

Erkenntniß des Begriff's: chemische Verbindung.

Frühere An-
sichten über Be-
standtheile und
Verbindungen.

Zweck des vorliegenden Abschnittes ist, zu untersuchen, wie sich die Ansichten entwickelten und berichtigten über die chemische Verbindung, wie man zuletzt dazu kam, sie anzusehen als das Product, entstanden aus dem Zusammentreten von Bestandtheilen, welche darin nach ihrer Natur noch unverändert enthalten sind und daraus wieder abgetrennt werden können.

In den frühesten Zeiten der Chemie wurde im Allgemeinen jeder durch besondere Eigenschaften ausgezeichnete Körper als ein *ens sui generis* betrachtet, als ein eigenthümlicher Körper, bei welchem die Zusammensetzung kaum ein Gegenstand eigentlicher Untersuchung war. Die Bildung eines neuen Körpers durch das Aufeinanderwirken verschiedener Substanzen wurde als ein wahres Schaffen angesehen, nicht als ein Vereinigen verschiedener Bestandtheile zu einer Verbindung oder als ein Abscheiden eines Bestandtheils zu einer Verbindung. Wo vor dem 16. Jahrhundert davon die Rede ist, daß ein bestimmter Körper ein Bestandtheil eines andern sei, daß er schon fertig gebildet in einem andern enthalten sei, scheint im Allgemeinen der Begriff einer Mischung, nicht der einer chemischen Verbindung, vorgewaltet zu haben. In diesem Sinne ist z. B. früh von Erzen die Rede, welche bestimmte Metalle enthalten, in diesem Sinne ist von dem Salz als einem Bestandtheil des Salzwassers die Rede. Es scheint im Allgemeinen bis zu dem angegebenen Zeitpunkte die herrschende Ansicht gewesen zu sein, daß mit dem chemischen Einwirken zweier Körper auf einander die eigenthümliche Natur eines jeden von diesen vernichtet wird, daß der aus ihnen entstehende Körper ein neuer ist, an Eigenthümlichkeit jedem der früheren vergleichbar. Wo wir jetzt sagen: wir können aus einem bestimmten Körper einen eigenthümlichen auscheiden, da sagte man früher: jener

bestimmte Körper ist geschickt, um diesen eigenthümlichen hervorzubringen; die Darstellung wurde gewissermaßer als ein Act des Schaffens betrachtet. Die von Einigen, z. B. von Geber, geäußerten Ansichten über die Zusammensetzung einiger Körper, deren wir gleich erwähnen werden, waren nur theoretische, die hinsichtlich der Anstellung und Erklärung der chemischen Prozesse nicht den geringsten Einfluß ausübten. Nur aus einer solchen Anschauungsweise der Eigenthümlichkeit jedes chemisch individuellen Stoffes, nur aus einer solchen Ansicht, daß die Darstellung eines jeden Körpers ein Schaffen von etwas vorher noch nicht Existirendem sei, läßt es sich erklären, wie von so Vielen die Möglichkeit der Hervorbringung von Gold, Silber u. s. w. vertheidigt wurde, wie von Paracelsus im 16. Jahrhundert das Entstehen von Kupfer in einer Auflösung von blauem Vitriol, in welche man metallisches Eisen legt, als eine Hervorbringung von vorher noch nicht existirt habendem Kupfer angesehen wurde (eine Meinung, die sich bis in das 17. Jahrhundert erhielt), wie dieser Proceß als gleich wichtig und gleich wunderbar betrachtet wurde mit dem angeblichen, daß durch eine gewisse Behandlung des salpetersauren Bleies mit Salmiak und Aëkali wirkliches Quecksilber erhalten werden könne.

