
Einleitung.

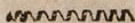
Wenn die chemische Messkunst nichts weiter beabsichtigte, als nur die Mengen der Bestandtheile chemischer Verbindungen zu bestimmen, so würde sie zwar immer sehr nützlich seyn, aber doch nicht mehr leisten als eine Waage; soll sie aber die Chemie durchaus streng wissenschaftlich begründen, so muß ihr Ziel weiter gesteckt werden: sie muß in chemischen Verbindungen nicht nur die Mengenverhältnisse, womit die chemische Untersuchung eigentlich bloß anfängt, sondern auch deren Eigenschaften und Kräfte bestimmen wollen. Diesen Sinn verband Richter mit der von ihm „Stöchiometrie“ genannten Wissenschaft: er wiederholt es öfters, daß der Stöchiometer nicht weniger die qualitativen als die quantitativen Verhältnisse chemischer Körper untersuchen müsse; er bemühet sich z. B. die Größen der Verwandtschaft, der reinen Schwere, der mittlern Dichtigkeit, des Phlogistons verschiedener Stoffe zu bestimmen und stellt die Thermimetrie und Phlogometrie der chemischen Messkunst nicht zur Seite, sondern unter dieselbe.

Ein aufrichtiger Chemiker kann es nicht verhehlen, daß seine Wissenschaft noch immer nicht mehr als ein Handwerk ist, indem er gewöhnlich nach überlieferten Vorschriften arbeitet, von deren Grün-

den er sich nur selten Rechenschaft geben kann *). Viel weiter würde schon die wissenschaftliche Chemie seyn, wenn nicht früherhin chemisch-mathematische Untersuchungen mit einer fast unglaublichen Gleichgültigkeit allgemein zurückgewiesen worden wären. Es war im Jahre 1789, als J. B. Richter zu Königsberg in einer Inauguraldissertation *De usu Matheseos in Chymia* die Möglichkeit einer mathematischen Behandlung chemischer Sätze zeigte. Wurde dieser Versuch eines geistvollen jungen Mannes, der über die gewöhnlichen Begriffe der damaligen Chemie hinausgieng, übersehen, so war dies

*) Die Chemie hat sich über den Wahn der Alchemie, wie die Astronomie über die Astrologie, glücklich erhoben; aber wie weit ist sie sonst hinter ihrer Schwester zurückgeblieben! Was würde man jetzt von der Astronomie sagen, wenn sie bloß die Sterne zählen und aus den Beobachtungen nichts folgern wollte? Zu welchen kühnen Berechnungen und Ideen hat sich der Astronom emporgeschwungen, während der Chemiker sich begnügt, seine Entdeckungen aneinander zu reihen und dadurch für die nächsten Bedürfnisse des Lebens zu sorgen! Daher preiset ihn auch nur der Technolog, den Physiologen kann er wenig lehren, der Mineralog glaubt seinen dürftigen Erklärungen nicht, und ein wissenschaftlicher Lehrling findet in den höchst klaren aber flachen chemischen Systemen so wenig Beschäftigung, daß er versucht werden könnte, sich in den Abgrund der Alchemie zu stürzen, um dort wenigstens Gelegenheit zu erhalten, seinen Geist anzustrengen. Jeder Fabrikant kann in wenigen Monaten die Chemie, wie sie gewöhnlich genommen wird, erlernen und ausüben, was sie allerdings lobenswerth machen würde, wenn sie nicht dafür wieder den Zugang durch eine barbarische (*franco - latino - graeco - arabische*) Terminologie unnöthig erschwerte. Smithson-Tennant sagte, es sey der Mühe werth, jetzt zu leben, da Davy das Kali metallisirt habe; aber ich frage, was für Einfluß zeigt diese wichtige Entdeckung? was für Folgen die Entdeckung vieler neuen wichtigen Stoffe, außer einem Haufen einzelner Thatfachen, welche die Wörterbücher und Zeitschriften füllen, ohne der Chemie einen Schwung zu geben? Was für herrliche Werke des Geistes veranlaßte dagegen in der Astronomie die Entdeckung einiger kleinen Planeten!

