

Wildenow, Jac. Sturm, Joh. Christ. Röbling, Fr. C. Mertens, H. G. L. Reichenbach, Math. Joh. Bluff, Ant. Fingerhut, Fr. G. Wallroth, Wilh. Dan. Koch, Chr. Gottfr. Nees van Esenbeeck, Gottfr. Heinr. Treviranus, O. Schwügrichen, G. H. von Schubert, Adalb. von Chamisso, C. F. von Ledebour, C. S. Blume, Aime Bonpland, Dav. Don, Will. Hamilton, Theod. Hänke, J. C. von Hasselt, Aug. St. Hillair, W. J. Hooker, J. L. Labillardier, Prinz Max von Neuwied, C. S. Kunth, John Lindley, F. G. Barthling, E. M. Fries, C. A. und Joh. G. Agardh, C. F. Beilschmidt, J. E. Wickström, Bruch, Kittel, Willbrand, G. Kunze, Löhr, Chr. G. Ehrenberg, Rabenhorst, Kützing, K. F. Ph. von Martius, J. F. A. Graumüller, V. F. Kosteletzky, G. W. Bischoff, A. L. A. Fee, Fr. Jobst, Schroff, Schwarze, Joh. F. Schouw, Lenz, C. A. Meyer, E. Pöpping, Fr. F. Pursch, E. F. Sieber, J. W. Schmiede, Ferd. Deppe, W. Schimper, P. P. Webb, Nath. Wallich, D. L. A. von Schlechtendahl, A. von Bunge, J. C. Zenker, Ad. Afzelius, ferner siehe noch im Anhange, Botaniker nach Lavoisier geboren.

9. Periode.

Zeitraum der Stoechiometrie und Electrochemie.

Nachdem einmal die Bahn gebrochen war, das neue chemische System Eingang gefunden und die Wichtigkeit der Waage bei chemischen Arbeiten erkannt worden war, forschte man auf diesem Wege weiter. *Jerem. Benj. Richter* trat mit neuen Ideen — einer *chem. Messkunst, Stoechiometrie* genannt — hervor, die er auf rein mathematische Weise begründen und der er durch mathematische Formeln Ausdruck geben wollte, wurde aber, wie *Berzelius* sagt, da den meisten Chemikern jener Zeit diese mathematischen Formeln eine terra incognita waren, nicht verstanden. Obgleich man sich viel mit der Affinitätslehre beschäftigt hatte, war es doch keinem eingefallen, nach der eigentlichen Ursache derselben zu fragen, bis *Galvani* und *Volta* mit ihren Forschungen auf dem Gebiete der Electricitätslehre hervortraten und so Anlass zur Gründung für die Theorie der Electrochemie gaben.

Versuchen wir es nun zuerst einen kurzen Ueberblick:

1) über die Entwicklung der Stoechiometrie (nach *Dumas Philosophie der Chemie*, übers. von *Rammelsberg*), 2) über die Gesetze der electrochemischen Theorie zu gewinnen, sodann aber den Einfluss zu schildern: a) den das System der antiphlogistischen Chemie, b) der Stoechiometrie, c) der electro-chemi-

schen Theorie auf die Entwicklung der Chemie und Pharmacie ausübten*).

1. Die Stoechiometrie.

Wenzel schrieb 1777 ein vortreffliches, auf genaue Versuche gestütztes Werk — über die Lehre von den Verwandtschaften der Körper, in welchem er die Resultate von den Beobachtungen der doppelten Zerlegung von Salzen zu Grunde legte und eine Erklärung von dem Bleiben der Neutralität gab, welche man nach der Zersetzung zweier neutraler Salze bemerkt; mit Hülfe genau ausgeführter Analysen bewies er:

a) *dass die Mengen der Basen, welche ein und dasselbe Gewicht irgend einer Säure sättigen, auch gleiche Mengen jeder andern Säure im Stande sind zu sättigen.* Beispiel, es sättigen 100 Th. Aetzkali 87,5 Th. Schwefelsäure und 100 Th. ätzender Kalk 175 Th. Schwefelsäure, ersteres sättigt nun aber auch eine Quantität Salpetersäure, worin 96,4 Th. wasserleere Salpetersäure, letzterer sättigt ein Quantum, worin 192,8 Th. wasserleere Salpetersäure sind. $87,5 : 175$ ist = wie $1 : 2$, ebenso $96,4 : 192,8 = 1 : 2$.

b) *Wenn schwefels. Kali und salpeters. Baryt sich zu schwefels. Baryt und salpeters. Kali umsetzen, so sind, wenn beide Salze vorher neutral waren, die neuentstandenen Salze, ob löslich oder unlöslich, auch neutral.*

So unbedeutend diese Sätze uns jetzt erscheinen, waren sie für die damalige Zeit doch von sehr grosser Bedeutung und wurden der Grundstein, auf welchem das Lehrgebäude der Stoechiometrie zu ruhen bestimmt war. Viele und genau aufgeführte chemische Analysen gehörten dazu ein Gesetz festzustellen, wie sich die Körper quantitativ mit einander verbinden; nach Wenzels Theorie müssten die Bestandtheile der beiden angewandten Salze sich in den neuentstandenen Salzen wiederfinden, *nichts durfte verloren gehen!* Dies Princip, das schon Lavoisier aussprach, führte Wenzel zur Erkenntniss des ersten Gesetzes der chemischen Statik, wobei er zugleich die Bahn betrat, die Analysen auf nassem Wege auszuführen. Wenn Wenzels Buch wenig Anklang bei seinen Zeitgenossen fand, so lag das daran, dass diese alle Geisteskräfte aufbieten mussten, die bequem gewordene Phlogistontheorie mit Lavoisiers neuer Theorie zu vertauschen; der süssen Gewohnheit, in welcher der Mensch erzogen, zu entsagen, war schon schwer, auch fühlten die meisten sich in der neuen Theorie wie in einem fremden, ihnen häufig zu engen Rocke unbehaglich und nun sollten sie wieder eine neue Theorie — so sahen sie Wenzels Arbeit an — annehmen! denn dass Wenzels Theorie nur eine Erweiterung der antiphlogistischen Theorie sei, solches zu erkennen vermochten nur Wenige.

*) Was den Einfluss von a) betrifft, dessen gedachten wir schon S. 36 im Allgemeinen.

Nach Wenzel trat Richter auf, der, auf des erstern practisch ausgeführte Analysen gestützt, ein rein mathematisches Gebäude auführen wollte. R. glaubte, dass die Aequivalentzahlen der Basen einen Theil einer arithmetischen und die Säuren einen Theil einer geometrischen Progression ausmachen müssten, so gerieth er selbst auf Abwege, indem er Zahlen aufstellte, die weit von denen, durch die Analyse gefundenen, abwichen. Wenzels Buch wurde nicht gelesen und Richters Ideen, aus den oben angeführten Gründen nicht verstanden, seine Ideen sogar für Hirngespinnste erklärt, bis es dem Schweden Berzelius gelang, der Stoechiometrie durch eine klare und practische Auslegung Eingang zu verschaffen. Richters Verdienst war es zu zeigen: 1) dass aus einem neutralen Metallsalze das Metall durch ein anderes Metall — dessen Oxyd mehr Affinität zur Säure des Salzes habe — ausgeschieden werden könne, und zwar *unbeschadet der Neutralität* der Flüssigkeit, die das Salz des zweiten Metalls enthält. Qualitativ kannte schon Bas. Valentinus diese Ausscheidung.

