möchten. Allein es ist nicht zu zweifeln, daß jeder, der von diesem letzten Umstande seiner Wahrnehmung zu abstrahiren im Stande wäre, daß dieser die Erscheinung als eine Einzige aufzufassen fähig wäre (so würde z. B. bey geschlossenen Augen, der zweyfache Ton, als ein einziger erscheinend, die Illusion herbeiführen, als bewege sich nur ein Körper). Dieß würde ganz unverändert statt finden, möchten sich auch die Körper A und B mit was immer für absoluten Geschwindigkeiten bewegen; denn hiedurch würde an deren Verhältnisse $= 2:1$ nichts geändert; hiedurch entstünde keine gestörte Harmonie, aber der aus der jedesmaligen Harmonie entstehende Accord in der Erscheinung würde geändert werden (auf ähnliche Art erscheint die Materie von Hydroaction in mancherley Umstände versetzt, als ein Einziges, so lange nämlich Harmonie unter den Actionen o' , h' , unter jenen o'' , h'' , . . . besteht; allein die Hydroaction selbst, ist nicht in allen Umständen dieselbe, der Plasticismus äußert sich, nach Verschiedenheit der Temperatur, als Crystallisation, als das Flüssige, als das Dünstförmige darstellend).

Gesezt nun, wir bringen unser oben angeführtes System, in welchem sich die Körper

A und B in mechanische Relation gegen einander versetzt finden, in jenen Fall, daß durch eine veränderte Beleuchtung, die Farbenharmonie (die Harmonie unter den Actionen a' b'') aufgehoben würde; so würde zwar in dieser einseitigen Rücksicht, die Erscheinung als eine zweifache sich darstellen; allein die noch herrschende Harmonie, zwischen den übrigen Actionen a , b , und a' , b' , würde es immer noch möglich machen, die Erscheinung als eine einzige aufzufassen, indem man nämlich von den Actionen a'' , b'' abstrahiren möchte.

Allein, ganz anders würde sich die Sache dann verhalten, wenn man durch irgend eine Veranlassung eine gestörte Harmonie in den Bewegungen a und b erzwingen möchte; denn dieses wäre nothwendig, mit dem Reißen der Fäden, oder überhaupt, mit dem Austritte der Körper aus ihrem Systeme verbunden, wodurch nicht bloß die Harmonie in den Bewegungen, sondern zugleich auch jene in den Tönen, eben so jene in den Farben, mit einem male aufgehoben wären.

Hier erscheint nun sehr deutlich die Action a und b , nämlich die Bewegungsaction, im Verhältnisse zu den übrigen Actionen a' , b' und a'' , b'' (Ton und Farbe) als Cardinal-action, von deren Harmonie oder Disharmonie, die Harmonie oder Disharmonie zwischen den gleichnamigen Actionen a' b' , und den gleichnamigen Actionen a'' b'' abhängen. Ja noch mehr! Die augenblickliche Aufhebung der Harmonie in den Bewegungen, nämlich der Harmonie in den Actionen a und b , hat sogleich die Körper A und B als das wieder hergestellt, was sie vor ihrer mechanischen Verbindung, vor der wechselseitigen Umstimmung ihrer Typen waren; sie sind wieder freye unabhängig von einander, im Raume schwebende, für sich tönende, für sich farbestrahlende Körper geworden; ihr isolirter Zustand ist wieder der, den sie ursprünglich hatten.

Folgendes Beispiel das von dem eben erwähnten sehr abweicht, verdient seiner Analogie willen, nicht weniger hier angeführt zu werden:

Zwey Seelen durch Liebe und Freundschaft verbunden, hiedurch gleichsam ein harmonischer Einklang, verhalten sich gegen einander unverändert in diesem Zustande, so daß Freude, Leid, Hoffnung, Furcht und manche andere Affectionen des Gefühls von einem Gemüthe dem andern mitgetheilt, von dem einen dem andern erwiedert werden; diese Harmonie wird zwar zuweilen durch einzelne Disharmonien (Verschiedenheit in einzelnen Ansichten; eine gleichgültige, oder wohl auch nur mißverständene Erwiederung einer herzlichen Aeußerung) theilweise gestört; allein, dieß hat auf das Ganze keinen entschiedenen Einfluß, das schöne Bild der Freundschaft verlöscht darum nicht; es hat sich hier gleichsam eine reizende Gegend nur in den Nebel verhüllt, um aus demselben in um so reinerer und üppigerer Gestalt wieder hervorzutreten. Dennoch kann es sich fügen, daß durch ein unseeliges Verhängniß, durch eine einzige Veranlassung, jenes Band der Freundschaft, das für die Ewigkeit geknüpft zu seyn schien, mit einemmale gelöst wurde. Es kann in jenen übrigens

auch noch so sehr mit einander harmonisirenden Gemüthern gewisse Saiten geben, welche immer in der grellsten Dissonanz gegen einander verstimmt bleiben, und welche, auf irgend eine Weise zu der Aeußerung ihrer Dissonanz gebracht, eine Disharmonie in allen übrigen Gemüthsäußerungen nach sich ziehen. Und so entsteht denn oft gegen alle Erwartung eine vollkommene Trennung zweyer für einander geschaffener Wesen. Isoliert, in sich verschlossen, bloß im dumpfen Bewußtseyn der eigenen Existenz, irrt dann Jedes für sich umher; und Alles sie Umgebende, das sie ehemals mit unbeschreiblicher Wonne erfüllte, ist ihnen nun bloß mehr eine todte Einöde.