Mit Recht aber können wir hoffen, daß ein Berzelius, Wollaston, Döbereiner, Kalkner, Gay-Lüssac und andere geistvolle Chemiker heutiger Zeit unsere Kunst zur Wissenschaft erheben werden.



ziemlich in der Ordnung; auffallender ist es, wie Richters Untersuchungen auch dann keinen Eingang fanden, als er bey gereiftern Kenntnissen sein stöchiometrisches System *) ausführlich mittheilte und durch zahlreiche Versuche der Hauptsache nach bestätigte **). Wegen Irrthümer und Fehler im Einzelnen, welche Niemand offner gestand und williger befferte als Richter, wegen einiger von ihm nicht hinlänglich unterstützter Hypothesen, welche jedoch die Hauptsache nicht betrafen, wegen einiger, wie es schien, nicht anwendbarer Sätze ***),

A 2

*) Anfangsgründe der Stöchiometrie oder Kalkunst chymischer Elemente. 1. Theil. Breslau und Hirschberg 1792. Derselben Theils zweyter Abschnitt, die reine Thermimetrie und Phlogometrie enthaltend. Breslau, Hirschberg und Lissa 1794. Zweyter Theil, welcher die angewandte Stöchiometrie enthält. Breslau und Hirschberg 1793. Dritter Theil. Ebendaf. 1793.

**) Ueber die neuern Gegenstände der Chemie von J. B. Richter. Breslau. 11 Stücke: 1. Stück. 2. Aufl. 1799. Vorzüglich über das Uranium. 2. St. 1792. Ueber das Wallerbley. 3. St. 1793. eine Critik des antiphlogistischen Systems enthaltend. 4. St. 1795. über Flusspathsäure und die neuentdeckte Ordnung chymischer Elemente. 5. St. 1795. über Antiphlogistik, bequeme Scheidewege und einige physische Parthien. 6. St. 1796. über die Neutralitätsordnung verbrennlicher Säuren. 7. St. 1796. Beyträge zur Antiphlogistik. 8. St. 1797. über die Verhältnisse der Stronthianerde und quantitative Ordnung der Metalle. 9. St. 1798. über die besondere Ordnung der Metalle und ihre Verhältnisse. 10. St. 1800. über das Chromium, Titan, Tellur, Wolfram, und andere Metalle, nebst fernerer Entwicklung der quantitativen Ordnung. 11. St. 1802. über die Glucine, Austerde und über einige Eigenschaften des Goldes.

**) „Es ist auch eben kein erheblicher Einwurf gegen eine aufkeimende Wissenschaft,“ (sagt Richter in der Vorrede zum 1. Theile seiner Stöchiometrie S. XXXVIII), „dafs man ihren Nutzen nicht gleich zu Anfange einsieht, denn der grösste Theil desselbigen zeigt sich erst in der Folge, bisweilen erst nach einer langen Reihe von Jahren. Bey der ersten systematischen Abhandlung der Geometrie wird sich gewifs Niemand den ausgebreiteten Nutzen in seinem ganzen Umfange gedacht haben, den diese Wissenschaft in Dingen der Erfahrung leistet. Wenn also auch die reine Stöchiometrie“

und endlich wegen seiner umständlichen Art zu rechnen, wurde sein ganzes System verworfen *).

Aber während seine Lehre in Deutschland untergegangen zu seyn schien, war sie im Auslande von erheblichen Folgen. Der treffliche schwedische Chemiker Berzelius bereicherte die Wissenschaft mit seiner Lehre von den bestimmten Proportionen chemischer Verbindungen, deren Hauptplatz, wie Berzelius selbst sagt **), schon von Richter bewiesen worden. In einem Briefe an Gehlen ***) sagt derselbe ferner:

„Ich muß gestehen, daß ich den ersten Gedanken zu diesen Versuchen (über die bestimmten Mengen, nach welchen sich die Körper auf verschiedenen Stufen verbinden) „aus Richters „Arbeiten über die neuen Gegenstände der Chemie schöpfte. Jene Abhandlungen Richters „enthalten so viele vortreffliche und neue Berech-

„trie Aufgaben enthalten sollte, deren Anwendung auf einzelne Elemente und Verbindungen man jetzt noch nicht einführen könnte, wenn es ferner auch in der Chemie viele Erscheinungen geben sollte, zu deren mathematischer Bestimmung wir nicht einmal eine entfernte Aussicht hätten, so kann man doch immer durch den vor Augen habenden „Wachsthum aller Wissenschaften, besonders der mathematischen und physischen die Hoffnung hegen: was noch nicht „ist, kann ja dereinst werden.“ Dieß erlebte Richter leider! nicht. Er starb im Jahre 1808.