2) Dass 1351,6 Th. Silber durch 395,7 Th. Kupfer, oder 339,2 Th. Eisen, oder 403,2 Th. Zink ausgeschieden werden, ebenso dass durch die genannten Mengen Eisen und Zink 395,7 Th. Kupfer auszuscheiden seien. Man hatte demnach in jeder Art von Salzen 2 constante Zahlen, welche die *Säure* und den *Sauerstoff* darstellen, neben einer veränderlichen Zahl, welche das Gewicht des Metalls ausdrückt. Z. B.

Salpetersäure	Sauerstoff der Base	Metall
677,04	100	1351,6 Silber
do.	do.	395,7 Kupfer
do.	do.	1294,5 Blei
do.	do.	139,2 Eisen
do.	do.	403,2 Zink

Diese Zahlen, die unsern jetzigen genauer ermittelten Mischungsgewichten nahe kommen, wurden durch den Versuch gefunden und den Mischungsgewichten zu Grunde gelegt. Die chemischen Analysen wurden zu jener Zeit nicht mit der Schärfe, wie heut zu Tage, ausgeführt, mit solcher Genauigkeit, wie sie zur Feststellung des Verhältnisses zwischen Metall und Sauerstoff, oder zwischen Base und Säure wünschenswerth gewesen wären; aus diesem Grunde nahm man oft von einem Metalle verschiedene Oxyde und von einer Base verschiedene basische Salze an, die sie mit Säuren zu bilden fähig seien. Es war besonders Proust, der diese Verhältnisse in ein klares Licht zu stellen wusste und deshalb mit Berthollet in einen Federkrieg verwickelt wurde, aus welchem er jedoch als Sieger hervorging. Was die Hydrate der Oxyde anbetraf, so kannte man sie noch sehr wenig, aus welchem Grunde nach genauer Erforschung derselben manche angenommenen Oxydationsstufen ausfielen. Am Ende dieses interessanten und für die Erkenntniss der Oxyde erspriesslichen Streites mit Berthollet kam Proust zu folgenden Resultaten:

1) Die Verbindungen der Metalle mit Sauerstoff oder Schwefel erfolgen nach offenbaren Sprüngen, so dass sie zwar wenig zahlreich, aber constant sind.

2) Die Hydrate (feste chem. Verbindungen von Oxyden, Säuren u. s. w. mit Wasser) sind ebenfalls constant.

Dalton entwickelte 1807 in seinem Werke „New System of chemical philosophy,“ welches Wolff in das Deutsche übersetzte, die atomistische Theorie und gab darin die ersten Grundsätze eines vollständigen Systems der Aequivalente oder der multipeln Proportionen, z. B. 1 Atom Stickstoff verbindet sich mit 1 Atom = 8, mit 2 Atomen = 2×8 , mit 3 Atomen = 3×8 , mit 4 Atomen = 4×8 , mit 5 Atomen = 5×8 Sauerstoff. Wollaston dehnte dieses Gesetz auch auf die Salze aus, er zeigte, dass 1 Atom Kali sich mit 1, 2 und 3 Atomen Oxalsäure zu eigenthümlichen festen Salzen verbinde.

Nachdem diese Gesetze als feststehend vorlagen, blieb nur noch die Zahl der Atom- oder Verbindungsgrößen durch genau ausgeführte chemische Analysen festzustellen.

Dass alle Körper aus unendlich kleinen neben einander gelagerten Theilen bestehen, nahm schon Leucippus (500 v. Chr.) an, wodurch er Epicurs Lehre von den Atomen befestigte, *dieses waren jedoch die physischen Atome oder Moleküle* und dürfen wir sie nicht mit den chemischen *Atomen* oder *Mischungsgewichten*, mit deren Begriff ein Zahlenwerth verbunden ist, z. B. 1 Atom Schwefel = 16, 1 Atom Eisen = 28 verwechseln. Robert Boyle erklärt schon, dass durch die Lagerung von Theilen verschiedener Körper neben einander, neue Körper von verschiedenen Eigenschaften entstehen. Entgegen dieser Atomtheorie stellte der grosse Königsberger Philosoph *Kant* die *dynamische Theorie* auf, nach welcher die Körper sich bis in das Unendliche theilen lassen und zuletzt durch zwei Kräfte zusammengehalten werden: durch die *Attraktivkraft*, welche die Theile zusammenzuhalten und *Expansiv-* oder *Repulsivkraft*, welche sie auszudehnen strebt. Leider müssen wir uns auch noch heutigen Tages, was diese Verhältnisse betrifft, auf *Hypothesen* stützen und dabei mit Göthe ausrufen:

Geheimnissvoll am lichten Tag

Lässt sich Natur des Schleiers nicht berauben,

Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,

Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.

Es gab eine Zeit, wo physische und chemische Atome als fast gleichbedeutend angesehen wurden, erst die neueste Zeit nimmt beide, wie wir später sehen werden, als verschieden an.

Wichtig für die Annahme der Atomgewichte musste folgendes Gesetz Gay Lussacs werden:

Die Gase verbinden sich mit einander nach bestimmten einfachen Volumenverhältnissen, wobei sie entweder ihr Volum beibehalten oder sich dasselbe verdichtet. So geben 1 Volum Wasser-

stoff und 1 Volum Chlor 2 Volumen Salzsäuregas und 2 Volumen Wasserstoff und 1 Volum Sauerstoffgas 2 Volumen Wasserdampf*).

Vergleichen wir nun das spezifische Gewicht (sp. G.) des H. (die Luft = 1 gesetzt) mit dem sp. G. des Cl.; also sp. G. des H = 0,0692 mit dem sp. G. des Cl = 2,4580, so ist das Facit = $0,0692 : 2,4580 = 1 : 35,5$ oder das Atomgew. des H ist = 1, das Atomgew. des Cl = 35,5, vergleichen wir das sp. G. des H und O und nehmen ersteres 2 Mal so gross (2 Vol. H verbinden sich mit 1 Vol. O) als letzteres an, als $2 \times 0,0692 = 0,01384 : 1,1056$ (sp. G. des O), so haben wir H = 1 : O = 8.

Wichtig für die Bestimmung der Atomgewichte war das von Dulong und Petit aufgestellte Gesetz von der specif. Wärme der Körper und ihr Vergleich zu dem, durch die Analyse gefundenen Atomgewichte, dasselbe lautet: *Alle Elemente nehmen gleich viel Wärme auf, wenn wir Quantitäten nehmen, die ihren Atomgewichten entsprechen*, 16 Th. S, 28 Th. Fe, 103,5 Pb werden bei gleicher Wärmemenge gleich stark erwärmt, 16, 28 und 103,5 sind aber die durch die Analyse gefundenen Atomzahlen.