Eine klarere Einsicht über das Verhältniß einer Verbindung zu ihren Bestandtheilen entwickelte sich erst im 17. Jahrhundert. Daß einzelne Körper zusammengesetzt sind, und zwar, daß ähnliche Körper aus ähnlichen Bestandtheilen bestehen, findet sich zwar schon bei Geber erwähnt. Bei der speciellen Betrachtung dieses Chemikers (Theil I, Seite 55) habe ich schon seiner Ansichten über die Constitution der Metalle gedacht, und werde bei Betrachtung der verschiedenen Meinungen über die Metalle noch einmal darauf zurückkommen. Hier genügt es, kurz zu erinnern, daß Geber alle Metalle als aus Quecksilber und Schwefel (von verschiedener Reinheit und in verschiedenen Verhältnissen mit einander verbunden) zusammengesetzt ansah. Geber betrachtete Quecksilber und Schwefel als wahre Bestandtheile der Metalle, aber diese Bestandtheile waren nicht darstellbar; was er in dieser Beziehung Quecksilber und Schwefel nannte, waren nicht die unter diesem Namen wirklich existirenden Substanzen. Insofern hat Geber's Ansicht wenig Licht auf das Verhältniß zwischen einer Verbindung und ihren Bestandtheilen geworfen; eine Erkenntniß dieses Verhältnisses konnte erst dann sich Bahn brechen, als man verschiedene Stoffe in darstellbare Bestandtheile zu zerlegen suchte, als man bestimmte Körper, die

Frühere Ansichten
über Bestandtheile
und Verbindungen.

Geber's Ansicht
darüber.

Ansichten über
Bestandtheile und
Verbindungen.

eine Verbindung zu Wege bringen können, in dieser Verbindung nachzuweisen suchte.

Während des ganzen Zeitalters der Alchemie blieb der richtige Begriff der chemischen Verbindung unbekannt. Aeußerte auch der eine oder andere Chemiker naturgemäße Ansichten, so wurden diese doch keineswegs allgemein angenommen. So z. B. sprach Norton schon 1477 in seinem *Crede mihi* aus, daß die Metalle in ihren Auflösungen noch unverändert enthalten sind: *Metalla manent in sua integra compositione, cum ab aquis fortibus dissolvuntur*; allein alle seine Zeitgenossen und nächsten Nachfolger waren doch noch der Meinung, ein Bestandtheil, der in eine Verbindung eingehe, werde dadurch seiner ganzen Natur nach vernichtet. Erst gegen die Mitte des 17. Jahrhunderts erscheinen einzelne Andeutungen über einen richtigeren Begriff der chemischen Verbindung. Angelus Sala betrachtete schon in seiner *Synopsis aphorismorum chymiatricorum* (1620) den Salmiak als aus Salzsäure und flüchtigem Laugensalz zusammengesetzt, und derselbe wußte, daß das Kupfer, was sich durch Eisen aus einer Lösung von Bitriol niederschlagen läßt, in dem letzteren Körper bereits enthalten ist. Aber als den ersten Chemiker, welcher sich klarer ausgesprochen hat, haben wir van Helmont zu nennen. In seinen 1648 herausgekommenen Schriften (er starb schon 1644) wird zuerst die Meinung ausgesprochen, daß ein Metall, in einer Säure gelöst, doch noch darin mit allen seinen Eigenthümlichkeiten enthalten ist; daß das Metall nicht durch diese Verbindung mit der Säure von Grund aus zerstört wird und sich ein neuer ganz eigenthümlicher Körper bildet, sondern daß sich in der Auflösung noch das Metall unverändert befindet. Er spricht dies besonders aus, wo er von der Auflösung des Silbers in Salpetersäure redet: *Licet argentum, in chrysulca dissolutum, periisse, quatenus aquae forma, videatur, permanet tamen in pristina sui essentia; prout sal in aqua solutum, sal est, manet, et inde reperitur, sine salis mutatione*. Auf diese Ansicht gestützt, suchte er zu beweisen, daß das niederfallende Kupfer, bei dem Einlegen von Eisen in Cementwasser, kein neu geschaffenes sei, daß hierbei keine Metallverwandlung eintrete, sondern daß der Vorgang darauf beruhe, daß in dem Cementwasser bereits Kupfer enthalten sei. — Auch hebt er noch besonders und an verschiedenen Stellen hervor, daß ein Körper, mit einem andern vereinigt, und dann wieder abgeschieden, dasselbe Gewicht zeigt, wie zuvor. Namentlich zeigt er dies an der Kieselerde, die er mit Kali zu Glas

Van Helmont's
Ansicht darüber.

schmelzen, auflösen und mit Säure wieder niederschlagen läßt, wo nach ihm niederfällt arena eodem pondere, quae prius, faciundo vitro, aptabatur, oder auch: separatur ab alcali, pondere pristini pulveris lapidum. Daraus schließt er: Terra ergo immutata persistit. — Ebenso hat van Helmont zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß sich bei Bildung chemischer Verbindungen häufig Wärmeentwicklung zeigt.

