

Höhere Bürgerschule

in
 Lauenburg i. P.

Fünfter Jahresbericht,

durch welchen

zur

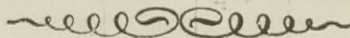
öffentlichen Prüfung, Schlußfeierlichkeit und Abiturienten-Entlassung

auf

Donnerstag den 28. und Freitag den 29. September

ehrerbietigt einladet

Der Rector Dr. H. A. Bahrdt.



Inhalt:

1. Historisch-kritische Würdigung der stöchiometrischen Lehrsätze d. vor. u. jez. Jahrhunderts; vom wissenschaftlichen Hilfslehrer C. Hecke.
2. Schulnachrichten; vom Rector.

Lauenburg 1865.

Druck der Vereinsbuchdruckerei.
 (H. Padengoth.)

Verteilung der Sectionen unter die Lehrer im verfloffenen Schuljahre.

Lehrer.	Ordnung nach dem Rang	Höhere Bürgerschule						Vorschule		Summe der wöchentl. Stunden.
		II. (32 St.)	III. (32 St.)	IV. (32 St.)	V. (31 St.)	VI. (30 St.)	1te Kl. (26 St.)	2te Kl. (26 St.)		
Dr. Bahrdt, Rektor.	II.	2 Religion. 4 Mathematik. 2 Physik. 2 Naturgeschichte.	2 Religion. 4 Mathematik.						16.	
Dr. Bahnen 1ter Oberl.	III.	3 Deutsch. 2 Geschichte. 1 Geographie.	3 Deutsch. 2 Geschichte. 2 Geographie.		6 Latein. 2 Geographie. 1 Geschichte.				22.	
Dr. Beck, 2ter Oberl.	IV.	4 Latein.	5 Latein.	6 Latein. 3 Deutsch. 2 Geschichte. 2 Geographie.					22.	
Maate, 1ter oberstl. Lehrer.		4 Französisch. 3 Englisch.	4 Französisch. 4 Englisch.	5 Französisch. 3 Rechnen.					23.	
Schubert, 2ter oberstl. Lehrer.	VI.			2 Religion.	3 Religion. 4 Deutsch.	3 Religion. 4 Deutsch. 8 Latein.			24.	
Siecke, wissenschaftl. Hilfslehrer.	V.	2 Chemie. 1 Rechnen.	2 Rechnen. 2 Naturkunde.	3 Mathematik. 2 Naturbeschr.	4 Rechnen. 2 Naturbeschr. 5 Französisch.				23.	
Süßl, Rechnen und Schreibeschr. i. M. Pander.		2 Rechnen.	2 Rechnen.	2 Rechnen. 2 Schreiben.	2 Rechnen. 2 Schreiben.	2 Rechnen. 3 Schreiben. 2 Naturbeschr.			28.	
Gehaar, Besang- u. Turn- u. Vorschu- lehrer.	1te Vorfl.	4 Besang.								29. + Turn. i. Sommer.
Stagorfen, Vorschu- lehrer.	2te Vorfl.									

Summe der wöchentlich ertheilten Lehrstunden (exclus. Turnen) = 198



Historisch - kritische Würdigung

der

stöchiometrischen Lehrsätze

des

vorigen und jetzigen Jahrhunderts.

Schon in frühen Zeiten, wo man unter dem Wort Element allerdings etwas anderes verstand, als heutigen Tages, betrachtete man die Körper als aus einzelnen Elementen zusammengesetzt und schloß aus gleichen inneren und äußeren Eigenschaften auf eine gleiche qualitative Zusammensetzung. Aber sehr verworren und für uns kaum verständlich waren die in Folge hiervon erlangten Resultate. Erst als man anfing, einzusehen, wie nothwendig es sei, bei chemischen Untersuchungen Maaß und Gewicht gebührend zu berücksichtigen, erhielt man die Resultate, deren weiterer Ausbildung die heutige Chemie ihren Ursprung verdankt. Diese Berücksichtigung von Maaß und Gewicht konnte aber nicht eher geschehen, als bis man zu einer klaren Einsicht darüber gelangt war, was man unter einer chemischen Verbindung zu verstehen habe. Erst von Boerhave's Zeit an (1732) wird der Begriff chemische Verbindung richtig aufgefaßt. Boerhave selbst giebt den Unterschied zwischen chemischer Verbindung und mechanischer Mischung dahin an, daß er sagt: „eine chemische Verbindung ist 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 denen von Flüssigkeiten tritt 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.

Bald aber erkannte man, daß die quantitativen Bestandtheile der chemischen Verbindungen von größtem Einfluß auf dieselben wären, und daß die Eigenschaften der Verbindungen durch die Quantität der sie bildenden Bestandtheile bedingt würden. Die Aufstellung dieses Satzes verdanken wir dem berühmten Chemiker Stahl, der sich selbst jedoch nur wenig mit der quantitativen Untersuchung der Verbindungen beschäftigt hat. Zu

Anmerkung. Da ich oft die ursprünglichen Quellen für die nachfolgende Arbeit nicht erlangen konnte, so mußte ich mich dann auf Quellen zweiter Ordnung stützen, unter denen ich vor allen Dingen das vorzügliche Werk von Kopp, Geschichte der Chemie nenne, dem ich auch im Ganzen und Großen in der Anordnung gefolgt bin. S.

seiner Zeit wußte man sehr wohl, daß um ganz verschiedene chemische Verbindungen darzustellen, schon oft die bloße Vermehrung oder Verminderung des einen Bestandtheils genügte. Führt er doch selbst als Grund des Unterschieds zwischen der schwefligen Säure und der Schwefelsäure, die nach seiner Ansicht aus Schwefel und Phlogiston bestehen, einzig und allein den an, daß beide nicht nach gleichen, sondern nach verschiedenen Verhältnissen sich gebildet haben.

Wir sehen also hieraus, daß die Verschiedenheit der qualitativ gleich zusammengesetzten chemischen Verbindungen die Ursache war, daß man auf das Mengenverhältniß der Bestandtheile gebührende Rücksicht nahm; und doch waren es nicht diese qualitativ gleich, aber quantitativ verschieden zusammengesetzten Verbindungen, die man zunächst nun untersuchte, sondern es waren dies diejenigen Verbindungen, von denen man glaubte, daß die Bestandtheile derselben sich nur in einem einzigen constanten Verhältniß mit einander vereinigten.

Bevor wir also zur eigentlichen Aufgabe übergehen können, müssen wir zunächst wissen, bei welchen Verbindungen man zuerst derartige constante Zusammensetzung auffand. Es waren dies die Salze. Schon sehr lange wußte man, daß es bei der Darstellung derselben auf die Menge der sie bildenden Bestandtheile ankomme; schon van Helmont hatte auf den Sättigungspunkt aufmerksam gemacht, und Boerhave denselben ganz richtig (1732) dahin definiert:

„durch den allmählichen Zusatz von Säure zu einem Laugensalze kommt man zu dem Punkt, wo eben die alkalische Reaction verschwindet.“ Hieraus entwickelt sich der Begriff der Neutralsalze, welchen Ausdruck ebenfalls der genannte Chemiker in die Wissenschaft eingeführt hat.