Trotz dieser schönen Arbeit finden die Chemiker noch heut zu Tage Anlass, die Atomgewichte zu ändern und geht noch das Streben dahin, Aenderungen vorzunehmen und Fehlerquellen aufzufinden, die von früheren Forschern gemacht sind. Der Naturforscher weiss nur zu gut, dass *kein Mensch* unfehlbar sei.

Was die genaue Bestimmung der Atomgewichte anbetrifft, so hat kein Chemiker für deren Feststellung so viel gethan als Berzelius und gelang es diesem daher auch, den Lehren der Stoechiometrie bei seinen Zeitgenossen mehr Eingang zu verschaffen.

In diese Zeit fiel auch die Erkennung der wahren Zusammensetzung des Kochsalzes aus Natrium und Chlor und der Salzsäure aus Wasserstoff und Chlor, ersteres durch Gay-Lussac, letzteres durch Davy. Da nun Davy angab, dass der wasserleeren Schwefelsäure nicht die Eigenschaft einer Säure zukomme, sondern erst durch Zutritt von Wasser eine Säure entstehe, so betrachten sowol Davy wie Dulong die *Säurehydrate* als aus einem *Radical mit Wasserstoff*, also gleich der Salzsäure, = HCl, Schwefelsäure = H + SO₄.

Das absolute Gewicht der physischen Atome ist uns eine unbekante Grösse, die Verhältnisse aber, in denen sich die Körper mit einander verbinden, oder die chemischen Atome werden durch die Analyse einer oder der anderen Verbindung gefunden. Nimmt man nach den gefundenen Zahlen das eine oder das

*) Nachdem die alten mystischen Zeichen der Alchemie schwanden, bezeichnete man die Elemente mit den Anfangsbuchstaben ihrer Lateinischen Namen, so H für Hydrogenium (Wasserstoff), O für Oxygenium (Sauerstoff), S für Sulfur, Cl für Chlor, Fe für Ferrum, Pb. für Plumbum, durch Zusammenstellung dieser bezeichnete man die Verbindungen z. B. HCl = Salzsäure, HO = Wasser, SO₃ = Schwefelsäure.

andere Element als Einheit an und berechnet die anderen Elemente auf diese Einheit, so werden Zahlen erhalten, die Atomzahlen oder Mischungsgewichte genannt werden; je nach den verschiedenen Elementen deren Atomzahlen als Einheit angenommen wurden, sind die Atomzahlen grösser oder kleiner, das Verhältniss der Zahl eines Elements zur Zahl eines andern bleibt sich jedoch gleich. Bei der Annahme des H = 1, hat der O die Zahl 8, der S die Zahl 16, das Fe die Zahl 28, das Cl die Zahl 35,5. Bei der Annahme des O als Einheit oder = 100, hat der H die Zahl 12,5, S = 200, Fe = 350, Cl = 443,75, 1 : 8 ist = 12,5 : 100, 8 : 16 = 100 : 200, 16 : 28 = 200 : 350, 28 : 35,5 = 350 : 443,75. Zuerst nahm Berzelius das verbreitetste Element den Sauerstoff als Einheit = 100 an, Dalton aber das leichteste den H = 1. Letzterem sind die meisten Chemiker der Neuzeit gefolgt, nachdem man erkannt hatte, dass Atomgewicht und sp. G. der Gase in naher Beziehung stehen.

Die neueren Theorien haben jedoch, was die Grösse der Atomzahlen anbetrifft, vielfache Aenderungen angenommen, auf die wir noch einmal zurückkommen.

Da 2 Vol. H sich mit 1 Vol. O zu Wasser verbinden, so schrieb Berzelius (unter Annahme des halben Atomgew. des H, also zu 6,25) H_2O , die neueren Chemiker nehmen den H = 1, den O = 16 an und schreiben die Formel des Wassers ebenfalls H_2O , Dalton schrieb die Formel des Wassers = HO (H = 1, O = 8).

Die Verbindungen der Elemente gehen nur so unter einander vor sich, dass sie niedere oder höhere Stufen mit Sauerstoff bilden, entweder nach der Proportion A) = 1 At. mit 1, 2, 3, 4 oder 5 At. Sauerstoff, Schwefel u. s. w. z. B. die Stickstoffoxyde:

1. Stufe 1 At. N (Stickstoff) mit 1 At. O = NO Stickoxydul.
2. do. 1 At. N mit 2 At. O = NO_2 Stickoxyd.
3. do. 1 At. N mit 3 At. O = NO_3 salpetrige Säure.
4. do. 1 At. N mit 4 At. O = NO_4 Untersalpetersäure.
5. do. 1 At. N mit 5 At. O = NO_5 Salpetersäure.

So giebt es in den Verbindungen der Elemente nicht allein, sondern auch unter den Verbindungen mit Verbindungen solche Proportionen, z. B. die Verbindung des Kalis (KO) mit Oxalsäure \bar{O}^*)

1. Stufe 1 At. Kali mit 1 At. \bar{O} , einfach oxalsäures Kali KO.
2. do. 1 At. Kali mit 2 At. \bar{O} , 2fach oxals. Kali $KO + 2\bar{O}$.
3. do. 1 At. Kali mit 3 At. \bar{O} , 3fach do. do. $KO + 3\bar{O}$.
4. do. 1 At. Kali mit 4 At. \bar{O} , 4fach do. do. $KO + 4\bar{O}$.

B) Nach der Proportion von 2 Atomen mit 3, 5 und 7 Atomen

1. Stufe 1 At. Mangan (Mn) mit 1 At. O, Manganoxydul MnO
2. do. 2 At. Mn mit 3 At. O, Manganoxyd Mn_2O_3
3. do. 1 At. Mn mit 3 At. O, Mangansäure MnO_3
4. do. 2 At. Mn mit 7 At. O, Uebermangansäure Mn_2O_7

*) \bar{O} -Bezeichnung für Oxalsäure.

Verbindungen mit Verbindungen, z. B.: Eisenoxyd mit 3 At. Schwefelsäure = $(\text{Fe}_2\text{O}_3) + 3 (\text{SO}_3)$.