Ansichten über Bestandtheile und Verbindungen.

Weiter noch in der Erkenntniß der Bestandtheile vieler Verbindungen drang Glauber vor. Er hatte in die Zusammensetzung der meisten zu der damaligen Zeit bekannten Salze klare Einsicht; er hatte sie sich verschafft theils durch Beachtung des Umstandes, aus welchen Bestandtheilen eine Verbindung gebildet wird, theils durch Untersuchung, in welche Bestandtheile sich eine Verbindung zerlegen läßt. Glauber hat sich besonders in seinem Werke *novi furni philosophici*, 1648, darüber mehrfach ausgesprochen, und aus diesem ist die folgende kurze Darstellung seiner Kenntnisse über die qualitative Constitution der Verbindungen entnommen. Er kannte die Zusammensetzung der Salze, welche aus der Vereinigung der Schwefel- und Salpetersäure mit den firen und flüchtigen Alkalien hervorgehen, und die zum Theil lange noch nach ihm benannt wurden; hinsichtlich der Zusammensetzung des Salmiaks sagte er richtig: »in dem sal armoniac sind zweierlei Salien, nämlich ein sal acidum, commune, und ein sal volatile urinae.« Er kannte auch die Zusammensetzung mehrerer Metallchloride, welche er auf ähnliche Weise darstellte, wie das Antimonchlorid, und die Zusammensetzung dieses letzteren Körpers giebt er in verschiedenen Stellen richtig an: »Wiewohl das schwere und dicke oleum antimonii, welches man Butyrum nennt, — — nichts anders ist, als ein spiritus salis, darin der regulus Antimonii solviret ist«, und: »daraus zu schließen, daß solches dicke oleum nichts anders sei, als eine solutio Antimonii cum spiritu salis: weilen der Spiritus Salis und Flores Antimonii eben ein solches dicke oleum oder butyrum geben.« In dieser Art bestimmte Glauber die Zusammensetzung verschiedener Verbindungen; sein Verdienst hierum ist um so größer, da er, was die genaue Angabe der näheren Bestandtheile einer Verbindung angeht, keinen Vorgänger hatte.

Glauber's Kenntnisse darüber.

In den zunächst folgenden Jahren wird die Kenntniß der Zusammensetzung einzelner Verbindungen immer allgemeiner. Sylvius de le Boë und Otto Tachenius kannten die Bestandtheile mehrerer Salze; ihre Schriften, woraus dies hervorgeht, fallen zwischen 1660 und 1670.

Der nächste Chemiker indeß, welcher die Kenntnisse in dieser Beziehung wesentlich förderte, war Boyle; seine Arbeiten hierüber gehören der Zeit von 1660 bis 1680 an. Bereits oben, Seite 307 dieses Bandes, habe ich eine Stelle mitgetheilt, aus welcher seine klare Einsicht in die Zusammensetzung mehrerer Schwefelverbindungen hervorgeht; aber ganz allgemein zeigt er über die Verhältnisse der Bestandtheile unter einander und zu ihren Verbindungen sehr genügende Kenntnisse. Bei ihm zuerst finden wir die Unterschiede zwischen einfacheren und complicirteren Verbindungen, zwischen näheren und entfernteren Bestandtheilen hervorgehoben. In seinem *Chemista scepticus* (1661) sagt er: *Licet enim nonnulla (corpora) ex coalitionibus immediatis elementorum, ipsorumve principiorum, constare videantur, exindeque prima mista, seu mista primaria possint appellari: videtur tamen, multa corpora misceri, ut sic dicam, secundo, cum immediata ipsorum ingredientia non sint elementaria, sed haec mista primaria modo commemorata, atque ex pluribus eorum, quae sunt generis hujus secundarii mixtorum, emergere per ulteriorem compositionem potest tertium genus, et ita deinceps.* — Boyle hatte den Begriff der chemischen Verbindung so wohl gefaßt, daß es ihm sogar möglich war, sich eine Frage vorzulegen, die noch in der neuesten Zeit erörtert wird; nämlich ob Verbindungen von ungleicher Ordnung sich wieder vereinigen können, z. B. ein Element mit einer Verbindung, oder ob auch zwischen Substanzen von verschiedenem Grade der Zusammensetzung weitere Vereinigung möglich ist. Er entschied sich für das letztere: *Neque est improbabile, quaedam corpora ex corporibus mixtis, non quae omnia ejusdem sint ordinis, sed diversorum, constitui; ut (exempli causa) concretum aliquod constare ex ingredientibus potest, quorum unum potuit esse corpus mixtum primarium, alterum vero secundarium; — — vel forte compositum esse ex mixtis corporibus potest, quorum alia ad primum, alia ad tertium genus pertinent.* — Aber nicht nur für die theoretische Anschauung der Verbindung, sondern auch für die praktische Ausmittelung der Bestandtheile hat Boyle viel gethan. In der geschichtlichen Uebersicht der Ausbildung der analytischen Chemie sind mehrfach Belege enthalten, wie er die Bestandtheile der verschiedenartigsten Verbindungen zu bestimmen mit Erfolg versuchte. Ich brauche mich deshalb hier nicht länger mit einer Aufzählung der Körper aufzuhalten, deren qualitative Zusammensetzung Boyle richtig erkannte; bemerken will ich indeß