Welcher Chemiker zuerst versucht hat, die quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile eines Neutralsalzes durch die Analyse aufzufinden, kann nicht mit Bestimmtheit angegeben werden; nur soviel steht fest, daß die ersten wissenschaftlichen Versuche erst in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts unternommen sind, und daß aus diesen Versuchen die Lehre von den chemischen Proportionen hervorgegangen ist. Zwar hatte schon Homberg 1699 Untersuchungen angestellt, wie viel der verschiedenen Säuren sich mit derselben Menge Alkali verbinde, aber seine Versuchsreihe und die daraus hervorgegangenen Schlüsse waren falsch, und können wir ihn daher wohl nicht als den ersten derjenigen Chemiker bezeichnen, die wissenschaftliche Versuche über die Neutralsalze in Bezug auf ihre Zusammensetzung angestellt haben.

C. Fr. Wenzel, nach einem abenteuerlichen Leben zuletzt 1780 zum Director der Freiburger Bergwerke ernannt, scheint der erste gewesen zu sein, der aufmerksam auf die constante Zusammensetzung einer Menge Neutralsalze machte und dieselben durch wirklich ausgezeichnete Analysen zu beweisen bemüht war. Seine hierüber mit großer Umsicht und Ausdauer angestellten Untersuchungen und die hierdurch erlangten Resultate hat er zum größten Theil in seinem Werke: *Lehre von der Verwandtschaft der Körper* Dresden 1777. 2te Aufl. 1782; sowie zum Theil in seiner Einleitung zur höheren Chemie I. (enthält die Zerlegung der Körper) veröffentlicht.

Seine ausgezeichneten Analysen wurden wenig beachtet, einmal deshalb, weil seine Angaben mit denen Bergmann's und Kirwan's durchaus nicht übereinstimmten, und zweitens, weil zur Zeit ihrer Veröffentlichung Lavoisier's, Scheele's und Priestley's glänzende Entdeckungen die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zogen. Die obenerwähnten Chemiker Bergmann und Kirwan hatten sich ebenfalls mit quantitativen Untersuchungen beschäftigt, und obwohl ihre Arbeiten bedeutend ungenauer waren, als die Wenzel's, wurde ihren Analysen doch weit mehr Zutrauen als jenen geschenkt. Dies darf uns allerdings nicht Wunder nehmen, namentlich, was die Bergmann'schen Analysen betrifft, denn dieser Chemiker hatte, noch ehe er seine Arbeiten in seiner Schrift: *de diversa Phlogisti quantitate in metallis* Upsala 1792 veröffentlichte, einen ganz bedeutenden Ruhm erlangt. Er untersuchte die schon längst bekannte Thatsache, Metalle durch Metalle zu fällen, und zog aus seinen Betrachtungen den Schluß: „Phlogisti mutuas quantitates praecipitantis et praecipitandi

ponderibus esse inverse proportionales“, mit andern Worten: „Sowohl das fällende als das gefällte Metall bedürfen einer gleichen Menge Sauerstoff, um eine gewisse Menge Säure zu sättigen.“ Ein wie großer Unterschied zwischen den drei genannten Chemikern hinsichtlich der Genauigkeit ihrer Resultate war, wird am besten aus einem Beispiel hervorgehen:

Nach Wenzel neutralisiren 240 Thle. Salpetersäure $222\frac{1}{2}$ Thle. Kali, nach Bergmann braucht man zur Neutralisation derselben Menge Salpetersäure 374, nach Kirwan $280\frac{1}{2}$ Thle. Kali, während die richtige Angabe dahin lautet, daß 240 Thle. Salpetersäure 209 Thle. Kali neutralisiren.

Wenzel's Verdienste sollen nun aber nicht nur darin bestehen, daß er eine Menge Neutralsalze untersucht und die Quantitäten der sie bildenden Bestandtheile bestimmt hat, sondern er soll es gewesen sein, der für die damals höchst auffallende Erscheinung, daß, wenn sich zwei Neutralsalze zerlegen, die daraus hervorgehenden Salze wieder neutral sind, die allein richtige Erklärung, eben gestützt auf seine erwähnten Untersuchungen gegeben hat. Dieselbe soll er in der Aufstellung des Gesetzes gefunden haben, daß das Verbindungs-Verhältniß je zweier Säuren resp. Basen eine constante Größe ist. Wenn Wenzel wirklich dieses Gesetz gefunden hätte, so würde er mit Recht der Begründer der stöchiometrischen Lehren genannt werden müssen. Ist er aber wirklich der Begründer? müssen wir uns fragen, und da die Entscheidung dieser Frage von großer Wichtigkeit ist, so müssen wir ausführlicher auf dieselbe eingehen.

Schon Bischof in seinem Lehrbuch der Stöchiometrie sagt pag. 7 u. 8: „Uebrigens verdient noch bemerkt zu werden, daß schon Wenzel das ungestörte Beibehalten der Neutralität beobachtete, wenn zwei Neutralsalze einander zerlegen. Er bewies durch seine genauen Analysen, daß dieses davon herrühre, daß die Base, welche die eine Säure verläßt, genau hinreichend ist, um die andere Säure zu sättigen.“ Doch Seite 27 unten fährt er fort: „Wir haben Richter das Neutralitäts-Gesetz zu danken, obgleich jedoch schon Wenzel das ungestörte Beibehalten der Neutralität beobachtet hat.“ Berzelius äußert sich in seinem Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen und über die chemischen Wirkungen der Electricität übersetzt von K. A. Blöde Dresden 1820 wie folgt: „Wenzel bewies, auf ungewöhnlich genaue Analysen gestützt, daß die Ursache jener Erscheinung darin zu suchen sei, daß die relativen Verhältnisse zwischen gewissen Quantitäten von Alkalien und Erden, welche eine gegebene Menge von ein und derselben Menge Säure sättigen, sich allezeit und bei allen andern Säuren gleich bleiben, so daß z. B. wenn salpetersaurer Kalk durch schwefelsaures Kali zerlegt und daraus salpetersaures Kali und schwefelsaurer Kalk gebildet wird, diese beiden neuen Verbindungen ihre Neutralität um deswillen beibehalten, weil diejenige Menge Kali, welche eine gegebene Gewichtsmenge Salpetersäure sättigt, zu derjenigen Quantität Kalk, welche dieselbe Menge Salpetersäure neutralisirt, sich genau so verhält, wie das Kali zu demjenigen Kalk, der eine bestimmte Menge Schwefelsäure sättigt.“

Hierauf sich stützend, sagt J. Dumas in seinem Buche: *Leçons sur la philosophie chimique professées au collège de France recueillies par M. Bineau Bruxelles 1839* pag. 170. „Wenzel expose dans son ouvrage: *Lehre von den Verwandtschaften der Körper* le résultat de ses observations sur la double décomposition des sals, et donne une explication nette et exacte de la permanence de la neutralité, qui s'observe après la décomposition mutuelle de deux sels neutres. A l'aide d'analyses d'une admirable précision, il prouve que cet effet provient de ce que les quantités de bases qui saturent un même poids d'un acide quelconque saturent aussi des poids égaux de tout autre acide.“ Pag. 173 fährt er fort: *On peut résumer en peu de mots le résultat principal des expériences de Richter. C'est ailleurs le même auquel Wenzel était parvenu.*

Kopp endlich sagt in seinem angeführten Werk II. p. 356. sq.: „Wenzel wies die Ursache der Erscheinung der Beibehaltung der Neutralität in dem Umstand nach, daß die verschiedenen Mengen der verschiedenen Alkalien oder Erden, welche ein und dasselbe Gewicht irgend einer Säure neutralisiren, auch von

jeder andern Säure eine gleiche Menge zur Neutralisation bedürfen" und giebt dann weiter unten eine specielle Erklärung für die Fortdauer der Neutralität, wenn salpetersaurer Kalk durch schwefelsaures Kali zersetzt wird. Auf solche Autoritäten hin müßte man doch wirklich Wenzel das Verdienst zuerkennen, zuerst das Gesetz aufgefunden zu haben, daß das Verbindungs-Verhältniß je zweier Säuren resp. Basen eine constante Größe ist.