Die Atomgewichte zusammengesetzter Körper resultiren nun aus der Summe der ihre Zusammensetzung bildenden Elemente, z. B.

$$\begin{array}{r} \text{Eisenoxydul} = \begin{array}{l} \text{Fe} = 28 \\ \text{O} = 8 \\ \hline 36 \end{array} \quad \text{Schwefelsäure} \begin{array}{l} \text{S} = 16 \\ \text{O}_3 = 24 \\ \hline 40 \end{array} \\ \text{Wasser} = \begin{array}{l} 16 = 1 \\ 0 = 8 \\ \hline 9 \end{array} \end{array}$$

$$\text{also demnach schwefelsaures Eisen-} \\ \text{oxydul in krystallisirtem Zustande} = \begin{array}{l} \text{FeO} = 36 \\ \text{SO}_3 = 40 \\ \hline 7\text{HO} = 63 \end{array} (7 \times 9) \\ \hline 139$$

Das Atomgewicht des schwefels. Eisenoxyds ist:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ At. Eisenoxyd} \begin{array}{l} \text{Fe}_2 = 56 \\ \text{O}_3 = 24 \end{array} \quad 80 \\ 3 \text{ At. Schwefelsäure} \begin{array}{l} \text{S} = 16 \\ \text{O}_3 = 24 \end{array} \\ \hline 40 (3 \text{ At.}) = 120 \\ \text{also} = 200 \end{array}$$

Ferner wurde festgestellt, dass der O der Base immer in einem bestimmten Verhältnisse zum O der Säure steht, so sind in schwefelsaurem Eisenoxyd (FeO, SO₃) 1 At. O der Base auf 3 At. O der Säure enthalten und ebenso ist das Verhältniss im schwefels. Eisenoxyde ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3$) 3 : 9 oder 1 : 3.

In den salpetersauren Salzen ist das Verhältniss des O der Base zum O der Säure = 1 : 5.

Da das relative Atomgewicht (der Gewichtszahl, in welcher sich die Körper unter einander verbinden), gleichviel ob H oder O als Einheit angenommen wird, nur auf einer Hypothese beruht, so sind auch die Ansichten der Chemiker, was die Grösse der Atomzahlen anbelangt, verschieden; so nehmen die Einen die Atomzahl des Kohlenstoffs (C) = 6, die Andern (C) = 12 an, Quecksilber = 100 oder 200, O = 8 oder (O) = 16, deshalb schreiben die älteren Chemiker das Calomel = Hg₂Cl (Hg = 100), die neueren schreiben HgCl, (Hg = 200); das wäre nun gleichgültig, da das relative Zahlenverhältniss sich gleich bleibt, wenn der Name, je nach diesen Ansichten nicht auch wechselte und namentlich für die Pharmacie viele Uebelstände mit sich brächte, so hiess das Calomel nach der ersten Ansicht (Hg₂Cl) Halbchlorquecksilber, der Sublimat (Hg, ClHg = 100 angenommen) einfach Chlorquecksilber, nach Annahme von 200 für Hg heisst das Calomel einfach Chlorquecksilber, der Sublimat 2fach Chlorquecksilber. Wir sehen hieraus, wie wichtig die alten Namen für die Pharmacie sind, denn unter denselben versteht man immer fest bestimmte Arzneimittel

wie vielfältig auch die chemischen Ansichten und mit ihnen die Namen wechseln mögen.

Durch die Feststellung der stoechiometrischen Gesetze hatte man einen grossen Schritt in der Begründung der Chemie als Wissenschaft vorwärts gethan und lenkte nun der Geist der Forscher in eine andere Bahn, auf den Grund, auf welchen sich die Verwandtschaften zurückführen lassen, auf:

2. Die Electrochemie.

Schon im Jahre 1781 hatten Laplace und Lavoisier Versuche mit Volta, der seinen Condensator in Paris vorzeigte, angestellt. Nach Voltas Entfernung arbeiteten erstere beiden weiter; sie lösten Eisen in verdünnter Schwefelsäure, sammelten die hiebei sich entwickelnde Electricitätsmenge im Condensator und erhielten dabei deutliche electricische Funken. Beide betrachteten als Ursache der entstandenen Electricität nur, dass ein flüssiger Körper in den gasförmigen Zustand übergegangen sei (der aus dem Wasser frei gewordene H), an die Electricitätsentwicklung durch chemische Action dachten sie nicht. Im Jahre 1800 entdeckte nun Volta seine electricische Säule und stellte mit ihr glänzende Versuche an, jedoch an eine chemische Wirkung dachte er auch nicht. Nicholson und Carlisle kamen zuerst auf die glückliche Idee, das Wasser der Wirkung des electricischen Stromes auszusetzen, wobei dasselbe in seine Elemente zerfiel und zwar sammelten sich am negativen Pole 143 Vol. Wasserstoffgas, am positiven 72 Vol. Sauerstoffgas. Oft zeigte sich am negativen Pole mit dem Wasserstoffe zugleich eine Base, am positiven Pole mit dem Sauerstoffe zugleich eine Säure; 7 Jahre hindurch fehlt von diesem Auftreten von Base und Säure die Erklärung, erst 1807 gab H. Davy dieselbe; er untersuchte die bei der Zersetzung des Wassers sich abscheidende Base wie die Säure und fand, dass die Säure Salzsäure, die Base Natron sei. Davy gelang es nun nachzuweisen, dass das Kochsalz aus den Gefässen, worin die Zersetzung ausgeführt wurde, stamme, denn als er Gefässe aus Gold nahm, erhielt er weder Base noch Säure. Bei diesen Erfolgen der Wasserzersetzung aber blieb Davy nicht stehen. Da sich Kali, Natron und Erde wie Metalloxyde gegen Säuren verhalten, so schloss er, dass diese auch Oxyde sein müssten; zur Zersetzung derselben aber reichten die Kräfte seiner Säule nicht aus. Man erzählt sich, dass Davy in einer Englischen Zeitung davon gesprochen habe, wenn ihm Mittel geboten würden, eine Säule aus grossen Zink- und Silberplatten zu construiren, stände er am Ziele einer wichtigen Entdeckung und siehe: nach einigen Tagen erhielt er so viel silberne Teller von den patriotischen Nabobs Londons, dass er eine Säule bauen konnte, die stark genug war, das *Kali* in sein Metall, das er *Kalium* nannte und Sauerstoff zu zersetzen; dieser Darstellung folgte die Herstellung des Natriums, Calciums, Baryums und Strontiums. Auf die Zersetzung von Base und Säure durch den electricischen Strom schon vorher geführt, bestätigte er nun noch die von Gay-

Lussac ausgeführte Analyse des Kochsalzes, die darthat, dass dasselbe weder O noch H enthalte, nicht aus Salzsäure und Natron, sondern aus *Chlor* und *Natrium* bestehe.

Wenn nun die Electricität im Stande ist, die *chemische Affinität aufzuheben*, schloss Davy, *muss sich die Affinität* so erklären lassen: dass die geringere oder grössere Affinität und die elektrische Spannung auf einer und derselben Kraft beruhen und muss bei chemischen Verbindungen Electricität frei werden und zwar um so leichter, je grösser die Affinität dieser Stoffe ist. Wenn wir Kupfer und Schwefel einander nähern, so wird das Kupfer electropositiv und der Schwefel electronegativ, eben so ist es auch, wenn Kalk und Oxalsäure zusammenkommen, der Kalk wird electropositiv und die Oxalsäure electronegativ. Ja Davy ging noch weiter, er behauptete: durch Unterstützung von Wärme vergrössere sich das Electricitätsquantum; nachdem aber die Vereinigung erfolgt sei, höre die Electricitätsentwicklung auf, sobald die positive und negative Entwicklung sich ausgeglichen haben und sei dieses Ausgleichen oft von Licht- und Wärmeentwicklung begleitet. Die Davy'sche Theorie lässt sich also so wiedergeben: die Atome der Körper werden durch eine Kraft — die Cohäsion — zusammengehalten; durch die Berührung zweier verschiedene Affinitäten zu einander habender Körper entwickelt sich aber eine neue Kraft — Electricität —, welche die Cohäsion der Atome ungleichartiger Körper überwindet.