§. 166. Seit Lavoisier hat man, auf eine sehr consequente Weise, nicht mehr von an sich einfachen, unzersehbaren Stoffen gesprochen, sondern alle Stoffe als zersetzte oder noch nicht zersetzte Stoffe erklärt. Unsern weiter oben aus einander gesetzten Ansichten der chemischen Erscheinungen gemäß, lassen sich die sogenannten chemisch zersetzten Körper, als solche erklären, bey denen das Partiale in der aus der Umstimmung der Typen erfolgten Harmonie in der chemischen Action, factisch erwiesen worden ist; hingegen wären die sogenannten unzersehten Körper als solche zu betrachten, bey denen das Partiale in der aus der Umstimmung der Typen erfolgten Harmonie in der chemischen Action noch nicht factisch erwiesen worden ist. So wissen wir z. B. seit Kurzem, daß die Harmonie in den chemischen Actionen, welche das Kalium und das Drygen nach jener Umstimmung der Typen, welche zur Darstellung des Kali erfordert wird, ausüben, daß jene Harmonie nur partial sey, d. h. daß sie sich nicht in allen Fällen bestätige; denn, setzt man das Kali dem galvanischen Einflusse aus, so erscheint jene Disharmonie in der elektrischen Action, welche eine Disharmonie in allen übrigen Actionen mit sich führt, wodurch das Kalium und Drygen, wegen der Disharmonie in ihrer chemischen Action, als zwey verschiedene Stoffe erscheinen. Hingegen konnten wir das Drygen bisher noch nicht in jenen Zustand versetzen, in welchem eine Disharmonie in den Actionen jener Stoffe merklich geworden wäre, welche Actionen jener Umstimmung von Typen entsprechen möchten, die vor sich gehen mußten, um das Drygen zu bilden.

§. 167. In der unorganischen Natur lassen sich alle chemischen Zusammensetzungen auf binäre Verbindungen reduciren, an welchen zwischen den sie constituirenden chemischen Elementen bestimmte Mischungsverhältnisse statt finden. Hingegen sind die Producte der organischen Natur aus mehr denn zwey Elementen, gewöhnlich aus drey oder vier, bisweilen auch aus mehreren zusammengesetzt, welche beynahe in allen Verhältnissen sich vereinigen zu können scheinen *).

*) Berzelius Versuch eines rein chemischen Mineralsystems, aus dem schwedischen übersezt von Pfaff.

Diese Erscheinung spricht sehr gegen Dalton's Atomenlehre, und scheint mir weit übereinstimmender mit meinen Ansichten von der Umstimmung der Typen.

Läge der Grund der chemischen Verbindungen nach bestimmten quantitativen Verhältnissen, in bestimmten Größen und Figuren der Atome, so wären die chemischen Mischungsverhältnisse mathematischen Gesetzen unterworfen, welche in keinem Falle eine Ausnahme leiden könnten; es müßten demnach dieselben Gesetze, als allgemeine Naturnotwendigkeit eben so am Organischen, als am Anorganischen bestehen so wie der organische Körper im freyen Falle ganz derselben beschleunigten Bewegung unterliegt, als der Stein.

Betrachten wir aber die chemischen Verbindungen, als die Aeußerungen einer jedermaligen Harmonie unter den umstimmten Typen, so sehen wir hier nichts Widersprechendes. Wir begreifen, daß, wenn die Umstimmung der Typen bloß der Wechselwirkung zweyer Antheile von anorganischer Materie zugeschrieben werden darf, daß in diesem Falle nur bey bestimmten Massenverhältnissen, die beyderseitige Umstimmung der Typen dahin gelangen werde, daß irgend eine Harmonie unter den umstimmten Typen, statt finden könne. Wird hingegen die Umstimmung der Typen nicht bloß der Wechselwirkung zweyer materieller Antheile unter einander überlassen, sondern durch Mitwirkung eines fremden Agens nach einem Analogon von Spontaneität modificirt (wie z. B. durch die Lebenskraft am lebenden Individuo), so ist es sehr begreiflich, wie bey allen erdenklichen Massenverhältnissen, die Umstimmung der Typen in beyden Massen dergestalt modificirt werden könne, daß die umstimmten Typen dergestalt harmoniren, daß sie als ein chemischer Accord erscheinen, d. h. daß die Massen chemische Verbindungen darstellen. Ein Beyspiel, das dem hier Gesagten analog ist, soll dieses erläutern.

Man betrachte das schon mehrmalen erwähnte Phänomen des centralen Stoßes zweyer Körper, die vor dem Stoße beliebige Geschwindigkeiten haben; man setze ferner die Harmonie der Bewegung nach dem Stoße darein, daß bestimmte Geschwindigkeitsverhältnisse nach dem Stoße bestehen. Nun ist kein Zweifel, daß diese bestimmten Geschwindigkeitsverhältnisse, folglich die Bewegungsharmonie nach dem Stoße, nur bey gewissen Verhältnissen der Massen statt finden werden, wenn die Massen sich selbst überlassen sind. Ganz anders verhält es sich aber in dem Falle, wo diese Massen nicht allein sich selbst überlassen würden, sondern wo ihre Geschwindigkeiten durch Einwirken irgend eines vernünftigen Wesens modificirt würden; hier könnte eine Bewegungsharmonie nach dem Stoße bey jedem nur erdenklichen Verhältnisse der stoßenden Massen statt finden. So könnte z. B. durch Nachhelfen mit den Fingern die beyderseitige Geschwindigkeit der stoßenden Massen, für irgend eine Bewegungsharmonie modificirt werden.

§. 168. Ich will hier noch Einiges über die Gesetze der chemischen Mischungsverhältnisse anführen, vielleicht bin ich so glücklich, diese Gesetze einer Theorie zu unterwerfen, welche aus meinen Ansichten über die Umstimmung der Typen hervorgeht. Allein ich spare mir dieß für die Nachträge zu dieser Schrift auf.

Bergmann (1767 — 1784) und Lavoisier (1771 — 1794) *) waren die ersten, die eine Zahlen-Präcision in die Chemie einführten. Der erste beschäftigte sich besonders mit dem Verhältnisse der Basen zu den Säuren in den Salzen, der zweyte besonders mit der Analyse der Erscheinungen des Verbrennens, d. h. mit dem Verhältnisse, in welchem sich der Sauerstoff mit den verbrennlichen Körpern verbindet. Einige Körper verbinden sich mit einander nur in bestimmten Verhältnissen, einige nicht z. B. die Legirungen, die Erden und einige Basen der Salze untereinander, die Salze mit Wasser, die Harze mit Alkohol.