*) Die erheblichsten Aufsätze über Rs. Stöchiometrie finden sich Allg. Lit. Z. 1795. Nov. S. 3. 1 u. 441. Allg. Deutsche Bibl. 29. B. S. 471. Göttingische Anzeigen. 1798. 71. St. S. 697. Annales de Chimie. T. XXV. p. 269. Ueber die Gesetze der Verwandtschaft von Berthollet, übers. von Fischer. Berlin, 1802 in den Ann. S. 188 u. 232 ff. Scherers Archiv für die theoretische Chemie. 1801. 38. Heft S. 315 bis 446. (Dagegen Richter in dem 11. Hefte seiner Gegenstände u. f. w. S. 149). Journal der Pharmazie 8. Bd. 1. St. S. 138. 9. B. 1. St. S. 81. 2. St. S. 2. 12. B. 2. St. S. 24. Scherers allg. Journal der Chemie 9. B. S. 43.

**) Schweiggers Journal 1811. 1. Bd. S. 259.

***) Ebendaf. S. 257.

„nungen für die Verwandtschaftslehre, daß ich
„nicht begreife, wie sie seit 1793 haben unbeach-
„tet bleiben können.“

Dalton *) lehrte in England seine Theorie der chemischen Verbindungsgesetze, welche, nach Wollastons Zeugniß **) nur im Ausdrucke abweicht von Richters Stöchiometrie. Bey seinen eignen stöchiometrischen Untersuchungen beruft sich Wollaston ***) auf das „Richtersche Gesetz“ und sagt bey der Entwerfung seiner Scale der chemischen Aequivalente ****):

„Richter ist es, dem man die erste Idee von
„dieser Art des Ausdrucks verdankt, gemäß sei-
„ner Beobachtung des Gesetzes der bestimmten
„Verbindungsverhältnisse, worauf die Möglichkeit
„einer numerischen Darstellung sich gründet.“

Hy. Davy urtheilt †), daß Richters (rein mathematische) Methode eine sicherere Basis für chemische Berechnungen gebe, als Daltons (atomistische) Theorie. Und Thomson, wenn gleich Dalton folgend, läßt Richtern Gerechtigkeit wiederfahren in seiner Antwort ††) auf Chenevix's Ausfälle gegen die deutschen Naturforscher, worin Thomson nachstehendes äußert:

„Es ist nicht wahr, daß kein Deutscher zur Phi-
„losophie der Chemie beytrug, während der letz-
„ten fünf und dreyßig Jahre, wofern man nicht

*) Dessen System des chemischen Theils der Naturwissenschaft, übersetzt von F. Woll, 2 Theile. Berlin 1812.

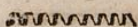
**) Schweiggers Journal. 12. B. S. 92 u. 14. B. S. 500.

**) Ebendaf. 12. B. S. 93.

****) Ebendaf. 15. B. S. 87.

†) Ebendaf. B. 3. S. 225 (Anm.)

††) Ebendaf. B. 11. S. 80.



„behaupten will, daß die Entdeckungen Schee-
le's und Klaproths und *die allgemeinen chemi-
schen Gesetze, welche Richter entwickelte,*
„nichts zu den Fortschritten dieser Wissenschaft
„beygetragen.“

In Deutschland erwarben sich Gilbert *),
Kastner **) und Schweigger ***) das Verdienst,
zuerst wieder auf die Stöchiometrie aufmerksam ge-
macht zu haben. Döbereiner ****) förderte sie
durch Analysen und seine Tabellen. Oken †) zeig-
te, gleichzeitig mit Berzelius, ihre Anwendung
zur chemischen Charakteristik der Fossilien. Das-
selbe geschah ausführlicher von Schubert ††);
Stromeyer, Fuchs, Pfaff wandten sie bey Un-
tersuchungen an. Tromsdorff †††) ermunterte
die Chemiker zu dem Studium einer Wissenschaft,
deren Werth im Allgemeinen noch immer verkannt
wird.