Nichtsdestoweniger hat Wenzel dieses Gesetz nicht nur nicht entdeckt, sondern nicht einmal geahnt.

Die schuldigen Beweise hierfür glauben wir im Folgenden zu finden.

In einer Broschüre betitelt: Ueber stöchiometrische Reihen im Sinne Richter's auf dem wissenschaftlichen Standpunkt der neuesten Zeit Halle 1853 giebt Prof. Schweigger die klarsten Beweise für die oben aufgestellte Behauptung. Derselbe stützt sich auf eine von G. H. Hess erschienene Abhandlung: „Sur les travaux de Jérémie Benjamin Richter. Discours prononcé à la séance publique annuelle de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg le 29. Décembre 1840 übersezt im Journal für practische Chemie von Erdmann und Marchand. Jahrgang 1841 III. p. 420—438. Dasselbst sagt Hess p. 430 1). „Klaproth hatte den Strontian entdeckt. Er beschrieb und analysirte mehrere Salze desselben, ohne auf Richter's Sätze Rücksicht genommen zu haben. Dieser wendet sie darauf an und findet, daß Klaproth's Analysen mit seinem Satze übereinstimmen, und daß sie daher richtig sind.“ 2) Diese so wichtige Entdeckung, daß das Verbindungs-Verhältniß je zweier Säuren resp. Basen eine constante Größe ist, wurde Wenzel zugeschrieben. Dies erfordert eine aufmerksame Untersuchung. Denn nimmt man Richter diesen Anspruch, so tritt er in die Kategorie gewöhnlicher Gelehrten ein. Er ist kein hervorragender Geist mehr, und der Chemiker verdankt ihm nicht mehr die Bouffole, welche ihn leitet. Nun bedient sich Richter in seiner Stöchiometrie III. Seite 285 dieses Satzes, um die Resultate nicht allein seiner Zeitgenossen zu bestätigen, sondern selbst die von Wenzel werden dieser Probe unterworfen. Dieses, wird man mir einwenden, ist kein Beweis, denn er könnte den Verfasser nicht angeführt haben, von dem er die Ideen entlehnte. Ich habe aber Wenzel's Schrift zu wiederholten Malen gelesen, und nicht ein Wort, nicht eine Spur von dieser Idee findet sich in seinem Werke vor. Ein im Jahr 1800 wieder gedruckte Ausgabe konnte vielleicht nicht genau sein; ich nahm daher zu der von 1782 meine Zuflucht und erhielt dasselbe Resultat. Dies ist ein unwidersprechlicher Beweis, daß das erwähnte Gesetz Richter angehört und nicht Wenzel“. Da nun Wenzel selbst in dem letzten Kapitel seines erst genannten Werks überschrieben: „Anwendung der Lehre von der Verwandtschaft der Körper auf besondere Fälle“, Anwendungen von den erhaltenen Resultaten macht, so zeigt Hess am angegebenen Ort, daß Wenzel nicht einmal ein dem von Richter entdeckten ähnliches Verhältniß geahnt habe, denn Wenzel, gestützt auf seine Analysen, findet, daß bei der Zerlegung von schwefelsaurem Kupferoryd und essigsaurem Bleioryd die in Freiheit gesetzte Essigsäure nicht hinreicht, um alles Kupferoryd aufzulösen, und daß von der Menge von angewandtem Kupfer, welche 124 beträgt, $9\frac{1}{2}$ dem schwefelsauren Bleioryd als Dryd beigemengt sind. 3) In diesem Falle würde Richter, indem er von seinem Satz ausging, nothwendiger Weise gesagt haben, diese Analysen sind falsch, wie er es in vielen Fällen gethan hat. Wenzel dagegen schloß, daß er nach dem Abcheiden der Flüssigkeit von dem Niederschlage den letzteren mit etwas Schwefelsäure behandeln müsse, um das Kupferoryd zu entfernen. Dies ist ein ganz einleuchtender Beweis, daß Wenzel ein dem von Richter entdeckten ähnliches Verhältniß nicht einmal ahnte. Diesen Satz hat Richter nicht allein entdeckt, sondern er hat sich seiner auch gänzlich bemächtigt. Er verfolgt ihn bis zu allen daraus ableitbaren Folgerungen und nichts kann die Tiefe seiner Ueberzeugung in dieser Hinsicht besser darthun, als einige Worte, die man in der Vorrede zum 10. Stück findet:

1) Das Original konnte ich trotz vielfacher Bemühungen nicht erlangen.

2) Ueber die neuern Gegenstände der Chemie. Stück VIII.

3) Wenzel, Verwandtschaft der Körper p. 457 sq.

„Die Sätze der Stöchiometrie, sagt er, begreifen eine Nothwendigkeit in sich, sie können construirt werden und haben den Werth von Principien a priori.“

Auf diese Beweise sich stützend, erklärt auch Schweigger in seiner oben angeführten Abhandlung, daß das in Rede stehende Gesetz von Richter und nicht von Wenzel herrühre. Wunderbar ist es allerdings, daß Berzelius und Andere Richter dieses Verdict absprechen wollen; als wahrscheinlichen Grund führt Hef³ pag. 421 den an, daß Berzelius zu gleicher Zeit die Werke der beiden in Rede stehenden Chemiker gelesen, und durch einen unglücklichen Zufall das schönste der Richter'schen Resultate Wenzel zugeschrieben haben müsse; die Andern aber sind augenscheinlich Berzelius' Ansichten zu sehr gefolgt, wovon die Folge die ist, daß während gerade zu der Zeit, als Richter seine Resultate veröffentlichte, es keinem Menschen einfiel, dieselben Wenzel zuzuschreiben, dies neuerdings fast allseitig geschieht.

Wir haben bei der vorhergehenden Untersuchung allerdings den streng historischen Gang verlassen, hielten es aber für zweckmäßiger die Frage gleich hier zu entscheiden, und wollen nun zur Darlegung der Richter'schen Ansichten übergehen.