Nach Berthollet ist die chemische Verwandtschaft eine Kraft, welche alle heterogene Körper zu einem Körper neuer Art zu vereinigen strebt, und zwar nach den Gesetzen der chemischen Masse. Diese Vereinigung würde vermöge der Natur der chemischen Kraft nach allen möglichen Verhältnissen erfolgen, wenn nicht durch die Schwächung der Verwandtschaft mit der Sättigung, und den beyden Kräften die der Verwandtschaft immer entgegenstreben, nämlich der Anziehung des Gleichartigen und dem Bestreben nach Elasticität, Trennungen erhalten würden.

Die Gesetze, die Berthollet aufstellt, sind allgemein, und gelten nicht nur von den Verbindungen, sondern auch von den Auflösungen, die sich nur durch die Stärke der in ihnen wirkenden chemischen Kraft von einander unterscheiden. Sind diese Kräfte schwach, z. B. bey Auflösungen, so sättigen sich anfänglich die festen Theile mit den Flüssigen, und wenn dadurch die Cohärenz geschwächt ist, so erfolgt die gleichförmige Vertheilung, oder eine zweyte Sättigung. Sobald zwey flüssige Körper von beträchtlicher Verwandtschaft mit einander in Berührung treten, so erfolgt vermöge der Anziehung des Ungleichartigen eine Verdichtung. Bey einigen ist sie für ein gewisses Verhältniß der Mischung ein Maximum; wo dieß ist, ist nur eine chemische Verbindung möglich; und zwar in dem genannten Verhältnisse. Bey Gasarten ist die Condensation am größten, bey diesen findet das Genannte auch besonders statt; so verbindet sich z. B. Sauerstoffgas mit Wasserstoffgas immer nur zu Wasser, in dem Verhältnisse von 2 : 1 dem Volumen nach. (Nach Berthollet dem Sohne und Gay-Lussac). Bey Körpern, die sich bey ihrer Berührung wenig verdichten, ist eine Verbindung in allen Verhältnissen bis zur Sättigung

*) Gilberts Annalen 1812. 12.

möglich. Die meisten chemischen Verbindungen sind von dieser Art. So weit kam Berthollet, als es dem damaligen Zustande der Chemie nach (1802) möglich war.

Proust machte genaue Versuche über die Dryde der Metalle, ihre Verbindungen mit Schwefel und mit Säuren. Er widerlegte das von Berthollet aufgestellte Gesetz, welchem nach, zwischen Drydationsstufen in Minimo und Maximo alle andern möglich wären, eben so dasselbe Gesetz für die Verbindungen der Metalle mit Schwefel. Nach Proust sind zwischen diesen Körpern nur gewisse Verbindungsverhältnisse möglich, bey einigen nur eines, bey andern mehrere, und der Uebergang geschieht sprungweise. Nach Proust gibt es also Verbindungen nach festen Proportionen und Zergehungen oder Vereinigungen dieser Verbindungen, und diese kommen in allen Verhältnissen vor.

Gilbert will aber unter Verbindungen im engen Sinne Vereinigungen nach wenigen festen Mischungsverhältnissen, und unter Zergehungen Vereinigungen nach progressiven unmerklichen in einander übergehenden Verhältnissen, mehrmals innerhalb bestimmter Gränzen verstanden haben; weil diese unläugbar in der Chemie auch vorkommen *).

Richters Stöchiometrie erschien zu Breslau 1792; hier bemüht er sich die festen Mischungsverhältnisse oder die Neutralitäts-Gesetze zwischen Säuren und Basen zu finden. Er bildet Reihen, die die Menge der verschiedenen Basen enthalten, die zur Sättigung einer bestimmten Menge einer Säure nöthig sind, und findet, daß das Verhältniß derselben Glieder in zwey Reihen, nämlich für 2 Säuren, constant sey, z. B. um 1000 Theile Schwefelsäure zu sättigen wären a Theile Kali, und um 1000 Theile Salzsäure zu sättigen, b Theile nöthig; ferner wären zur Sättigung von 1000 Theilen Schwefelsäure c Theile Natron nöthig, und d Theile Natron zur Sättigung von 1000 Theilen Salzsäure, so ist $a : b = c : d$. Dasselbe muß auch von den Massenreihen der Säuren für die Basen gelten, welche sich aus jenen durch Rechnung finden lassen. Richter führt hiefür den Beweis durch Zerlegung, durch doppelte Wahlverwandschaft an. Er fand nämlich, daß, wenn die beyden Salze, welche sich durch doppelte Wahlverwandschaft zersetzen, zuvor neutral waren, sie auch nach dem Wechsel ihrer Bestandtheile wieder neutrale Verbindungen bildeten. Diese Gesetze sind durch die neuesten Versuche des Berzelius bestätigt worden.

Berzelius **) hat dargethan, daß Metalle, welche mehrere Drydationsstufen haben, in der zweyten Stufe der Drydation genau entweder $1\frac{1}{2}$ mal oder 2mal soviel Sauerstoff, als in der ersten Stufe der Drydation, aufnehmen. Dasselbe gilt für die verschiedenen

*) Gilberts Annalen. 1812.

**) Gilberts Annalen. 1810. 7.

Schwefelsäuren. Auch die Verbindungen von Metallen mit Schwefel, folgen dem nämlichen Gesetze. Ferner, daß die brennbaren Körper allezeit doppelt so viel Schwefel in ihren Verbindungen im Minimum mit demselben aufnehmen, als Sauerstoff in ihrer Oxydation im Minimum. Aus diesem folgt: Wenn zwey Körper A und B, sich mit einander in verschiedenen Verhältnissen vereinigen können, so geschieht dieses nur nach folgenden Verhältnissen: einmal A mit einmal B, 1 A mit $1\frac{1}{2}$ B; 1 A mit 2 B und 1 A mit 4 B. Ferner: Wenn vier Körper A, B, C, D sich unter einander, je 2 und 2, vereinigen können, so verhält sich das C zu D, wovon A gesättigt wird, wie das C zu dem D, welches B sättigt. Ein jedes Schwefel-Metall, wenn es vollkommen oxydirt wird, muß diesem zu Folge ein neutrales Salz geben, worin der Oxygen des Metalloxyds die Hälfte von dem Schwefel der Schwefelsäure ausmacht; und diesem entsprechen muß eine jede Basis, welche 100 Theile Schwefelsäure neutralisirt, 20,29 Oxygen enthalten. Dagegen setzen 100 Theile Salzsäure an der sie sättigenden Basis 30,75 Oxygen voraus. Aus diesem folgt auch, daß Ammoniak Sauerstoff enthalten muß.