Ampère und Berzelius stellen andere Hypothesen auf, auf die einzugehen uns jedoch zu weit führen würde.

Faraday sucht das Quantum der bei chemischen Verbindungen frei werdenden Electricität zu messen und zeigt, *dass ein gleich starker Strom in gleicher Zeit in eine zu zersetzende Verbindung geleitet, eine dem Atomgewichte gleiche Menge des Elements frei zu machen im Stande sei*; also es würden aus Wasser 2 Th. Wasserstoff und 16 Th. Sauerstoff, aus Zinnchlorür 59 Th. Zinn und 35,5 Chlor durch ein und dasselbe Quantum Electricität frei. Nach Faraday verbindet sich die Electricität mit diesen abgeschiedenen Stoffen und erfordert die Trennung aequivalenter Mengen der Stoffe also gleiche Mengen Electricität, die Electricitätsmenge, welche eine Verbindung zersetzen soll, ist jedoch eine sehr grosse; so scheidet z. B. nach ihm eine Quantität Electricität, die einen Draht von $\frac{1}{100}$ Zoll Durchmesser zum Glühen bringt, erst den H und O von 18 Milligramm Wasser ab.

So gross der Einfluss war, den Lavoisiers Theorie auf die Entwicklung der Chemie ausgeübt hatte, erhielt sie doch erst eine festere Stütze durch die folgende Periode, welche die chemische Statik und die Affinitätsäusserungen fest zu begründen als ihre Aufgabe betrachtete.

Berzelius stellte eine elektrische Spannungsreihe der Elemente auf, die mit dem Sauerstoffe, als dem electronegativsten Stoffe beginnt und mit dem Kalium, als dem electropositivsten, schliesst, so dass das dem Kalium näher stehende Element sich immer

positiv gegen das dem Sauerstoffe näher stehende Element im Kreise der electrischen Säule verhält. Diese Spannungsreihe ist mit nur wenigen Ausnahmen auch zugleich als Affinitätstabelle anzusehen und stimmt mit den Verwandtschaftstabellen überein, wie sie aus den Versuchen, die zur Feststellung derselben von Bergmann, Berthollet, Kirwan u. A. angestellt wurden, hervorgingen, wenn nicht Nebeneinflüsse wie Glühhitze, Massenwirkung, Aggregatzustand u. s. w. störend einwirken*).

War der Einfluss der Botanik nach Linnés Auftreten für die Entwicklung der wissenschaftlichen Pharmacie von grosser Bedeutung gewesen, so steigerte sich dieselbe durch die Feststellung der Gesetze der chemischen Statik von Tage zu Tage. War der grösste Theil der Apotheker früherer Zeit nur thätig gewesen, mechanische Arbeiten auszuführen und ihre chemischen Ppte nur nach bestimmten Vorschriften darzustellen, ohne nach dem *wie* und *warum* zu fragen, so wurde es von dieser Zeit an anders; sie mussten sich mit der Theorie der Chemie bekannt machen und als sie solches thaten, kamen sie, „die an genaues practisches Arbeiten gewöhnt waren“, zu Resultaten, die da häufig mit der Theorie nicht im Einklange standen; so wurden aus den empirischen Arbeitern *Forscher*.

Die chemische Statik lehrt nun die für Herstellung eines Pptes zu nehmende Quantität nicht allein, sondern auch die Quantität des zu erhaltenden Products genau zu berechnen oder die Arbeiten theoretisch zu controlliren, was wieder Veranlassung wurde, die Vorschriften zur Darstellung pharm. chem. *Ppte* zu verbessern.

Das Hauptresultat solch theoretischer Forschung aber war — um die neueren Ansichten sich gründlich zu eigen zu machen — dass man eifrig Mathematik und Physik studirte, ferner wurden für den in die Apotheke tretenden Lehrling Ansprüche gründlicher Schulkenntnisse zur Bedingung gemacht und solche bessere Schulbildung forderten nicht allein die Apotheker, die ihren Stand lieb hatten, sondern auch der Staat. Dass die Pharmaceuten in dieser Zeit anfangen, das Studium der Botanik zu vernachlässigen, um sich mehr und mehr der Chemie zuzuwenden, war nicht zu loben, leider wird das Studium der Botanik auch heut zu Tage von der pharmaceut. Jugend zu sehr vernachlässigt.

Eine Folge der Entwicklung der Pharmacie durch die neue Richtung der Chemie war:

1) Umarbeitung der Pharmacopoen, um die Nomenclatur und die Darstellung der Ppte der Wissenschaft anzupassen.

Waren die Pharmacopoen der früheren Jahrhunderte meist von Medicinern bearbeitet, so musste man nun practisch und theoretisch gebildete Pharmaceuten hinzuziehen; solch eine von

*) Der im Kreise der electrischen Säule am positiven Pole auftretende Stoff heisst der electronegative, der am negativen Pole auftretende der electropositive.

Medicinern und Pharmaceuten bearbeitete Pharmacopoe unterschied sich wesentlich von einer nur durch Aerzte bearbeiteten. Vergleichen wir z. B. die Ph. Bor., an welcher Klaproth mitarbeitete, mit der Ph. Rossica von 1798, die von Aerzten zusammengestellt wurde, so ist der Unterschied in die Augen springend. Später verfiel man in ein anderes Extrem, man übertrug die Bearbeitung der Pharm. Bor. z. B. einer Commission von Chemikern, Botanikern und Aerzten, so wurden wirksame Arzneimittel in unwirksame, freilich chemisch reine Ppte., verwandelt (Ausspruch Hermbstädt's). Als die vorzüglichsten Pharmacopoeen müssen immer die von Pharmaceuten bearbeiteten angesehen werden. Beispiele sind: die Pharm. Badensis, bearbeitet von Geiger und Mohr, Codex medic. Hamburgensis, bearbeitet von Oberndörffer u. A., Pharm. Germaniae, von mehreren Apothekern Norddeutschlands bearbeitet und die neueste Pharmacopoe Russlands, von Professor Trapp und Apotheker Hülsen bearbeitet.