noch, daß auch für ihn es hauptsächlich die Salze waren, deren Zusammensetzung er zu bestimmen suchte. In Verbindung hiermit steht noch eine Beobachtung von ihm, die zwar schon den älteren Chemikern nicht entgangen sein konnte, die ich indeß bei Boyle zuerst bestimmt ausgesprochen finde, daß nämlich die hervorstechendsten Eigenschaften der Bestandtheile verschwinden, wenn diese sich zu Verbindungen vereinigen. Besonders fiel ihm auf, daß in den Salzen die ägende Eigenschaft beider Bestandtheile, der Säuren wie der Laugensalze, verschwunden ist, und er schenkte dem Gegenstande gebührende Aufmerksamkeit. In seinem Werke *Tentamina quaedam physiologica* (welches 1661 herauskam) spricht er, wo er von dem Salpeter handelt, ganz allgemein aus, daß zwei vollkommen unähnliche Körper sich in der Art verbinden können, *ut ex utriusque arcto coalitu tertium quoddam corpus progeneretur qualitatibus novis imbutum*. Boyle wußte indeß, daß wenn auch die Eigenschaften der Bestandtheile in der Verbindung untergehen, ähnliche Eigenschaften der Verbindungen doch oft auf eine gewisse Analogie in der Zusammensetzung schließen lassen; daß z. B. die blaue oder grüne Farbe eines Salzes eine Andeutung von Gehalt an Kupfer ist, daß Körper von bestimmten chemischen Eigenschaften, wie Säuren und Alkalien, bei ihrer Verbindung immer Körper von gemeinsamen Eigenschaften, salzartige Verbindungen, geben.

Wenige von Boyle's unmittelbarsten Nachfolgern haben für die Erkenntniß der Natur der chemischen Verbindungen so viel gethan, als er. Gleichzeitig mit ihm, 1668, beschäftigte sich noch ein anderer englischer Gelehrter, Mayow, mit der Untersuchung des Verhältnisses der Bestandtheile zu der Verbindung, welche sie bilden. Mayow's Untersuchungen gingen weniger darauf, für viele einzelne Fälle die Zusammensetzung auszumitteln, aber seine klare Einsicht in das Allgemeine der Sache ist bemerkenswerth. Er sprach aus, daß bei Bildung einer chemischen Verbindung von den Bestandtheilen Nichts verloren geht; daß wenn auch die entstehende Verbindung ganz andere Eigenschaften erkennen läßt, als vorher die Bestandtheile einzeln zeigten, doch keine *annihilatio*, wie er sich ausdrückt, der Bestandtheile stattfindet; daß die Bestandtheile mit allen ihren Eigenschaften, unverändert, in eine Verbindung eintreten, und unverändert wieder daraus dargestellt werden können.

Eben dasselbe bemühte sich auch noch Boerhave 1732 zu zeigen; ein Beweis, daß selbst noch zu dieser Zeit es nicht ganz allgemein aner-

Ansichten über Bestandtheile und Verbindungen. Boyle's Ansichten.

Boerhave's Ansichten.