Berzelius hat für die unorganische Natur folgende Gesetze der Bildung gefunden *). 1) In einer chemischen Verbindung von 2 oder mehreren oxydirten Körpern (Säuren mit Säuren, oder Säuren mit Basen, oder Basen mit Basen) ist der Sauerstoff des in größerer Menge gegenwärtigen Körpers ein Multiplum nach einer ganzen Zahl (d. i., nach 1, 2, 3, 4) von dem Sauerstoffe des in geringerer Menge gegenwärtigen Körpers; und in jeder chemischen Verbindung zwischen zwey brennbaren Körpern sind diese in solchen Verhältnissen vorhanden, daß, wenn die Verbindung oxygenirt wird, eine neue Zusammensetzung entsteht, welche nach dem eben angeführten Gesetze gebildet ist. 2) Um die Frage zu beantworten: wie sich die Menge des Sauerstoffs einer Säure, zu der Menge der sie sättigenden Basis verhält, gibt Berzelius folgendes Gesetz an: Wenn zwey oxydirte Körper z. B. eine Säure und eine salzbare Basis neutrale Verbindungen eingehen können, so erhält derjenige der beyden Körper, welcher sich in der galvanischen Kette nach dem positiven Pol begibt, entweder 2 oder 3, 4, 5, 6 mal so viel Sauerstoff als der andere Körper, welcher nach dem negativen Pol hinstrebt **).

Nicht alle Säuren lassen sich für sich darstellen; so z. B. läßt sich die Salzsäure von den Körpern, mit denen sie verbunden ist, nicht trennen, sagt Berzelius, so oft es an Wasser fehlt, womit sie sich im Entstehungs Augenblick verbinden kann. Schwefelsäure kann nie wasserfrey dargestellt werden, und wenn man sie zu erhalten versucht, bekommt

Y 2

*) Gilberts Annalen 1811. 6.

**) Gilberts Annalen. 1811.

man immer schweflichte Säure, z. B. wenn man Schwefel in Sauerstoffgas verbrennt. Ausgetrocknetes schwefelsaures Eisenoryd oder ausgetrockneter Alaun geben durch Hitze schweflichte Säure und Sauerstoffgas. Eben so erhält man eine salpetrige Säure und Sauerstoffgas, wenn man reine Salpetersäure erzeugen will; Gegenwart von Wasser bewirkt aber die Verbindung jener Stoffe zu Salpetersäure.

In jedem Crystalle, sagt Berzelius, kann Wasser auf zweyerley Art, vorhanden seyn: 1) entweder chemisch gebunden, als ein integrierender Bestandtheil, oder 2) in den Zwischenräumen einer großen zusammenhängenden Masse nur mechanisch eingeschlossen. Gewöhnlich haben die Chemiker das mechanisch eingeschlossene Wasser für Crystallwasser gehalten; daher waren ihre Angaben desselben so verschieden, je nachdem sie große oder kleine Crystalle anwandten. Die verknisternden Salze enthalten nicht nothwendig Crystallwasser, obgleich das Verknistern einen Gehalt an Crystallwasser keineswegs ausschließt; weil es Crystalle geben kann, die das Crystallwasser nur bey einer sehr hohen Temperatur fahren lassen.

So weit aber, als unsere jetzige Erfahrung reicht, kommen alle Verbindungen mit Wasser, welche das Wasser sehr stark zurückhalten, bey einer nicht sehr erhöhten Temperatur in Fluß, und das mechanisch in den Crystallen eingeschlossene Wasser geht durchs Kochen fort.

Nach Berzelius können wir die Pflanzensäuren (Weinstein-, Citronen-, Sauerfleesäure) nicht ohne einem Gehalt von Wasser erhalten, und sie sind vermuthlich für sich nicht darstellbar. Diese Säuren enthalten eine Portion Wasser, welche ausgetrieben werden kann, und sich wie Crystallwasser verhält, während die Säure mit einer andern Portion Wasser verbunden bleibt, die ganz die Rolle einer Basis spielt, und sich nur durch eine stärkere Basis von ihr trennen läßt. Wir können diese Verbindungen mit Wasser füglich als Salze ansehen, in welchen das Wasser die Basis ist. Wenn wir dieß in der crystallisirten Sauerfleesäure durch Verwitterung verflüchtigte Wasser für Crystallwasser ansehen, so enthält dieses zweymal so viel Sauerstoff, wie der als Basis anzusehende Antheil des Wassers. Ferner schließt das in der crystallisirten Sauerfleesäure enthaltene Wasser genau so viel Sauerstoff als die Säure selbst in sich.

Die Alkalien, Kalk und Magnesia binden so viel Wasser, sagt Berzelius, daß der Sauerstoff des Wassers dem der Erde gleich kommt; zugleich nehmen sie aber auch, wie bekannt ist, neue Portionen Wasser auf, die dem Crystallwasser entsprechen; sie müssen daher das Wasser in zwey verschiedenen Zuständen enthalten, ganz so, wie bey den vegetabilischen Säuren. Die eine Portion Wasser entspricht dem positiven Körper oder der Säure, und läßt sich aus ihrer Verbindung mit den fixen Alkalien, dem Waryt und Strontian nicht durchs Glühen austreiben, sondern nur durch Hinzukommen eines andern

entweder für sich, oder doch in Hinsicht der Temperatur positiven Körpers. Aus dem Grade der Temperatur, bey welcher die feuerbeständigen Alkalien das Wasser fahren lassen, kann man auf die Größe der chemischen Verwandtschaft schließen. Auch die Thonerde bindet so viel Wasser, daß der Sauerstoffgehalt desselben dem der Basis gleich ist. Für sich nimmt das Eisenoryd doppelt soviel Sauerstoff auf, als das Wasser, das sich damit bindet, enthält; tritt es aber mit andern Körpern in Verbindung, so nimmt es eine Menge Wasser auf, deren Sauerstoff dem des Drydes gleichkömmt.