J. B. Richter, zuletzt Assessor der Bergwerksadministration und Arcanist an der Porzellanfabrik zu Berlin, wo er 1807 starb, beschäftigte sich viel mit quantitativen Untersuchungen. Er ist es, den man als den eigentlichen Schöpfer der mathematischen Chemie betrachten muß. Er veröffentlichte seine Untersuchungen und die darauf sich gründenden Theorien in seinem Werke: *Anfangsgründe der Stöchiometrie.* *) 2 Bde. Breslau und Hirschberg 1792 u. 1793, sowie in einem periodisch erscheinenden Werke: *Ueber die neueren Gegenstände der Chymie.* 11 Stücke. 1792—1804. Nach seiner Ansicht gehört die Chemie ohnstrittig einem ihrer größten Theile nach zu der angewandten Mathematik. Alle seine Arbeiten gehen darauf hinaus, die Wahrheit des Spruches: „Gott hat Alles mit Maas, Zahl und Gewicht geordnet“, **) zu beweisen, welchen er mehreren seiner Stücke als Motto vorgesetzt hat. Dieser Grundsatz ist es, von dem er ausgeht, und da er in der Chemie überall nur mathematische Gesetze aufzufinden suchte, so kam er zu jenen verkehrten Ansichten, die wir im Folgenden kurz auseinandersetzen wollen.

Ihm verdanken wir die erste Zusammenstellung derjenigen relativen Gewichtsmengen, in denen sich die Säuren und Basen mit einander vereinigen, in Tafeln. Er untersuchte z. B. wie viel von den alkalischen und erdigen Basen sich mit 1000 Thilen Schwefelsäure zu neutralen Salzen vereinigen und nannte die Zusammenstellung dieser Mengen eine Massenreihe *series massarum Elementorum*. Jede Masse nannte er ein Glied *terminus*; dasjenige Element, auf welches eine Massenreihe gerichtet ist, ist das determinirende *Elementum determinans*, die Glieder der Reihe selbst aber sind die bestimmten oder determinirten Glieder, *elementa determinata*. *) Auch giebt er an, daß die *elementa determinantia* wieder *determinata* werden können, und daß es demnach mindestens so viele Massenreihen giebt, als Elemente existiren, die sich mit andern Elementen zu neutralen Verbindungen vereinigen.

So giebt er selbst für die Salzsäure und Vitriolsäure folgende Massenreihen der erdigen Basen mit Zugrundelegung seiner Analysen. †)

1000 Thle. Salzsäure vereinigen sich mit 734 Thlen. Thon- oder Maunerde,

858 Thlen. Bittersalzerde, 1107 Thl. Kalkerde, 3099 Thl. Schwererde;

und 1000 Thle. Schwefelsäure vereinigen sich mit 526 od. 1053 Thlen. Thon- od. Maunerde. ‡)

*) Diesen Ausdruck führte er zuerst in die Wissenschaft ein (fr. Vorbericht zu Theil I, XXIX. und I, 121.

†) Buch der Weisheit XI. B. 22.

‡) Lehrbuch der Stöchiometrie I. p. 176 und viele andere Stellen.

§) Ebendasselbst II. 28.

¶) Erstere Gewichtsmenge bildet den gemeinen, letztere den neutralen Maan.

616 Bittersalzerde. 796 Kalcherde. 2226 Schwererde.

Er stellte die Versuche in der Art an, daß er immer von dem betreffenden luftsauren d. i. kohlen- sauren Salze ausging und nun untersuchte, wie viel Theile Salz resp. Vitriolsäure nöthig waren, um neu- trale Verbindungen zu erhalten. Berzelius macht ihm in dem erwähnten Buch daraus einen Vorwurf, daß er fast immer von der kohlen- sauren Thonerde ausgeht, eine Verbindung, die nach den jetzigen Erfahrungen gar nicht stattfinden könne. Auch Dumas sagt p. 177: „Croiriez-vous par exemple, qu'en établissant ses doctrines, Richter prend presque toujours comme point de départ le carbonate d'alumine? Et tout le monde sait, que quand on essaye de préparer ce sel, l'alumine se précipite seule et l'acide car- bonique se dégage en entier.“ Diese Vorwürfe sind aber nicht gerechtfertigt, denn er bestimmt durch einen besondern Versuch, daß in 1000 Theilen luftsaurer Thonerde d. i. ungebrannter Thonerde 580 Theile erdiger Masse enthalten sind, und bei allen seinen Versuchen legt er dies Verhältniß zu Grunde. Allerdings nimmt er später ein anderes Verhältniß, nämlich das von 1000 : 542 an; diese Abänderung steht aber im engsten Zusammenhang mit seinen übrigen chemischen Ansichten, die wir jetzt näher betrachten wollen.

Mit Hilfe seiner mathematischen Lehren änderte er nämlich die oben angegebenen Zahlen, welche Aenderungen nach seiner Ansicht nur sehr unbedeutend sind, und die er um so eher glaubt annehmen zu dürfen, als man ja selbst bei der größten Sorgfalt in den Versuchen Beobachtungsfehlern nicht entgehen könne.

Diese so geänderten Zahlen sind nun für die erste Massenreihe folgende:

734. 858 $\frac{1}{2}$. 1107 $\frac{1}{2}$. 3099 $\frac{1}{2}$.

und für die zweite Massenreihe:

526. 616. 796. 1053. 2224.

Diese Abänderung hält er deswegen für nothwendig, weil er hierbei von folgendem, von ihm für richtig gehaltenen Gesetz ausgeht:

„Die Massen, in welchen alkalische Erden mit einerlei Massenmenge der Salzsäure in Neutralität treten, sind Glieder einer unendlichen Reihe, welche durch das Product aus einer bestimmten Größe in die unmittelbar auf einander folgenden ungeraden Zahlen wachsen. Ebenso verhält es sich mit den alkalischen Erden in Ansehung der Vitriolsäure, nur daß von den Gliedern der letzten Reihe, wenn man ihre drei ersten ausnimmt, eine Größe abgezogen werden muß, welche auch in Progression wächst. Seine Massenreihe lautet nun:

für die Salzsäure: $a=734$; $b=249\frac{1}{2}$.

Bittersalzerde $734 + 249\frac{1}{2} = a + b$.

Thonerde $734 = a$.

Kalcherde $734 + 3 \cdot 249\frac{1}{2} = a + 3b$.

Nun kommen eine Menge fehlender Glieder, die mit einem Sternchen bezeichnet sind, also

$734 + 5 \cdot 249\frac{1}{2}$, $734 + 7 \cdot 249\frac{1}{2}$ u. s. f.; bis endlich die Schwererde dem Gliede $a + 19b = 734 + 19 \cdot 249\frac{1}{2}$ entspricht. — Die Glieder der Massen für die Schwefelsäure sind nun nicht nur nach einer, sondern nach zwei verschiedenen Formeln zusammengesetzt; nämlich die drei ersten nach der Formel $a + nb$, wo n ent- weder 0, 1, oder 3 ist; die folgenden nach der Formel $a + n'b - (3 + m)$, wo n' alle ungeraden Zahlen von 5 an, m überhaupt alle ungeraden Zahlen bedeutet.

Die Massenreihe ist demnach folgende:

Schwefelsäure $a=526$; $b=90$.

Bittersalzerde $= 526 + 90 = a + b$.

Thonerde $= 526 = a$.

Kalcherde $= 526 + 3 \cdot 90 = 796 = a + 3b$.