Ansichten über
Bestandtheile und
Verbindungen.
Boerhave's An-
sichten.

Kannt war, daß chemische Verbindung nur innige Vereinigung zweier Körper, nicht das Schaffen einer ganz neuen Substanz, ist. Boerhave sucht den Beweis zu führen, daß das Lösungsmittel, indem es sich mit dem aufzulösenden Körper verbindet, die kleinsten Theilchen des letzteren, also seine chemische Eigenthümlichkeit, unverändert läßt. Er spricht von der Veränderung der Eigenschaften, welche unter diesen Umständen eintritt: (*illa mutatio vix autem apparet tribuenda verae et propriae mutationi introductae a menstruo in particulas ipsas solutas. Novi equidem principes in chemia autores aliter censere; ipsa tamen res sententiae modo prolatae favet.* Und nun zeigt er, daß die edlen Metalle, in was immer aufgelöst, unverändert durch Glühen wieder erhalten werden können, daß es mit allen anderen Substanzen ähnlich sich verhält, daß also bei der Lösung (bei der chemischen Verbindung) die kleinsten Theilchen des zu Lösenden, seine individuelle chemische Natur, nicht geändert wird. Selten nur, sagt Boerhave, würden die Elemente durch Eingehen in eine Verbindung chemisch abgeändert, und auch dann wohl nur scheinbar; wie Boerhave diesen Satz durchgeführt hat, ist zu charakteristisch für die damaligen Kenntnisse über chemische Verbindung, als daß ich es hier nicht erwähnen sollte. Er sagt, es gäbe allerdings gewisse Fälle, wo man Ursache haben könnte, anzunehmen, ein Bestandtheil, der in eine Verbindung eingehe, sei nun in dieser nicht mehr unverändert enthalten. So z. B. wenn man Essig mit Bleikalk verbinde, erhalte man Bleizucker, und ob in diesem noch Essig enthalten sei, stehe dahin, denn bei der Destillation erhalte man keinen Essig, sondern eine entzündliche Flüssigkeit eigener Art. Ob aber hier wirklich eine Verwandlung der Essigsäure anzunehmen sei? Boerhave glaubt nein, denn es gebe so viele Beispiele, wo die Eigenschaften eines Körpers sich scheinbar ändern, ohne daß doch die Natur des Körpers geändert werde. Ein scharfes Messer bleibe was es ist, ob es nun in eine Scheide eingehüllt sei oder nicht; aber seine Wirkungen, seine Eigenschaften seien in beiden Fällen sehr verschieden. So auch sei es möglich, daß der Essig bei der Destillation des Bleizuckers gewisse Bleitheilchen mit herüberführe, deren Beimischung die ursprünglichen Eigenschaften des Essigs nicht mehr erkennen lasse. Diese Erklärung hält Boerhave mindestens für wahrscheinlicher, als die Annahme, ein Körper werde durch Eintritt in eine Verbindung wirklich seiner ganzen Natur nach zerstört. — Boerhave'n kommt auch noch das Verdienst zu, hauptsächlich den Unterschied zwischen chemischer

Verbindung und mechanischer Mischung hervorgehoben zu haben. Er sagt, eine chemische Verbindung sei die, wo sich in der Ruhe die Bestandtheile nicht von einander sondern, wenn sie auch ein sehr verschiedenes specifisches Gewicht haben; bei Mischungen hingegen, namentlich bei der von Flüssigkeiten, trete eine solche Absonderung ein. Als weiteres Kennzeichen einer chemischen Verbindung hebt er hervor, daß eine solche in ihren kleinsten Theilchen überall homogene Zusammensetzung zeige, während dieses bei mechanischen Mischungen nicht der Fall sei. — Die Wärmeentwicklung und das Verschwinden der charakteristischen Eigenschaften der Bestandtheile bei Bildung einer chemischen Verbindung bespricht *Boerhave* als eine bekannte Sache.

Ansichten über Bestandtheile und Verbindungen. *Boerhave's* Ansichten.