In den Salzen ist, nach Berzelius, der Sauerstoff des Crystallwassers stets ein Multiplum nach einer ganzen Zahl von dem der Basis, oder (wie bey der Citronensäure und dem basischen kohlensauren Kupferoryd) ein Submultiplum nach einer ganzen Zahl von der Sauerstoffmenge der Basis. Wenn wir den Sauerstoff des Crystallwassers mit dem der Säure vergleichen, finden wir nicht immer ein Verhalten nach dem nämlichen Gesetze. Dieß führt Berzelius auf folgende Regel: In Verbindungen von mehreren oxydirten Körpern ist der Sauerstoff desjenigen Bestandtheils, der davon am wenigsten enthält, in der Sauerstoffmenge jeder der übrigen Bestandtheile nach einer ganzen Zahl enthalten.

Berzelius nennt säuerliche oder saure Salze, und umgekehrt basische Salze solche, welche des Sauerstoffs in der Säure, bezogen auf den in der Basis, verhältnißmäßig mehr, und umgekehrt weniger, als das Neutralsalz enthalten. Der Sauerstoff der Säure kann in den basischen Salzen sowohl ein Submultiplum als ein Multiplum nach einer ganzen Zahl von dem der Basis seyn. Die Menge von Basis, welche eine gegebene Menge von Säure in einem basischen Salze sättigt, kann von der Basismenge des neutralen Salzes derselben Art ein Multiplum nur nach einer solchen Zahl seyn, durch welche zugleich der Sauerstoff der Säure von dem der Basis ein Submultiplum oder ein Multiplum nach einer ganzen Zahl wird.

Doppelsalze sind nach Berzelius immer aus zwey neutralen Verbindungen zusammenge setzt, welche man in den meisten Fällen durch Mischung der Auflösungen und gemeinschaftliches Crystallisiren dieser beyden Verbindungen hervorbringen kann. Diese Doppelsalze können von zweyerley Gattung seyn: sie sind entweder aus einer Säure und zwey Basen, oder, wie es sehr selten ist, aus 2 Säuren und einer Basis zusammengesetzt. Da es bekannt ist, daß die sauren Salze die doppelte Menge von Säure der neutralen enthalten, und da man ein Doppelsalz erhält, wenn man diese Säure mit einer zweyten Basis sättiget, so muß die nun hinzukommende Basis die nämliche Menge Sauerstoff, als die vorher im Salze gewesene Basis enthalten.

Wenn zwey Körper, welche wir für einfach halten, sich in mehreren Verhältnissen vereinigen können, so sind diese Verhältnisse, wenn die Menge des negativ = elektrischen

Körpers unverändert bleibt, Multipla nach $1\frac{1}{2}$, 2, 4 u. s. f. von dem kleinsten Verhältnisse, in welchem der positiv-elektrische mit dem negativ-elektrischen verbunden seyn kann (dieses Gesetz drückt Gilbert auf folgende Art deutlicher aus. Gesezt, es können sich von zwey für uns chemisch einfachen Körpern, mit einerley Menge eines elektrisch-negativen Körpers, verschiedene Mengen eines elektrisch-positiven Körpers vereinigen, so stehen diese letztern zu einander in den Verhältnissen von $1 : 1\frac{1}{2} : 2 : 4$ u. s. f., oder so sind diese letztern Vielfache nach $1\frac{1}{2}$, 2, 4, u. s. f. von der kleinsten Menge, indem der zweyte Körper mit dem erstern verbunden seyn kann). Es deuten aber mehrere Erscheinungen darauf, daß das Multiplum nach $1\frac{1}{2}$ nur scheinbar ist, und daraus folgt, daß die Verbindung, nach welcher es als Multiplum berechnet worden, nicht das wahre Minimum der Verbindung darstellt, sondern daß andere niedrigere Verhältnisse vorhanden sind, nach welchen es ein Multiplum nach 6, 12, 18 u. s. w. seyn kann. Die Verhältnisse, welche man in zusammengesetzten Körpern zwischen den Bestandtheilen antrifft, sind alle mit diesen für die einfachern Verbindungen geltenden Gesetze übereinstimmend, z. B. das Verhalten des Schwefels zum Eisen in den schwefelsauren Eisensalzen.

Wenn sich zwey oxydirte Körper vereinigen, so läßt sich das Verhältniß unter ihnen am leichtesten nach dem Sauerstoffe bestimmen, indem der Sauerstoff des einen dem des andern entweder gleich, oder davon ein Multiplum nach einer ganzen Zahl ist. Zu diesen Verbindungen gehören a) Salze. In den neutralen Salzen ist der Sauerstoff der Säure von dem der Basis ein Multiplum nach 2, 3 bis 8. In den sauren Salzen ist der Sauerstoff der Säure zuweilen ein Multiplum von dem der Basis, zuweilen demselben in Menge gleich, und nicht selten auch ein Submultiplum desselben nach einer ganzen Zahl. b) Hydrate von Verbindungen des Wassers α) mit Säuren. Hier verhält sich das Wasser wie eine Basis; die Säure nimmt davon zur Sättigung eine Menge auf, welche genau so viel Sauerstoff als eine Salzbasis enthält, von der diese Menge Säuren gesättigt wird. Dieses Wasser ist von dem in den crystallisirenden Säuren verschieden. β) mit Salzbasen. Hier spielt das Wasser die Rolle einer Säure, enthält aber nur gleiche Theile Sauerstoff mit der Basis, oder ist zuweilen ein Submultiplum von Sauerstoff der Basis. Das Crystallwasser in einigen crystallisirten Hydraten ist ganz von den mit der Basis, in der Stelle einer Säure verbunden, verschieden. c) Hieher gehören auch die Verbindungen von Alkalien, Erden und Metalloxyden, je zwey mit einander, weil sich immer eines als Säure, das andere als Basis betrachten läßt, und die Verbindungen von zwey Säuren z. B. Fluß- und Borarsäure.