Nun kommen die Glieder, von denen man Zahlen abziehen muß, welche Zahlen aber ebenfalls in Progression wachsen. Die Formeln sind $a + 5b - 3$; $a + 7b - (3 + 1)$; $a + 9b - (3 + 3)$, bis zum Gliede $a + 19b - (3 + 9) = 526 + 19 \cdot 90 - (3 + 9) = 2224$, welches Glied der Schwererde zukommt.* Die Willkürlich-

*) Richter. a. a. D. II. p. 44. 45.

feiten, die er sich hierbei erlaubt, sind allerdings stark, noch mehr aber tritt dies in Folgendem hervor. Er dehnte nun seine Untersuchungen weiter aus und beobachtete auch in den Massenreihen der Säuren für Alkalien mathematische Gesetze; und zwar sollten die Zahlen derselben eine geometrische Reihe bilden. Die Massen der Säuren sind nach seiner Ansicht nach der allgemeinen Formel cd^n zusammengesetzt, wo c je nach dem determinirten Glied verschiedene Werthe erhält, n im Allgemeinen wieder alle ungraden Zahlen einschließlich Null bedeuten (nur für die Thonerde als bestimmendes Glied bedeutet es die graden Zahlen einschließlich Null), d hingegen für alle verschiedenen determinirenden Glieder denselben Werth, nämlich 1,1854 hat.

Richter giebt für die Bittersalzerde folgende Massenreihe:

$$c = 694; d = 1,1854.$$

$$\text{Flussspathsäure } c = 696,4.$$

$$\text{das zweite Glied fehlt } cd = 825,5.$$

$$\text{Salzsäure } cd^3 = 1160,0.$$

$$\text{Vitriolsäure } cd^5 = 1630,0.$$

$$\text{Salpetersäure } cd^7 = 2290,4;$$

und in ähnlicher Weise stellt er auch für die übrigen erdigen und alkalischen Basen Massenreihen auf, gestützt auf das obige Gesetz, welches sich im 4. Stück p. 92 folgendermaßen erweitert findet:

„Die Massen der vier flüchtigen mineralischen Säuren (Flussspath-, Salz-, Salpeter- und Vitriolsäure), welche mit gleich großer Menge irgend eines der sieben alkalischen Elemente die Neutralität behaupten, sind jedesmal Glieder einer geometrischen Progressions-Reihe, sowie die Massen alkalischer Elemente in eben dieser Hinsicht auf die vier Säuren Glieder einer arithmetischen Progressions-Reihe sind; es stellen demnach die Alkalien gegen die Säuren in gewisser Rücksicht eben das vor, was die Logarithmen gegen ihre Nummern vorstellen.“

Aus den am angegebenen Ort p. 100 sq. mitgetheilten Massenreihen geht übrigens hervor, daß er für die Gewichtsmengen der alkalischen und erdigen Basen zwei verschiedene arithmetische Reihen annimmt, indem die Gewichtsmengen der drei Alkalien ausgedrückt werden durch a , $a+3b$; $a+5b$; die der Erden durch a ; $a+b$; $a+3b$, $a+19b$.

Später stellte er auch für die Metallsalze ähnliche Massenreihen auf; cfr. 8 u. 9tes Stück. Bei seinen Untersuchungen entdeckte er, daß sowohl in den Massenreihen der Basen als auch den der Säuren die Zahlen einander proportionirt sind, welches wichtige Gesetz er selbst so ausspricht: 9)

„Wenn P die Masse eines determinirenden Elementes, wo die Massen seiner determinirten Elemente a , b , c , d , e sind, Q hingegen die Masse eines andern determinirenden Elementes ist, wo die Massen seiner determinirten Elemente a' , b' , c' , d' , e' sind, doch so, daß jederzeit a und a' , b und b' , c und c' einerlei Elemente bezeichnen, und sich die neutralen Massen $P+a$ und $Q+b'$, $P+b$ u. $Q+c'$, $P+c$ u. $Q+d'$ u. s. w. so durch die doppelte Verwandtschaft zerlegen, daß die daraus entstandenen Producte wiederum neutral sind, so haben die Massen a , b , c , d , e eben das quantitative Verhältniß unter einander, als die Massen a' , b' , c' , d' , e' oder umgekehrt.

Merkwürdig ist es übrigens, daß Richter nicht darauf gekommen ist, die Gewichtsmengen, worin sich Säuren und Basen zu einander vereinigen, in einer einzigen Tabelle zusammenzustellen und so also die erste Äquivalenten-Tafel zu liefern; wenigstens findet sich in seinen Werken keine derartige Tabelle. —

Wie eingenommen er von seinen mathematisch-chemischen Theorien war, geht am Besten aus Folgendem hervor.

Der berühmte Chemiker Trommsdorff glaubte am Ende des vorigen Jahrhunderts ein neues Mineral Agusterde gefunden zu haben und schickte dieselbe Richter zur näheren Untersuchung zu. Dieser behauptete denn nach manchen Versuchen die Eigenthümlichkeit derselben, weil ihr ein eigenes Glied der Neutralitäts-Reihe, nämlich $a+20b$ zukomme.¹⁰⁾ Aber sehr bald fanden Gay und Klaproth, daß man in ihr

9) Stück IV., 66.

10) Cfr. Stück XI. p. 35.

nichts weniger als eine einfache Erde, sondern vielmehr ein bekanntes Salz, nämlich den phosphorsauren Kalk besitze. Als dieses von Richter's Behauptungen ganz abweichende Resultat bekannt wurde, vergrößerten sich natürlich die gegen seine Theorien erhobenen Bedenken ganz bedeutend. Aber noch einen Punkt müssen wir hier erwähnen, auf den Richter's Augenmerk gerichtet war, wir meinen die Metallfällungen. Schon lange vor Richter hatte man die Beobachtung gemacht, daß Metalle aus neutralen Salzen gefällt werden, z. B., daß Gold aus saurer Lösung durch Quecksilber, oder, daß Kupfer aus neutraler Vitriollösung durch Eisen niedergeschlagen wird. Ganz besonders richtete Bergmann seine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt und fand das schon oben erwähnte Gesetz.

Auch Richter bearbeitete diesen Gegenstand und erkannte deutlich, welches Verhältniß zwischen dem Sauerstoffgehalt eines Dryds und der Menge von Säure besteht, welche ersteres neutralisiren kann. Indessen ist gerade dieser Punkt nicht leicht bei ihm zu verstehen, da er, obwohl die Grundsätze des antiphlogistischen Systems anerkennend, doch die Sprache des phlogistischen beibehielt. Seine hierüber aufgestellten Lehrsätze finden sich im 8ten Stück p. 83 und lauten:

„Wenn eine wässrige Auflösung eines metallischen Neutralsalzes durch ein gebrennstoffes metallisches Substrat d. h. durch ein Metall in metallischer Gestalt so zerlegt wird, daß sich nicht nur das aufgelöst gewesene Metall in vollkommener metallischer Gestalt ausscheidet, sondern auch weder das auflösende saure Auflösungsmittel, noch das damit vergesellschaftete Wasser zerlegt wird, so verhalten sich die Lebensluftstoffmassen, die sich mit gleich großer Masse der metallischen Substrate verbinden müssen, um ihre Auflösung in Säuren möglich zu machen, umgekehrt wie die Massen des abscheidenden und abgeschiedenen metallischen Substrats aus dem metallischen Neutralsalz;“ und hieraus ergiebt sich ihm der folgende Satz.¹¹⁾