Von *Boerhave's* Zeit an wird der Begriff der chemischen Verbindung allgemeiner richtig aufgefaßt; es werden darin als Bestandtheile Körper angenommen, auf welche entweder das Experiment hinführt, welche darstellbar sind, oder welche als nothwendige Folge einer anerkannten Theorie darin vorausgesetzt werden müssen. Die Ausmittelung der Bestandtheile einer Verbindung mit Rücksicht auf die der Eigenschaften der letzteren gewann an Wichtigkeit, als der Grundsatz immer mehr durchdrang, daß analoges Verhalten, gemeinsames Stattfinden Einer ausgezeichneten Eigenschaft bei mehreren Verbindungen, überhaupt den Gehalt an Einem bestimmten Bestandtheile anzeige. Dieser Grundsatz wurde hauptsächlich in dem ersten Viertel des 18. Jahrhunderts geltend gemacht, als die phlogistische Theorie sich erhob, wo die wichtigste chemische Eigenschaft, die Verbrennlichkeit, allgemein dem Gehalt an Einem Bestandtheile, dem Phlogiston, zugeschrieben wurde. Er erhielt sich lange allgemein, und z. B. *Lavoisier* noch befolgte ihn, als er 1778 aussprach, daß die gemeinsame Eigenschaft aller Säuren dem gemeinsamen Gehalte derselben an Einem Bestandtheile, dem Sauerstoff, zuzuschreiben sei. Was die weitere Ausbildung der Kenntnisse über die chemische Verbindung im Allgemeinen durch die quantitative Untersuchung, was die richtigere Erkenntniß der Constitution einzelner Verbindungen oder ganzer Klassen analoger Körper, wie Säuren, Dryde, Salze u. s. w. angeht, mag bei der speciellen Geschichte über diese Gegenstände nachgesehen werden. Ehe wir jedoch die Betrachtung, wie sich der Begriff der chemischen Verbindung überhaupt ausbildete, beschließen, will ich noch hervorheben, wie sich alle Hauptfragen der letzten Entwicklungsperiode darin concentrirten, ob eine gewisse Thatsache auf Bildung oder Zersetzung einer

Spätere Ansichten über die Verbindungen.

Spätere Ansichten
über die Verbindungen.

Verbindung beruht. So z. B. dreht sich (1780—1790) der Streit zwischen der phlogistischen und antiphlogistischen Theorie um die Frage:

Ist Verbrennung Verlust des Phlogistons

oder Aufnahme von Sauerstoff?

oder spezieller:

Ist ein Metall = Metallkalk + Phlogiston,

oder = Metallkalk — Sauerstoff?

Schon früher, gegen 1770, war der Streit über die Natur des Aetzkalkes in folgender Frage enthalten (vergl. Alkalien):

Ist Aetzkalk = milder Kalk + acidum pingue,

oder = milder Kalk — Kohlenensäure?

Der Streit über die Natur des Wassers drehte sich zuletzt um die Entscheidung der Fragen:

Ist Wasserstoff = Wasser + Phlogiston,

oder = Wasser — Sauerstoff,

oder = Wasser + positiver Electricität?

Bei der Entdeckung der Alkalimetalle (1807) wurden gegen die einfache Natur derselben Einwürfe gemacht, über welche zu entscheiden die Bejahung einer der Fragen gerechtfertigt werden mußte:

Sind die Alkalimetalle = Alkali — Sauerstoff,

oder = Alkali + Wasserstoff?

Die Untersuchungen, in Folge derer das Chlor als einfacher Körper anerkannt wurde, erörterten die Fragen:

Ist das Chlor = Salzsäure (gasförmige) — Wasserstoff,

oder = Salzsäure (hypoth. trockne) + Sauerstoff?

Diese Beispiele ließen sich noch vervielfältigen, die aufgezählten reichen indeß hin, um anschaulich zu machen, wie die richtige Erkenntniß der chemischen Verbindungen mit der richtigen Theorie der ganzen Chemie identisch ist.