Wenn sich drey oder mehrere oxydirte Körper mit einander vereinigen, so ist der Sauerstoff desjenigen Körpers, der davon am wenigsten enthält, ein gemeinschaftlicher Divisor für die Sauerstoffgehalte der übrigen (oder vielmehr ein aliquoter Theil derselben)

welche also von dieser geringsten Menge Multipla nach ganzen Zahlen sind. Hieher gehören: a) Crystallwasser enthaltende Salze. In den Neutralsalzen enthält das Crystallwasser 1, 2, 3, 4, 5 u. s. w., seltener nur $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ mal soviel Sauerstoff als die Basis. In basischen Salzen, in welchen der Sauerstoff der Säure ein Submultiplum von dem der Basis ist, enthält das Crystallwasser den Sauerstoff in einem solchen Verhältnisse, daß er ein Multiplum sowohl von dem Sauerstoff der Basis, als von dem der Säure ausmacht. b) Doppelsalze. Beispiele von solchen, worinn der Sauerstoff der einen Basis dem der andern gleich, oder davon ein Multiplum nach einer ganzen Zahl ist, geben erstens die Doppelsalze aus Ammoniak und Magnesia, letzteres der Alaun. Wenn ein solches Salz zugleich Crystallwasser enthält, so ist es eine Verbindung von vier oxydirten Körpern, von dem Wasser, der Säure und den zwey Basen. Der Sauerstoff desjenigen Bestandtheils, welcher am wenigsten davon enthält, ist ein gemeinschaftlicher Divisor nach einer ganzen Zahl der Sauerstoffgehalte der übrigen. c) Zusammensetzungen aus mehreren Alkalien, Erden und Metalloxyden, wozu die crystallisirten Mineralien gehören.

Wenn sich, sagt ferner Berzelius, mehrere verbrennliche Körper, die für uns einfach sind, mit einander vereinigen, so werden die Proportionen, nach welchen diese Verbindungen möglich sind, durch die Capacität dieser Körper für Sauerstoff bestimmt, indem die Verbindungen so vor sich gehen, daß, wenn man sie bis zu einem gewissen Grade oxydirt, der Sauerstoff, welchen der eine aufnimmt, ein Multiplum nach 1, 2, 3 u. s. w. von dem ist, welcher von dem andern gebunden wird. So z. B. verbinden sich Schwefel, Phosphor und Arsenik mit den Metallen nach einem solchen Verhältnisse, daß daraus durch Oxydation ein Salz entsteht, oder wenigstens möglich ist. Das nämliche gilt auch für andere Legirungen, welche durch eine chemische Erscheinung, z. B. die Crystallisation, die Hitze u. s. w., von den zusammengeschmolzenen Mischungen abgesondert werden.

Die Verbindungen einiger brennbarer Körper mit Oxyden (z. B. des Schwefels, des Schwefelwasserstoffs, des Boraciums, des Tellurwasserstoffs mit Alkalien und alkalischen Erden, gehorchen dem nämlichen Gesetze, als ob sie mit dem metallischen Radical der Alkalien oder Erden ohne Sauerstoff verbunden würden, oder als ob sie mit Sauerstoff vereinigt, als Säuren und Oxyde mit dem Alkali oder der Erde selbst in Verbindung träten.

Wenn Wasser mit einem Gas gesättigt ist, und man schüttelt es mit einem andern, das zu dieser Affinität hat, z. B. Oxygengas und Salpetersaures Gas, so wird vom zweyten soviel absorbiert werden, als zur Sättigung des andern und zur vollkommenen Imprägnirung des reinen Wassers nöthig ist; *) wie Dalton zeigt.

*) Bibliothéque britannique 1806. T. XXXII.

Gay-Lussac stellt das Gesetz auf, daß in allen Fällen, in welchen sich Gasarten vereinigen, dieses stets in einfachen Verhältnissen des Volumens, 1 zu 1, oder 1 zu 2, oder 1 zu 3 geschehe, und daß die Verdichtung, wosfern eine statt findet, in einem einfachen Verhältnisse stehe. Er behauptet ferner (jedoch noch nicht mit voller Ueberzeugung) *) die acidifiante Eigenschaft des Sauerstoffs wird neutralisirt durch ein doppeltes Volum des alcalisirenden Körpers; ferner sind Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, gleich stark alcalisirend; ferner die Verbindungen von gleichen Volumen Sauerstoff und alcalisirenden Körpern, gibt allemal eine Säure, wenn die Condensation der Elemente, die Hälfte ihres ganzen Raumes beträgt. Zwey Volumina Ammoniakgas fordern zur Sättigung durch mehrere bekannte Säuren gerade so viel, daß das Volum des Radicals = 1 ist; es scheint demnach, daß die Sättigungscapacität einer Säure vorzüglich von ihrem Radical abhängt. Gay-Lussac behauptet ferner: So oft eine neutrale Verbindung (z. B. aus vier Bestandtheilen) in zwey Verbindungen sich trennt, deren eine neutral ist, so ist auch die andere neutral. Eine Verbindung, aus neutraler Verbindung mit sauerprädominirender oder alkalischprädominirender oder neutraler Verbindung, wird selbst sauerprädominirend oder alkalischprädominirend oder neutral seyn (daher ist Wasser ein solches Auflösungsmittel, das die charakteristischen Eigenschaften des Aufgelösten nicht ändert).

Eine Verbindung aus alcalisirender und acidisirender Substanz strebt um so weniger nach Verbindung mit einer Säure, je mehr (durch erhöhtes Verhältniß der acidisirenden zur alcalisirenden Substanz) die Alkalität der Neutralität und diese der Acidität sich nähert (daher nimmt die Affinität eines Drydes zu einer Säure ab, wie der Drydationsgrad wächst). Dasselbe gilt von der Affinität gegen Alkalien bey abnehmender Acidität.

§. 169. In den Nachträgen zu dieser Schrift sollen die im vorhergehenden angeführten aus Versuchen bekannten stöchiometrischen Gesetze, aus meinen weiter oben angeführten Gleichungen entwickelt werden, welche auf den Ansichten der chemischen Harmonie beruhen. Ich begnüge mich hier blos ein Beyspiel einer solchen Entwicklung anzuführen; und wähle hiezu das Gesetz zwischen Drygen und oxydirbaren Basen, welches Berzelius aus einer großen Menge von chemischen Analysen aufgestellt hat.