„Die quantitative Ordnung spezifischer Neutralität der Metalle gegen eine Säure richtet sich keineswegs nach der gewöhnlichen Ordnung, wie ein Metall durch das andere aus seiner Auflösung in der Säure abgeschieden wird, sie ist vielmehr mit der umgekehrten quantitativen Ordnung der Entbrennstoffung u. resp. Lebensluftstoffung vollkommen analog d. h. ein Metall neutralisirt sich in desto größerer Masse mit Säure, je weniger sein Substrat Lebensluftstoffung bedarf, um entbrennstofft zu werden.“ Wenn wir diese Lehren in die jetzige chemische Sprache übersetzen, so sehen wir also, daß er erkannt hatte, daß sich die neutralisirenden Gewichtsmengen des fällenden und gefällten Metalls umgekehrt verhalten, wie die Quantitäten Sauerstoff, welche diese Metalle aufnehmen, daß also bei Neutralisirung derselben Menge Säure mit verschiedenen Metalloryden die erstere sich in der Art mit verschiedenen Gewichtsmengen der letzteren verbindet, daß in diesen Dryden allen eine gleiche Gewichtsmenge Sauerstoff enthalten ist.¹²⁾

Auch hierbei wollte er wieder mathematische Gesetze aufgefunden haben; so sollten die spezifischen Lebensluftstoffungen metallischer Elemente eine arithmetische Progression bilden, welche der Progression in Triangularzahlen der Lebensluftstoffungen unmetallischer verbrennlicher Elemente der Form nach entgegengesetzt ist.¹³⁾ Doch können wir hierauf nicht näher eingehen.

Wiewohl wir gesehen haben, daß Richter's Behauptungen zum großen Theil nicht richtig sind, so verdanken wir ihm doch die beiden Hauptgesetze der Stöchiometrie, daß das Verbindungs-Verhältniß je zweier Säuren, welche Basis ihnen auch dargeboten werden mag, u. umgekehrt ein constantes ist, u. zweitens, daß das Sättigungsvermögen eines Dryds von seinem Gehalt an Lebensluftstoffung d. h. Sauerstoff abhängt.

Die von Richter in seinen oben erwähnten Schriften aufgestellten Lehrsätze und Ansichten fanden bei ihrer Veröffentlichung nicht nur, sondern auch später sehr wenig Anklang. Allerdings schließt Guyton,

¹¹⁾ A. a. D. VIII. p. 127.

¹²⁾ Lopp, II. p. 363.

¹³⁾ Richter, VIII. p. 129.

der in den Annales de Chemie vom 18. Febr. 1798 p. 221. das 8. Stück der neueren Gegenstände der Chemie anzeigt, mit den Worten: „nous reviendrous dans les cahiers suivants sur ce travail de Richter, qui mérite d'être connu“ und drückt sich im folgenden Heft vom 20. März p. 296. mit großer Auszeichnung über Richter aus, der eine neue Wissenschaft vermittelst der comparaison des résultats de l'expérience et du calcul begründet habe, wodurch erst eine genaue quantitative chemische Analyse möglich werde, welchen Calcul er an die ungestörte Neutralität bei gegenseitiger, sei es vollständig oder unvollständig erfolgender Zerlegung neutraler Doppelsalze anknüpft. Seine Bemühungen, die Richter'schen Lehren bekannter zu machen, waren aber nicht von Erfolg gekrönt.

In Deutschland unterwarf J. F. Fries das Richter'sche System einer scharfen und wohl nicht immer gerechtfertigten Kritik.¹⁴⁾ Richter selbst sucht sich im 11. Stück seiner Zeitschrift gegen die ihm von Fries gemachten Vorwürfe zu vertheidigen, und wenn er auch hier zugiebt, daß nicht alle seiner früheren, namentlich in der Stöchiometrie angegebenen Sätze richtig sind, so hält er doch im Ganzen und Großen seine oben mitgetheilten Ansichten aufrecht.

Fragen wir uns nun aber, wie es kam, daß man den Richter'schen Ansichten selbst in Deutschland so wenig Aufmerksamkeit schenkte,¹⁵⁾ so dürften die Gründe hierfür wohl in Folgendem zu suchen sein. Einmal waren seine Schriften in einer sehr dunkeln und schwer verständlichen Sprache geschrieben, wofür wir oben mehrfache Beweise geliefert haben; dann hatte er aber Behauptungen aufgestellt, die sehr bald widerlegt wurden, wie wir dies oben bei der Agusterde zeigten; der Hauptgrund aber war der, daß das von Lavoisier kurz vorher aufgestellte System der Gegenstand des Nachdenkens und Discutirens aller Chemiker war.

Eines Chemikers aber müssen wir hier noch erwähnen, der Richter's Werke gründlich studirt hatte; es war dies der Professor Fischer in Berlin, bekannt durch seine Uebersetzungen der Berthollet'schen Schriften. Er fand, daß die sämmtlichen Tabellen Richter's sich in eine einzige aus 21 Zahlen in 2 Columnen bestehende Tafel verwandeln lassen, woraus alle einzelnen Richter'schen Tabellen, wenn man will, durch bloße Regeldetri-Exempel wieder hergestellt werden können. Er berechnet aus Richter's Tabellen, indem er von der Schwefelsäure = 1000 ausgeht, die seinige, welche folgende war:¹⁶⁾

Basen.

Thonerde 525.	Kalkerde 793.	Kali 1605.
Kalkerde 615.	Natron 859.	Baryt 2222.
Ammonium 672.	Strontianerde 1329.	

Säuren.

Flußspathf. 427.	Phosphorf. 979.	Eßsigf. 1480.
Kohlensf. 577.	Ameisensf. 988.	Citronensf. 1583.
Fettsf. 706.	Schwefelsf. 1000.	Weinsteinsf. 1694.
Salzf. 712.	Bernsteinsf. 1209.	
Kleef. 755.	Salpetersf. 1405.	

Er sagt an der angegebenen Stelle weiter: „Der Sinn dieser Tafel ist der, daß, wenn man aus einer der beiden Columnen einen Stoff nimmt, z. B. aus der ersten Columne Kali, wobei die Zahl 1605 steht, dann die sämmtlichen Zahlen der zweiten Columne anzeigen, wie viel von jedem Stoff dieser Columne erforderlich ist, um 1605 Theile Kali zu neutralisiren. So neutralisiren sich 1605 Theile Kali durch 427 Theile Flußspathsäure, 577 Theile Kohlensäure u. s. w. und umgekehrt. Diese Tabelle würde also der erste

¹⁴⁾ Scherer's Archiv für die theoret. Chemie 3. Heft 1801. p. 315 — 446.

¹⁵⁾ In Gmelin's Geschichte der Chemie 3 Bde. 1797-99 sind die Richter'schen Lehren nur ganz kurz u. beiläufig erwähnt. III. p. 225.

¹⁶⁾ Berthollet, über die Geseze der Verwandtschaft. Berlin 1802. p. 232.