2) Musste man grössere wissenschaftliche Ansprüche bei dem Examen an die Pharmaceuten machen und da die Universitäten, namentlich was die practische Chemie anbetraf, noch sehr viel zu wünschen übrig liessen, die Regierungen aber für die Pharmaceuten so gut wie nichts thaten, so dachte man an die Gründung pharm. Schulen. 1795 gründete Trommsdorff sein berühmtes pharm. Institut in Erfurt, aus welchem bis zu seiner Schliessung 1828 viele tüchtige Pharmaceuten hervorgingen; ferner gründeten Götting in Jena, Schrader in Berlin, später Göbel in Jena das unter Wackenroder zu grosser Blüthe gelangte pharm. Institut. In Halle entstand das Schweigger-Seidelsche, in Bonn das Marquartsche, in Wiesbaden das Fresenius'sche Institut und noch andere ähnliche, die für die Ausbildung der jungen Pharmaceuten höchst nutzbringend waren. Auch in Frankreich wurden pharm. Schulen, aber von der Regierung, errichtet*).

Aus diesen Schulen gingen nun Männer mit grösserer wissenschaftlicher Bildung hervor, denen der alte Zopf und das handwerksmässige Treiben ein Gräuel waren, die deshalb alle Kräfte daran setzten, auch das gewerbliche Wesen der Pharmacie umzugestalten.

Sah es bis zum Anfange dieses Jahrhunderts namentlich um die Lehrlinge der Pharmacie gar traurig aus, so änderte sich das nun ebenfalls; die Lehrlinge waren bis dahin keine Eleven (pharmaceutische Schüler), man nannte sie Jungen und die Gehülfen Gesellen, eine Zeit lang hiessen letztere *Subjecte*; erstere hatten mehr Schimpfworte als Ermahnungen und Belehrung vom Principale und den Gesellen zu hören, ja sogar Ohrfeigen waren Hilfsmittel zur Erziehung. Beim Essen war es gegen den Respect, wenn der Lehrling sass, er musste stehend also seine Mahlzeit einnehmen und dennoch, es ist kaum zu fassen! gingen aus solcher Schule

*) Eines der ersten pharmaceutischen Institute in Deutschland war das Wieglebsche in Langensalza.

Männer wie Scheele, Götting u. A. hervor, es ist solches nur erklärlich, wenn wir bedenken, dass die Zeit, in welcher die Naturwissenschaften nach allen Seiten hin gefördert wurden, eine höchst interessante, vielseitige Anregung gebende war, in welcher die Apotheken als Pflanzstätten der Naturwissenschaft angesehen werden mussten. Obgleich einzelne Apotheker für die Hebung der Pharmacie thätig waren, so mussten doch auch die unbedeutenden herangezogen werden. Diesen Zweck suchte man durch Gründung pharmaceutischer Vereine zu erreichen, durch welche man bezweckte:

- a) sich gegenseitig wissenschaftlich anzuregen;
- b) sich praktische Erfahrungen mitzutheilen;
- c) die Hebung des Standes anzustreben. Um aber solches zu erreichen, war es nothwendig, den Lehrling als Schüler anzusehen, dem man Anleitung zu wissenschaftlicher Ausbildung zu geben sich verpflichtet fühlte.

Solche Grundsätze, namentlich den letztern, zur Geltung zu bringen, hatte besonders bei den Herren der alten Schule grosse Schwierigkeiten, denn wer macht sich gerne von den Gewohnheiten der Jugend so leicht los? Durch Regierungsbefehle Aenderungen zu erzwingen, hatte auch seine Schwierigkeit, es blieb also nichts übrig, als der Zukunft zu überlassen, was der Gegenwart zu erreichen nicht möglich war. Was der Regierung überlassen werden musste, war:

- a) mit Strenge zu fordern, nur Lehrlinge mit genügenden Schulkenntnissen in die Apotheken aufzunehmen;
- b) nach beendeter Lehrzeit ein Examen über die in der Lehrzeit erworbenen Kenntnisse abzulegen. Leider sah es aber da noch lange Zeit hindurch in Deutschland sehr traurig aus, denn solch ein Examen hatte der Physicus (ein Mediciner) abzuhalten, mit dessen Wissen es meist — was praktische Pharmacie, Botanik, Pharmacognosie und Chemie anbetraf — schwach bestellt war.

In Russland schlug man einen besseren Weg ein; bis 1826 examinirten zwei Apotheker im Beisein der Glieder der Medicinalverwaltung den die Lehre beendet habenden Lehrling, von da ab musste aber das Gehülfenexamen auf den Universitäten vor den Professoren der Pharmacie abgelegt werden. Leider waren aber die Professoren der Pharmacie wieder nur Mediciner, denen das Wesen der practischen Pharmacie ganz fremd war (nur Dorpat machte hiervon eine Ausnahme).

Ersichtlich ist, dass nach der Neugestaltung der Pharmacie die Apothekerverordnungen früherer Jahre ebenfalls nicht mehr der Zeit entsprechend waren und sind sie es bis heut zu Tage noch nicht, da sie meist noch von Medicinern entworfen wurden, denen die Praxis der Pharmacie abgeht. Strenge Gesetze, aber nur ausführbare, für den Apotheker sind gut und nothwendig, je strenger aber dieselben sind, desto grösser muss auch der Schutz sein, welchen man dem Apotheker als Aequivalent

angedeihen lässt und namentlich gegen den Uebergriff der Kaufleute und den Verkauf von Geheimmitteln, sowie durch eine, der Mühe des Apothekers entsprechende Taxa laborum (namentlich einiger Deutschen Staaten). Aber auch die Regelung zur Anlegung neuer Apotheken sollte eine sichere Basis haben und dem Urtheile Sachverständiger unterworfen werden, mit einem Worte: *Selbstvertretung der Pharmacie* durch Regierungsapotheker bei der Medicinalbehörde. Das Gesetz auf dem Papiere allein ist aber noch nicht zureichend, es muss auch über die Aufrechthaltung desselben streng gewacht werden; und das ist des Pudels Kern, an dem auch die besseren Gesetze Schiffbruch leiden! diese Gesetze müssen ferner nicht Löcher haben, durch welche der Schuldige stets schlüpfen kann.

Ein grosser Fehler wird namentlich beim Entwerfen der Taxa mit denjenigen Arzneimitteln gemacht, von denen nur Bruchtheile eines Grans verordnet werden, wo es also gar nicht darauf ankömmt, ob dieselben 20—30 % theurer notirt werden; z. B. Tart. stibiatus, Hydr. oxydulato-ammoniatum u. s. w., ferner sollte man für solche Mittel, die zu einigen Granen verordnet werden, wie Ferr. lacticum, Sulf. stibiatum aurant. u. a. m. feststellen, dass der Apotheker sie selbst darstelle, *damit der Lernende Uebung in der Darstellung chemischer Ppte. erlange und diese Mittel im besten Zustande vorhanden seien!*

Dass die Pharmacie in Deutschland im Verhältniss zu anderen Staaten am höchsten stehe — der Deutsche Character, dessen Grundzug Pünktlichkeit und Gewissenhaftigkeit ist, eignet sich besonders für die Ausübung der Pharmacie —, das geben selbst die Herrn Franzosen, die doch sonst so gern jeden Ruhm beanspruchen, zu. Da der Zweck bei der Bearbeitung dieses Werkchens eines Theils der war, den angehenden Pharmaceuten eine kurze Uebersicht zu geben, wie die Pharmacie sich nach und nach, Hand in Hand mit der Entwicklung der Naturwissenschaft, ausbildete, und aus dem Chaos des empirischen Treibens zu wissenschaftlicher Auffassung aller ihrer Zweige emporschwang, so musste gerade diese Zeit, die in das erste Viertheil unseres Jahrhunderts fällt, etwas ausführlicher behandelt werden; anderen Theils fand ich es aber auch unnöthig, der Gesetze einzelner Staaten hier zu gedenken; wer diese kennen lernen will, findet sie in dem schon öfter angeführten Werke von Phillips, übers. von Ludwig: die Geschichte der Apotheker, Jena 1853.