Die Idee, welche Richter mit der Stöchio-
metrie verband, hat jedoch noch nicht in ihrer Voll-
ständigkeit wieder hergestellt werden können, nur
der Eine, wenn gleich wichtige, Hauptplatz, daß die
chemischen Verbindungen bestimmten Verhältnissen

*) *Diff. historico - critica de missionum chemicarum simplicibus
et perpetuis rationibus earumque legibus nuper detectis.*
Lipsiae 1811. 4.; und Doff. Annalen. Neue Folge. 39. B.
S. 361 bis 428.

**) Doff. Einleitung in die neuere Chemie. Halle 1814. S. 388 ff.

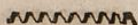
***) Doff. Journal der Chemie. 1813. B. 7. S. 494 und in meh-
rern folgenden Abhandlungen.

****) Doff. Stöchiometrische Untersuchungen und chemische
Entdeckungen. 1. Heft. Jena 1816. Darstellung der Verhält-
nisszahlen der irdischen Elemente zu chemischen Verbin-
dungen. Jena 1815.

†) Doff. Lehrbuch der Naturgeschichte. Leipzig. 1. B. S. 150 ff.

††) Schweiggers Journal. XV. 200 ff. Handbuch der Mine-
ralogie von Schubert. Nürnberg 1816. 1. Th.

†††) Journal der Pharmazie. 25. B. 2. St. S. 478.



folgen, ist anerkannt; Richter aber behauptet, daß außer den Mengen, nach welchen sich die Körper verbinden, auch die verschiedenen chemischen Kräfte der Körper streng berechnet werden könnten. Bey den damaligen beschränkten Erfahrungen und Hilfsmitteln gelang es ihm nicht, seine dahin strebenden Untersuchungen bis zu einem gültigen Ergebniss zu treiben; um so schwieriger war es ihm, den gegenseitigen Zusammenhang der chemischen Kräfte zu zeigen. Aber wenn er auch an der Ausführung scheiterte, so kann doch die Wahrheit des von ihm gefassten Gedankens nicht bestritten werden: die Mengenverhältnisse der chemischen Verbindungen hängen von den verschiedenen Eigenschaften (Kräften) der Stoffe ab, und wenn die Mengenverhältnisse bestimmt sind, so müssen auch die Kräfte, welche diese Verhältnisse hervorbringen, ebenfalls bestimmt, folglich meßbar seyn. Ferner läßt sich erweisen, daß die verschiedenen Kräfte der Stoffe in einem gegenseitigen Zusammenhange zu einander stehen. Schwieriger ist es zu erörtern, in welchem Zusammenhange? Mathematischen Gesetzen muß derselbe unterliegen, so viel ist ohne Zweifel; und wenn chemische Gesetze sich der Rechnung zu entziehen scheinen, so kann der Grund davon nur darin liegen, daß der mathematische Ausdruck für diese chemischen Gesetze noch nicht gefunden worden.

In dem ersten Theile dieser Meßkunst hat der Verf. darauf aufmerksam gemacht, daß die Verbindungen der Körper von ihrer Dichtigkeit und ihren Cohäsionsverhältnissen abhängig sind; dies soll in vorliegender Fortsetzung weiter ausgeführt und erläutert, und der weitere Zusammenhang dieser Verhältnisse mit den übrigen Eigenschaften der Körper erörtert werden.

So wie eine chemische Verbindung zerfällt, wenn ihr auch nur Einer von zahlreichen Bestandtheilen entzogen wird, so hängt auch das Wesen eines Körpers von seinen sämmtlichen Eigenschaften ab; und so wie Ein Bestandtheil einer Verbindung durch alle übrigen Bestandtheile in seiner Stellung gehalten wird und umgekehrt, so kann auch jede einzelne wesentliche Eigenschaft eines Körpers als das Resultat aller übrigen angesehen werden. Der Zweck der chemischen Messkunst ist es, aus den gegebenen Eigenschaften die noch unbestimmten oder nicht genau bestimmten herzuleiten. Wären alle Eigenschaften einer chemischen Verbindung gleich leicht in der Erfahrung anzugeben, so würde es gleich seyn, von welcher Eigenschaft man ausginge, um die übrigen zu bestimmen, allein für viele derselben ist das Maass schwierig zu finden und noch schwieriger anzulegen. Unter allen Kennzeichen einer chemischen Verbindung ist das Verhältniß ihrer Bestandtheile am leichtesten gefunden und auch am sorgfältigsten und eifrigsten bisher gesucht. Dieses wird also die sicherste Grundlage der chemischen Messkunst seyn.