Versuch einer chemischen Aequivalententabelle sein; doch ist dieselbe noch sehr unvollständig, da alle metallischen Salze weggelassen sind. Richter selbst hat diesem Mangel abgeholfen, da er in der Fortsetzung von Bourquet's chemischem Handwörterbuch Band III. p. 164. eine Tabelle, ganz ähnlich der obigen, mittheilt, in welcher die eine Spalte die Zahlen für 30 Basen, (Alkalien und Metalloryde) die andere für 18 Säuren enthält. Fischer aber erklärt zu gleicher Zeit am angegebenen Ort die Unhaltbarkeit der Richter'schen Hypothesen in Betreff der Reihen und sagt daselbst:

„Das Factum ist allerdings richtig, aber der Fehler ist der, daß Richter darin ein eigenthümliches Gesetz gefunden zu haben glaubt, denn es ist eine Eigenschaft aller Zahlen, daß man sie als Glieder einer arithmetischen oder geometrischen Reihe ansehen kann, und wenn man sich die Freiheit läßt, wie Richter es thut, die eine oder die andere der Zahlen um einige Einheiten größer oder kleiner zu machen, so hat es gar keine Schwierigkeit, sie als Glieder einer Reihe von bestimmter Form vorstellig zu machen.“

Gegen diese Einwände vertheidigt sich nun Richter in der Vorrede zum XI. Stück p. XIV., wo er unter Anderm auch anführt, daß, wenn die Entfernungen der Planeten von der Sonne Glieder der Progression $4, 4+3, 4+2.3, 4+4.3, 4+8.3, 4+16.3, 4+32.3, 4+64.3$ sind, wobei die Größen von den Messungen, (sowie es auch bei chymischen Reihen der Fall ist,) verhältnißmäßig gegen das Ganze um eine unbedeutende Kleinigkeit differiren, dies auch nur eine Eigenschaft der Zahlen sein würde; und daß demnach die Astronomie gar nicht nöthig gehabt hätte, diese Ordnung zu erwähnen, und was noch mehr ist, nachzuforschen, ob ein Planet, dessen Entfernung dem Gliede $4+8.3$ correspondire, wirklich vorhanden sei, welches letztere wohl jetzt außer Zweifel zu sein scheint. „Das beobachtete astronomische Gesetz,“ sagt er, „ist ebenfalls bloße Erfahrungssache mit Hülfe des Calculs, denn um die absolute Nothwendigkeit einer dergleichen Ordnung darzuthun, fehlt es uns, glaube ich, trotz unsrer ungeheuer erweiterten astronomischen Kenntniß, jedennoch noch an hinreichenden Angaben; man könnte hier also auch den Einwurf des Herrn Fischer entgegensetzen und sagen, die Entfernungen möchten sein, wie sie wollten, so ließen sich selbige immer als Glieder einer Progression darstellen. Ein solches Argument wäre, meiner Meinung nach, ebenso viel als verhindern, daß der Natur nicht immer mehr Schleier abgezogen werden, und wenn ein Schleier mühsam abgezogen worden, denselben wieder auflegen, so wenig Herr Fischer selbst dies wollen kann.“

Wir haben diese Stelle hier aus dem Grunde ausführlicher mitgetheilt, weil sie vortreflich geeignet ist, uns das ganze Wesen Richter's klar vor Augen zu führen und uns zu zeigen, wie ruhig und der Wissenschaft angemessen seine Erwiederungen auf Kritiken waren.

Noch einen Grund müssen wir hier anführen, weswegen die Richter'schen Ansichten sich keine Geltung verschaffen konnten. Richter setzte nämlich als selbstverständlich voraus, daß alle Säuren sich mit den Basen nur in bestimmten Verhältnissen zu neutralen Salzen verbinden, daß Neutralität bei reinen Salzen nur für ein Mischungsverhältniß existirt. Dieses Gesetz war zur Zeit der Veröffentlichung seiner Ansichten und Arbeiten allerdings als richtig angenommen, aber kurz nachher wurde von bedeutenden Gelehrten die Richtigkeit desselben, wenigstens so allgemein ausgesprochen, nicht nur bezweifelt, sondern ganz und gar in Abrede gestellt, und erst mußte die Frage, ob die Zusammensetzung der chemischen Verbindungen eine constante ist, entschieden sein, ehe man sich für oder gegen die Richtigkeit der Richter'schen Ansichten aussprechen konnte.

Die vorhergehenden Chemiker, wie Bergmann und Lavoisier, hatten die Richtigkeit des Gesetzes nicht im Mindesten bezweifelt, und Lavoisier glaubte, daß die chemischen Verbindungen wesentlich dadurch charakterisirt würden, daß sie nur in wenigen und bestimmten Proportionen stattfinden könnten, und unterschied mit Rücksicht hierauf die chemischen Verbindungen als dissolutions von den bloßen Lösungen solutions, die im Gegensatz hierdurch durch eine unbestimmte Zusammensetzung sich charakterisirt zeigten.

Dies war die allgemeine Ansicht der Chemiker, bis zu Anfang dieses Jahrhunderts der berühmte

Chemiker Berthollet mit seiner Theorie auftrat und in derselben gerade die entgegengesetzten Ansichten geltend zu machen suchte. Dieselben finden sich in seinem Werke: *Essai de statique chimique*. Paris 1802 von welchem eine deutsche Uebersetzung von Bartholdy und Fischer veranstaltet wurde. Er ging bei Aufstellung seiner Theorie von dem Grundsatz aus, daß die chemisch anziehenden Kräfte auch der allgemeinen Anziehungskraft der Körper unterworfen sind, und suchte nun zu beweisen, daß die chemische Wirksamkeit der Stoffe auf einander nicht bloß von ihren relativen Anziehungen, sondern auch von ihrer Masse, d. h. von der Quantität der wirkenden Theile abhängt, daß demnach die chemische Wirkung einer Substanz stets proportional dem Producte aus der Masse und ihrer Verwandtschaft zu dem Körper, auf welchen sie wirken soll, sein müsse. Er nannte dieses Product die chemische Masse einer Substanz. Hieraus ergiebt sich, daß das, was einem Körper an Kraft der Verwandtschaft abgeht, durch seine desto größere Masse ersetzt werden kann. Von größter Wichtigkeit für uns ist aber der von ihm aufgestellte Grundsatz, daß den Grundstoffen ein Maximum und ein Minimum als äußerste Grenze für die Möglichkeit ihrer Verbindungen festgestellt sei; außerhalb dieser Grenzen können keine Vereinigungen stattfinden, innerhalb derselben sind aber Vereinigungen in allen Proportionen möglich. Da nun nichtsdestoweniger die Stoffe sich in bestimmten und unveränderlichen Proportionen mit einander vereinigen, so giebt er als Ursache hierfür Nebenumstände, wie Cohäsion, Krystallisation und Expansion an, durch welche die Verbindung nach bestimmten Proportionen herbeigeführt wird. Sauerstoff und Wasserstoff z. B. vereinigen sich nach Berthollet deshalb in einem einzigen Verhältniß, weil im Augenblick ihrer Vereinigung eine starke Verdichtung eintritt.¹⁷⁾ Um diese Ansichten zu beweisen, stellte er eine Menge höchst sinnreicher Versuche an, und wiewohl wir bald sehen werden, daß seine Ansichten nicht richtig sind, so ist es doch schwer, wegen der Klarheit, mit der er dieselben auseinandersetzt, die Ueberzeugung von der Unrichtigkeit derselben zu erlangen.