Eines Uebelstandes muss ich hier noch erwähnen, der dem pharm. Stande zu Ende des vorigen Jahrhunderts nicht zur Ehre gereichte und namentlich in den Apotheken kleiner Städte Deutschlands zu finden war: die Apotheker, oder doch wenigstens einige, trieben Nebengeschäfte, die wol nicht für sie passten, ja die dem eigentlichen Geschäfte zum Schaden gereichen mussten. Wenn man mit Colonialwaaren, Strick- und Nähnadeln handelte, um die Zinsen und den Lebensunterhalt aus dem kleinen Geschäfte her-

auszuschlagen, so dürfen wir solches dem armen Apotheker nicht übel nehmen, wengleich solcher Handel ausserhalb der Sphäre der Pharmacie liegt; weit schädlicher aber war der Detailhandel mit Wein und Schnaps, der die Apotheke zum Schnapsladen machte und Gäste heranzog, deren Anwesenheit höchst störend bei Ausübung der eigentlichen pharm. Arbeiten wurde, denn der Principal verlangte vom Receptar auch, dass er die Gäste unterhalte. Doch Gott sei Dank, der Apotheker findet jetzt bessere, dem pharm. Stande angemessenere Nebenbeschäftigungen, wie die Herstellung künstlicher Mineralwasser, Destillation äther. Oele u. a. m. in das Gebiet der Pharmacie oder Chemie einschlagende Erwerbszweige.

Wenn die Regierungen einestheils, („ohne den Rath von Sachverständigen einzuholen“), in der Bewilligung von Concessionen zur Anlegung von Apotheken zu leichtfertig verfahren, andertheils den Apotheker gegen Uebergriffe der Kaufleute nicht schützen, oder wie in Russland Dispensiranstalten auf dem Lande gründen, in welchen Feldscheere nicht allein die Pharmacie ausüben, sondern auch wahre medicinische Pfuscher sind (Uebergriffe der Semstwa), dann können wir wieder auf diese Stufe zurückgeworfen werden.

Ein gleiches Zurücksinken ist zu erwarten, wenn bei dem Geschrei nach Gewerbefreiheit den nach Selbstständigkeit ringenden jungen Männern nachgegeben wird, wodurch die gediegene Deutsche Pharmacie auf *die Stufe* herabsinken muss, auf welcher die Italienischen, Französischen und Englischen Apotheker stehen, und von welcher die Pharmaceuten Amerikas mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln sich eben freizumachen suchen, *welch edelem Streben* wir den besten Erfolg wünschen müssen!

Von den pharm. Vereinen, deren Zweck S. 53 angedeutet wurde, waren gegründet:

1) Die Berliner pharm. Gesellschaft durch die Apothekergehülfen Berlins 1796.

2) Die Berner und Hamburger pharm. Gesellschaft 1801.

3) Die pharm. chem. Societät in Riga, durch H. Grindel und B. G. Praetorius 1802.

4) Die Gesellschaft correspondirender Pharmaceuten in Augsburg 1803.

5) Der Apothekerverein von Baiern durch Alois Hoffmann 1815.

6) Die pharm. Gesellschaft in Petersburg durch den Chemiker Scherer 1817.

Auf die später gegründeten Vereine kommen wir noch einmal zurück.

Die Gründung von Stiftungen für altersschwache Gehülfen giebt Zeugniß von der Humanität unserer Vorfahren, es sind hier zu nennen:

1) Die Gehlen-Buchholz'sche Stiftung, die zum Segen alters-

schwacher Gehülften Deutschlands im Jahre 1811 gegründet wurde, auf welche Stiftung Gehlen und Buchholz sich Denkmale gesetzt haben, die nicht dem Zahne der Zeit zum Opfer fallen.

2) Die Rigaer Gehülftenunterstützungskasse versorgt nicht allein alte Gehülften, sondern unterstützt auch junge Leute beim Besuchen der Universität.

Wenn die pharm. Vereine Zeugnis vom wissenschaftlichen Streben, ächter Collegialität und dem Gemeinsinne der Apotheker ablegen, so legen die Stiftungen für altersschwache Gehülften Zeugnis von dem humanen Sinne der Apotheker jener Zeit ab; wenn dieses Streben jetzt erkaltet scheint, so liegt es nur an der grösseren Schwierigkeit des Erwerbens in neuerer Zeit, denn es ist nicht zu leugnen, dass auch heute dieser Sinn nicht erloschen ist, aber das Erwerben ist schwieriger geworden.

In alten Zeiten war es Usus, den Aerzten zu Weihnachten Geschenke zu senden, es ist nun namentlich das Verdienst dieser pharm. Vereine, dass solche dem Stande nicht zur Ehre reichende Unsitte abgeschafft wurde; wenn auch hin und wieder mancher Apotheker kleinlich genug denkt, diese beizubehalten und mancher Arzt solche Geschenke nicht gerne vermisst, so darf sie doch nicht dem ganzen Stande zum Vorwurf gemacht werden. Wenn Seume gerade in dieser Zeit (1803) klagt: Bürgersinn, Gemeingeist sind veraltet, ohne die kein Staat noch Kraft gewann u. s. w., so traf dieser Tadel am wenigsten den pharm. Stand, der seinen Bürgersinn und Gemeingeist vielfach documentirt hat. Was nun das Verhältniss des mit gepudertem Haare einherstolzirenden Principals zu dem in kalter Dachkammer schlafenden, mit grüner Schürze sich im Geschäfte bewegendem, mit dem traulichen Du von dem Herrn Principale und dessen Enehälfte angeredet werdenden Lehrling anbetrifft, so hielt es schwer, sich aus diesen Handwerks- und Gewerbebanden loszumachen. Schreiber dieses erinnert sich noch aus den ersten Jahren seiner Lehre (1823 und 1824) manches gar drückenden Gebrauchs, gedenkt aber zugleich auch dankbar, dass sowol Principal als Principalin sich des armen Lehrlings wie Vater und Mutter annahmen, ihn kleideten und ersterer ihm Anleitung zu practischer und theoretischer Ausbildung gab. Ich habe oft den Ausspruch von Colleggen gehört, dass trotz humaner Behandlung die Lehrlinge nicht besser geworden seien, ich glaube jedoch, dass es damals wie jetzt brauchbare und unbrauchbare junge Leute gab und giebt. Auf den Grundcharacter und die erste häusliche Erziehung kommt da viel an, wo letztere mangelhaft, wird die Erziehung des Lehrlings schwer. Ich habe aber gut erzogene Jünglinge gesehen, die durch inhumane Behandlung oft verdorben wurden. Von grosser Wichtigkeit aber ist es, dass die jungen Leute in einem Alter in die Apotheke treten, wo sie noch so biegsam sind, dass sie sich an stete Thätigkeit, Reinlichkeit und grosse Ordnungsliebe gewöhnen, Eigenschaften, die ihnen zur zweiten Natur werden müssen.