Setzen wir, es bestehe bey der chemischen Wechselwirkung zwischen Drygen und Basis, ein Gesetz für die Umstimmung der Typen zur chemischen Action, welches von der Art ist, daß die Gleichungen II. IV. folgendermassen lauten:

$$\text{VIII.) } \begin{cases} M'C' + m'c' == M'V' + m'v' \\ M'C' + m'c' == M'V' + (1 + 2 C'c'); \end{cases}$$

so erhält man für die Gleichung VII. folgende:

*) Gilb. Annal. und Schweiggers Journal 1815.

IX.) $m' = M' \cdot 2C' \cdot c' \cdot N'$.

Hieraus läßt sich aber das erwähnte Gesetz des Berzelius ableiten.

Setzen wir nämlich, es bestehe chemische Harmonie, folglich chemische Verbindung zwischen Drygen und Basis, in allen jenen Fällen, wo N' ein leicht aufzufassendes Verhältniß ausdrückt; wo daher N' entweder = 1, oder = 2, oder = 3, oder = 4, u. s. w. ist; so erhalten wir die Massentheile $m, m, m, m \dots$ des Drygens, welche sich mit dem ein für allemal angenommenen Massenanteile M' der Basis verbinden, folgendermaßen ausgedrückt:

$$m = M' \cdot 2C' \cdot c', \quad | \quad m = M' \cdot 2C' \cdot c' \cdot 2,$$

$$m = M' \cdot 2C' \cdot c' \cdot 3, \quad | \quad m = M' \cdot 2C' \cdot c' \cdot 4,$$

u. s. w.

Es verbindet sich aber der Massenanteil M' der Basis mit folgenden Massenanteilen des Drygens: m oder $2m$, oder $3m$, oder $4m$ u. s. w. Man kann aber auch sagen, es verbinde sich der Massenanteil $\frac{M'}{2}$, mit folgenden Massenanteilen: $\frac{m}{2}$, oder $\frac{2m}{2}$, oder $\frac{3m}{2}$, oder $\frac{4m}{2}$, oder — —, also mit den Massenanteilen: $\frac{m}{2}$, oder m , oder $1\frac{1}{2}m$, oder $2m$, oder — —.

Berzelius fand im Allgemeinen, daß ein bestimmter Massenanteil Basis, sich mit folgenden Massenanteilen Drygens verbinde: m , $1\frac{1}{2}m$, $2m$. Daß er überhaupt genommen, auf keine Verbindung kam, mit $\frac{m}{2}$, noch mit $\frac{5m}{2}$, $\frac{6m}{2}$, u. s. w. läßt sich folgendermaßen erklären: Wenn der Massenanteil $\frac{m}{2}$, des Drygens mit dem Massenanteile $\frac{M'}{2}$, in chemische Wechselwirkung tritt, so sollte zwar, bloß dem Verhältnisse der Massen gemäß, nach der Umstimmung der Typen, Harmonie unter den chemischen Actionen bestehen; allein, in diesem Falle geht die Umstimmung der Typen nur sehr unvollkommen vor sich, da der allzugerings Antheil des Drygens auf die Masse $\frac{M'}{2}$ nicht gehörig einwirken kann, und daher die Nebenwiderstände (als vorzüglich die Cohäsion) nicht zu wältigen vermag. Ähnliche Betrachtungen finden statt, wenn $\frac{sm}{2}$ oder ein größerer Massenanteil

des Oxygens mit $\frac{M'}{2}$ in chemische Wechselwirkung tritt. Wenn der Massenanteil $\frac{sm}{2}$ des Oxygens mit dem Massenanteile $\frac{M'}{2}$, in chemische Wechselwirkung tritt, so sollte zwar, bloß dem Verhältnisse der Massen gemäß, nach der Umstimmung der Typen, Harmonie unter den chemischen Actionen bestehen; allein, in diesem Falle geht die Umstimmung der Typen nur sehr unvollkommen vor sich, da die allzugeringe Masse $\frac{M'}{2}$ der Basis auf die Masse $\frac{sm}{2}$ nicht gehörig einwirken kann, und daher die Nebenwiderstände (als vorzüglich die Cohäsion) nicht zu wältigen vermag *).

Unsern Ansichten gemäß, ist bey allen Prototypen, $N' = 2$, eben so bey allen Deutertypen $N' = 3$, u. s. w. Dieß gibt ein bequemes Mittel, um die Rangordnung der oxybirten Basen aufzustellen, und zwar nach den Graden $C', C'', C''' \dots$, auf welche der Typus zur chemischen Action in denselben geweckt ist. Ist uns nämlich aus Versuchen bekannt, daß der Massenanteil m' an Oxygen, mit den Basen $b', b'', b''' \dots$ Prototypde bildet, unter den Massentheilen $M', M'', M''' \dots$ der Basen, so ist

$$(\text{Gleichung IX}) \quad C' = \frac{m'}{4M'c'}, \quad C'' = \frac{m'}{4M''c''},$$

u. s. w.; oder wenn man C' als Einheit annimmt,

$$C' = 1, \quad C'' = \frac{M'}{M''}, \quad C''' = \frac{M'}{M'''}, \quad C'''' = \frac{M'}{M''''}$$

u. s. w.

Man kann auch den Grad c' , auf welchen der Typus zur chemischen Action im Oxygen geweckt ist, als Einheit annehmen, und durch denselben die Grade $C', C'', C''' \dots$ ausdrücken, auf welche der Typus zur chemischen Action in den Basen $b', b'', b''' \dots$ geweckt ist. Dann erhält man:

$$C' = \frac{m'}{4M'}, \quad C'' = \frac{m'}{4M''}, \quad C''' = \frac{m'}{4M'''}, \quad -$$

*) Es ist überhaupt in der angewandten Naturlehre nicht selten, auf Erscheinungen zu gelangen, bey denen nur innerhalb gewisser Gränzen, ein bestimmtes Gesetz hervortritt. Merkwürdig ist in dieser Hinsicht das für die angewandte Mechanik so wichtige Gesetz, das Coulomb über die Friction, durch häufige und sehr im Großen angestellte Versuche, gefunden hat. Hier wächst der Widerstand dem Drucke auf die reibende Fläche proportional, jedoch nur dann, wenn der Druck einen beträchtlichen Werth hat; da hingegen bey allen Versuchen im Kleinen, wo nur sehr unbedeutende Drucke in Rechnung kamen, gar kein Gesetz von Coulomb gefunden werden konnte.

b. Chemismus am Anorganischen.