Verlassen wir diese allgemeineren Betrachtungen, und gehen noch einmal darauf zurück, wie sich die Ansichten über eine Abhängigkeit der Eigenschaften einer Verbindung von ihrem Gehalt an Bestandtheilen entwickelten. Wir werden dadurch zu einer Untersuchung geführt, die uns im Folgenden weitläufiger beschäftigen wird. Die Erkenntniß nämlich, daß eine Abhängigkeit der Eigenschaften einer Verbindung von der quantitativen Zusammensetzung existirt, ist das erste Vorkommen einer Beachtung des letzte-

ren Begriffs, und da wir in dem Folgenden die Entwicklung der Gesetze über die Gewichtsverhältnisse der Bestandtheile in Verbindungen kennen lernen wollen, so mag passend diese Aufzählung der Ansichten über das Wesen der chemischen Verbindung damit schließen, zu zeigen, wann zuerst die quantitative Mischung als die Eigenschaften der Verbindung bedingend angesehen wurde. Denn wenn auch schon die Alchemisten alle Metalle als Verbindungen derselben Bestandtheile in verschiedenen Verhältnissen betrachteten, so gaben sie doch auch immer zugleich eine Verschiedenheit der Reinheit der Bestandtheile, also eine Verschiedenheit ihrer Qualität, als Ursache der verschiedenen Eigenschaften der Metalle an.

Mit der deutlicheren Anschauung, was eine chemische Verbindung sei, mußte es nothwendig erkannt werden, daß die Eigenschaften einer Verbindung von den Bestandtheilen wenigstens in der Art abhängen, daß ein Gehalt an anderen Bestandtheilen andere Eigenschaften hervorbringt, indem ja doch andere Verbindungen andere Eigenschaften haben müssen. Sehr frühe bereits finden wir denn auch schon abweichende Zusammensetzung als Grund von verschiedenen Eigenschaften angegeben, aber wohlgemerkt, immer qualitativ abweichende Zusammensetzung. Von da war aber noch ein weiter Schritt bis zu der Aufstellung der Ansicht, daß, um zwei Verbindungen von verschiedenen Eigenschaften hervorzubringen, nicht das Zusammentreten verschiedener Bestandtheile erforderlich ist, sondern daß ganz dieselben Bestandtheile, in verschiedenen Mengenverhältnissen sich verbindend, Körper von verschiedenen Eigenschaften bilden können. Es war dies die erste Annäherung zu dem Begriffe der Constitution eines Körpers nach dem Gewichte.

Dieser Schritt wurde mit Bestimmtheit zuerst von Stahl gethan. Beschäftigte er sich auch sonst weniger mit quantitativen Untersuchungen, wie überhaupt die Vernachlässigung derselben das Zeitalter der phlogistischen Theorie charakterisirt, so hat er doch zuerst diesen Satz in der Wissenschaft geltend gemacht. — Bei Stahl findet sich öfters, wenn von verschiedenen Substanzen die Rede ist, größerer oder geringerer Gehalt an Einem Bestandtheile als Ursache der Verschiedenheit angegeben. So z. B. unterscheidet sich nach Stahl die schweflige Säure von dem Schwefel durch einen geringeren Gehalt an Phlogiston; schweflige Säure und Schwefel bestehen beide nach ihm aus Schwefelsäure und Phlogiston, aber in verschiedenen Verhältnissen; und dieser Unterschied in dem Zusammensetzungsverhältniß ist hinreichend, die totale Verschiedenheit beider Körper zu erklären.

Berücksichtigung der
quantitativen Zusam-
mensetzung chemi-
scher Verbindun-
gen.

Es war diese Ansicht über die Ursache der Verschiedenheit qualitativ gleich zusammengesetzter chemischer Verbindungen, welche den Begriff des Mengenverhältnisses der Bestandtheile zuerst beachten ließ. Diese Ansicht war nur ausgesprochen, sie war nicht durch Ausmittelung der Zusammensetzung bewiesen, obgleich sie die Wichtigkeit derselben hervorheben mußte, und es waren auch zunächst nicht die Verbindungen in mehrfachen Verhältnissen, welche später wirklich quantitativ genau untersucht wurden, und welche die Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich der Zusammensetzung zuerst erkennen ließen, sondern im Gegentheil gingen die ersten quantitativen Untersuchungen auf Verbindungen, denen man nur ein einziges, constantes Mischungsverhältniß zuschrieb. Wie sich die quantitative Bestimmung der Bestandtheile einer Verbindung ausbildete, haben wir in der Geschichte der analytischen Chemie gesehen; wie man aber constante Zusammensetzung als die unumgängliche Bedingung einer chemischen Verbindung erkannte, und wie die Regelmäßigkeiten hinsichtlich der Zusammensetzung verschiedener Verbindungen erforscht wurden, gehört in die Geschichte der Stöchiometrie, und diese wollen wir im Folgenden betrachten.