Gelingt es erst, dem Mangel tüchtig practisch und theoretisch vorgebildeter Gehülften abzuheffen, so werden diese auch für die Erziehung des Lehrlings von gutem Einflusse sein, da der Gehülfe, namentlich in grösseren Geschäften, mehr noch als der Principal den Lehrling im Auge hat und letzterer sich diesen meist zum Vorbilde nimmt.

B. Trommsdorff sagte beim Aufgeben seines Instituts im Jahre 1828 in einer kurzen Selbstbiographie über die Zeit, in welcher er sein Institut gründete (1795): fast allgemein betrachtete man die Pharmacie als ein Handwerk und das schmerzte mich um so tiefer, je fester ich mich überzeugt hatte, dass die Pharmacie als Zweig der Naturkunde auch auf die Würde, welche deren Bearbeitern zugestanden wird, Anspruch machen konnte. Aber wie wenige Apotheker erkannten diesen Beruf, wie wenige waren von der Wichtigkeit desselben ganz durchdrungen! daher überall Schlendrian, grobe Empirie und Unwissenheit.

Fragen wir nach solchem Ausrufe, wie steht es heut zu Tage mit der Pharmacie? Unwissenheit und Schlendrian dürften im Allgemeinen weniger dem heutigen Apotheker vorgeworfen werden, aber an deren Stelle sehen wir Charlatanismus und Krämergeist, gegen die anzukämpfen Pflicht eines Jeden ist, dem die Ehre der Pharmacie am Herzen liegt. Werfen wir nur einen Blick auf die Geheim- und Patentmittelfabrikation in den Staaten, in welchen die pharm. Gewerbefreiheit eingeführt wurde — Frankreich, Italien und England — und wir werden erkennen, dass auch unsere Zeit ihre Gebrechen hat. Hin und wieder finden wir wol diese Gebrechen auch in den Staaten, wo keine Gewerbefreiheit ist, jedoch im geringern Maassstabe als in jenen. Was würde der würdige Trommsdorff von jenem Charlatan einer grossen Stadt sagen, der (Apotheker!) jeden Morgen mit Barometer, Thermometer und Reagentienkasten beladen, zum Brunnen vor seinem Hause eilte und dem Knechte nicht früher die Wassertonne füllen lässt, bis er sich von der Güte des Wassers überzeugt hat? weshalb diese Procedur? um dem Publikum seine Accuratesse vor Augen zu stellen! doch freuen wir uns, dass solche Beispiele zu den Seltenheiten gehören, Seltenheiten, welche jedoch die Tagespresse gründlich geisseln sollte. Wir hören sehr häufig diesen und jenen Apotheker als tüchtigen Geschäftsmann rühmen, wenn er sein Geschäft, ob durch ehrenwerthe oder unehrenwerthe Mittel, zu heben und Geld zu erwerben versteht, man verwechselt da den Geldmenschen mit dem Geschäftsmanne; unter letztern sollte man nur *den thätigen, wo nöthig sparsamen, aber im höchsten Grade pünktlichen und ehrenhaften Mann verstehen, dessen Geschäft stets geordnet und auf der Höhe der Zeit steht!*

Unter den Apothekern jener Zeit, die wir (S. 28) nannten und unter denen nach Scheele bis zu Anfang unseres Jahrhunderts geborenen, die in der 2. Abth. nachzusehen sind, strahlen vor Allen vier Männer: *Carl Gottfr. Hagen, B. Trommsdorff, Chr. Fr. Buchholz* und *R. Brandes*, denen die Pharmacie zu grossem

Danke verpflichtet ist, Männer, die als Muster für die jüngere und ältere Generation für die Gegenwart und die Zukunft dastehen.

War Hagens Einfluss, nur als Lehrer und besonders als Schriftsteller für die wissenschaftliche Entwicklung der Pharmacie gross, so sehen wir die anderen 3 nicht allein als practische Chemiker thätig, die mächtig mit eingreifen, um die Chemie als Wissenschaft zu fördern, sondern auch die socialen Verhältnisse der Pharmacie umzugestalten streben, denen es aber dennoch nicht gelingt, die Pharmacie aus den Fesseln der Medicin freizumachen; die Mediciner sind einmal die oberen Leiter der Pharmacie und wollen *diese Suprematie* nicht einbüßen.

10. Periode.

Die Entwicklung der Lehre von der Isomorphie und die Entdeckung der in den Pflanzen fertig gebildeten organischen Basen.

War die Entwicklung der Isomorphie durch Mitscherlich 1820 von hoher Bedeutung für die Theorie der Chemie, so war sie doch für die Entwicklung der Pharmacie von nur untergeordnetem Interesse, wogegen die Entdeckung des Morphiums im krystallisirten Zustande durch Sertürner, welchem die Entdeckung der Alkaloide der China, der Strychnosarten u. s. w. folgte, für die Medicin und Pharmacie höchst gewinnbringend. Waren es ja doch meist Pharmaceuten, die sich bemühten, die Pflanzentheile zu analysiren und nach Alkaloiden zu forschen.

Wichen die Naturforscher die ersten zwei Decennien unseres Jahrhunderts vom Wege der practischen Forschung ab, wovon jedoch Männer wie Berzelius und seine Schüler, sowie der grösste Theil der Franzosen auszunehmen sind, so versuchten Andere (es war die Zeit der Schelling'schen Naturphilosophie) den Weg der Speculation in der Naturforschung einzuschlagen (der ältere Nees von Esenbek, Meisner in Wien, Oken, Kastner u. A.), wodurch sie nach Liebig's Ausspruch dem Fortschritt der Naturwissenschaft mehr hemmend als fördernd entgegentraten. Gegen diese Richtung war es nun besonders Liebig, der mit scharfer Kritik diese solchen Weg einschlagenden Herren geisselte. In folgendem wollen wir nun versuchen den Einfluss zu schildern, den die Entdeckung der Isomorphie und der Alkaloide auf die Entwicklung der Chemie und Pharmacie hatte.

Isomorphie.

Schon der Krystallograph Haüy sprach die Meinung aus, dass verschiedene Krystallform der Körper auf Verschiedenheit ihrer elementaren Bestandtheile schliessen lasse; Gay-Lussac hatte beobachtet, dass ein Kalialaunkrystall in einer Lösung von Ammonalaun ohne Aenderung seiner natürlichen Form sich vergrössere; aber erst E. Mitscherlich gab hierüber eine deutliche Er-