§. 170. Alkalien und Erden sind als oxydirte Metalle zu betrachten, wie dieß aus H. Davy's Entdeckung hervorgeht.

Dieser Gegenstand findet sich vorzüglich auseinander gesetzt in H. Davy's Elementen des chemischen Theils der Naturwissenschaft. Er schließt sich an folgende Begriffe an: Wird Potassium bey niedriger Temperatur verbrannt, so erhält man eine Verbindung von Potassium mit Sauerstoff im Maximo. Das Gas, welches beym Aufbrausen dieses Körpers mit Wasser entweicht, ist Sauerstoffgas. Wird diese Substanz geschmolzen mit brennbaren Körpern in Berührung gebracht, so brennen sie mit großer Lebhaftigkeit. Erhitzt man sie in kohlensaurem Gas, so wird Sauerstoffgas ausgetrieben, und sie wird in eine Substanz, welche nicht völlig mit Kohlensäure gesättigtes Kali ist, verwandelt.

Erhitzt man sie sehr stark auf Platin, so wird aus ihr Sauerstoffgas ausgetrieben und es bleibt eine schwer schmelzbare Substanz von grauer Farbe zurück, welche einen glasigen Bruch hat, und sich im Wasser ohne Aufbrausen, allein mit Entwicklung vieler Wärme auflöst, und die Flüssigkeit alkalisch macht. Diese Substanz ist reines Kali oder Potassa, welche, mit Wasser zu Potassa-Hydrat verbunden, das gewöhnliche ätzende Kali gibt. Das sogenannte salzsaure Kali erklärt Davy als Potassane (Verbindung aus Potassium mit Chlorine). Sodum ist rücksichtlich des Natrons das, was Potassium rücksichtlich des Kali ist. Kochsalz ist nach Davy Sodane (Sodium mit Chlorine). Baryterde ist nach Davy Barane (Barium mit Chlorine). Strontian, Calcium u. s. w. sind Ausdrücke, die sich aus dem eben Gesagten erklären lassen. Salzsäure Kalkerde ist nach Davy Calcan (Calcium mit Chlorine). Magnesium, Aluminum, Glucinium, Zirconium, Silicium, Borium, Manganesium und die übrigen bedürfen keiner weitem Erklärung.

§. 171. Soll ein Metall in einer Säure aufgelöst werden, so muß es vorläufig oxydirt werden.

Eben so übergeht ein Metall allein oder mit Erden nur nach vorläufiger Oxydation in Vergleichung über.

Sollen zwey oder mehrere Metalle eine Legirung unter einander eingehen, so müssen sie sich alle im regulinischen Zustande befinden.

c. Chemismus am Organischen *)

§. 172. Aus den Analysen von Gay Lussac und Thénard, animalischer und vegetabilischer Körper folgen folgende Gesetze; 1) Alle Pflanzenkörper, in welchen der Sauer-

3 2

*) Wichtig sind in dieser Hinsicht Johns chemische Tabellen des Pflanzen- und Thierreichs.

stoff im Verhältnisse zum Wasserstoff mehr als im Wasser vorhanden ist, sind Säuren.
 2.) Alle Pflanzenkörper, in welchen der Sauerstoff im Verhältnisse zum Wasserstoff weniger, als im Wasser vorhanden ist, sind harziger oder öhliger, oder alkoholischer Natur;
 3.) alle Pflanzenkörper, welche Sauerstoff und Wasserstoff genau in eben dem Verhältnisse enthalten, worin sie im Wasser vorhanden sind, sind weder saurer noch harziger Natur, sondern gehören zu der Klasse des Zuckers, Gummis, der Stärke, des Milchzuckers, der Holzfaser *).

§. 173. Beym Keimen wird Stärke in Zucker umgewandelt, hiebey (aus der Atmosphäre) Sauerstoff zum Theil absorbirt, zum Theil mit Kohlenstoff zu Kohlensäure verbunden.

§. 174. Hier folgen die wichtigsten Resultate, welche Rumford über die Bestandtheile des Holzes und der Kohle erhalten hat **.)

1 Pfund gewöhnlich trocknes Lindenholz, erhitzt vom Eis bis zum Siedepunkte, gibt 34 Pfund Wasser; künstlich getrocknetes 39 Pfund; dieselben Zahlen sind beym Buchenholz 34 und 36; beym Kisternholz 30 und 34; beym Eichenholz 25 und 29; beym Fichtenholze 30 und 37; beym Pappelholze 34 und 37. Das Holz wurde in gläsernen verschlossenen Gefäßen verkohlt, und zwar so lange, bis es vom Gewichte nicht mehr abnahm. 100 Gewichttheile völlig trockenes Holz, von was immer für einer Gattung, geben 43,3 Theile völlig trockene Kohle. Das spezifische Gewicht dieser Kohle ist jener des völlig trockenen Holzes fast gleich. Rumford hält die Kohle als das Gerippe, und das, was das trockene Holz durchs Verkohlen verliert, fürs vegetabilische Fleisch desselben. Gewöhnliches trockenes Eichenholz enthält in 100 Theilen, 32,68 Theile Kohle, 1 Pf. Birkenholz, das 2 Jahre gelegen hatte, entwickelte eine Wärme, die 32 Pf. Wasser vom Eis- bis zum Siedepunkte erhitzte; an der Luft getrocknete Hobelspäne 34; auf einem Ofen stark getrocknete 38 und durch die Hitze schon braun gewordene 31. Zieht man das im Holze enthaltene Wasser vom Holzgewichte ab, so erhält man durchgehends dasselbe Resultat.

*) Gilb. Annal. 1811. 4.

**) Gilb. Annal. 1813. 9.