Schon vorher hatte Proust seine Untersuchungen, ausgehend von der Behauptung, daß alle chemischen Verbindungen nur nach gewissen constanten Verhältnissen vor sich gehen, angefangen und dabei den Grundsatz aufgestellt: „Les proportions toujours invariables, ces attributs constants, qui caractérisent les vrais composés de l'art ou ceux de la nature, en un mot, ce pondus naturae, si bien vu de Stahl, tout cela, dis-je, n'est pas plus au pouvoir du chimiste que la loi d'élection, qui préside à toutes les combinaisons.“¹⁸⁾

Diesen Satz, die Grundlage der Arbeiten Proust's, griff Berthollet lebhaft an,¹⁹⁾ wodurch er in einen großen, wissenschaftlichen Streit mit Proust verwickelt wurde, der als Muster dienen kann, in Bezug sowohl auf die Gründlichkeit, mit der er geführt wurde, als auf die von beiden Gegnern beobachtete Mäßigung. Proust bemüht sich zu zeigen, daß die Metalle mit dem Sauerstoff, Schwefel u. s. f. nur eine oder höchstens zwei Verbindungen in bestimmten unveränderlichen Proportionen eingehen, und zeigt hierbei, daß, wenn ein Metall mit Sauerstoff z. B. mehrere Verbindungen eingeht, allemal von einer zur andern ein Sprung, niemals aber ein allmählicher Uebergang stattfindet. So hatte Berthollet geglaubt, daß zwischen dem schwarzen und dem rothen Eisenoryd eine Menge anderer Drydationsstufen existirten, Proust aber zeigte, daß alle diese Verbindungen nichts anderes sind, als innige Gemenge des schwarzen und des rothen Dryds. In derselben Weise lassen sich noch viele Beispiele anführen, daß, wo Berthollet eine fortschreitende Drydationsstufe gefunden zu haben glaubte, Proust nachwies, daß diese angeblich allmählig fortschreitende Drydationsstufe darauf beruhe, daß ein Gemenge, entweder mehrerer Dryde oder eines Metalls und seines Drydes, der Untersuchung unterworfen wurden.²⁰⁾ Berthollet vertheidigte seine Behauptungen in wahrhaft glänzender Weise, und

¹⁷⁾ Berthollet, *statique chimique* übers. von Fischer I. 5. Abschn. p. 349 sq.

¹⁸⁾ *Annales de Chimie*. Tom. XXXII. p. 31 sq.

¹⁹⁾ Uebersetzung der *Statik* II. 350.

²⁰⁾ Seine hierher gehörigen Abhandlungen finden sich im *Journal de Physique* 1801—1805 und in *Gehler's Journal* übersezt.

nur nach und nach erlangten die Proust'schen Ansichten allgemeine Anerkennung, als eine Menge anderer Chemiker sie durch zahlreiche Versuche richtig befunden hatten; erst 1808 stand es fest, daß sich die chemischen Bestandtheile nur in wenigen und sprungweise sich ändernden Verhältnissen zu chemischen Verbindungen vereinigen. Ganz besonders trat Proust noch dadurch Berthollet entgegen, daß er die eigentlichen chemischen Verbindungen von den bloßen Auflösungen unterschied. Proust nannte die ersteren *primaire Verbindungen*, *combinaisons*, die in bestimmten Proportionen zusammengesetzt sind, die letzteren *secundaire Verbindungen*, *dissolutions*, als nach variablen Verhältnissen zusammengesetzt. Noch müssen wir hier erwähnen, daß kurz vorher Volta seine Säule construirt hatte, welche dadurch von großer Wichtigkeit für die Stöchiometrie wurde, daß man mittelst derselben gar bald solche zusammengesetzte Substanzen, die man bis dahin für einfache gehalten hatte, in ihre Bestandtheile zerlegen lernte und nun auch diese Bestandtheile der stöchiometrischen Rechnung unterwerfen konnte. —

Von neuem wurde die mathematische Behandlung der Chemie wieder aufgenommen.

Proust war bei seinen Analysen immer von dem Gesichtspunkte ausgegangen, zu ermitteln, wie viel von den Bestandtheilen in 100 Theilen der Verbindung enthalten sei, und hatte z. B. gefunden, daß 100 Thle. Zinnorydul 87 Thle. Zinn und 13 Thle. Sauerstoff; 100 Thle. Zinnoryd, aber 78,4 Thle. Zinn und 21,6 Thle. Sauerstoff enthalten; dabei blieb er stehen, während es doch eigentlich ziemlich nahe lag, hieraus zu berechnen, wie viel von dem einen Bestandtheil in unserm Beispiel Sauerstoff mit derselben Menge des andern Bestandtheils nämlich Zinn in den beiden Verbindungen enthalten sei. Er hätte dann gefunden, daß während im Zinnorydul auf 87 Thle. Zinn 13 Thle. Sauerstoff, im Zinnoryd auf dieselbe Menge Zinn 24 Thle. Sauerstoff kommen. Hätte er diese Berechnungen bei seinen Analysen angestellt, so würde ihm dann vielleicht aufgefallen sein, daß in den höheren Drydationsstufen auf dieselbe Menge Metall immer ein Multipulum der Menge des Sauerstoffs kommt, welche in der niedrigsten Drydationsstufe auf dieselbe Menge Metall kommt, und somit würde er der Entdecker des Gesetzes der multiplen Proportionen geworden sein. Dies that er aber, wie gesagt, nicht, vielmehr blieb die Entdeckung dieses wichtigen Gesetzes dem Engländer Dalton vorbehalten.

Dieser untersuchte zu Anfang dieses Jahrhunderts das überzeugende Gas und das Kohlenwasserstoffgas und fand hierbei zu seinem großen Erstaunen, daß auf dieselbe Menge Kohlenstoff im Kohlenwasserstoff genau doppelt so viel Wasserstoff enthalten ist, als im überzeugenden Gas. Durch diese jedenfalls auffällige Beobachtung wurde er veranlaßt, auch andere Verbindungen in Bezug auf diese Regelmäßigkeit zu untersuchen und fand sie auch bei den Verbindungen des Stickstoffs und des Sauerstoffs bestätigt. Er entdeckte also das Gesetz der multiplen Proportionen, welches dahin lautet: „Wenn ein Bestandtheil sich in verschiedenen Gewichtsmengen mit derselben Menge eines andern Bestandtheils vereinigt, so sind die ersteren Gewichtsmengen unter einander einfache Multipla.“²¹⁾ Er begnügte sich aber nicht damit, dies Gesetz aufgestellt zu haben, sondern er suchte auch einen Grund hierfür aufzufinden und fand ihn in der Aufstellung seiner atomistischen Theorie. Die Entwicklung desselben steht im 2. Theil seines Werks: *A new system of chemical philosophy*, welches, obgleich schon 1808 in England erschienen, erst 1812/13 von Wolff ins Deutsche übertragen wurde, da die zu jener Zeit herrschende Continentsperre auch den literarischen Verkehr mit England hemmte.

Die Hauptpunkte seiner Theorie sind kurz folgende: Alle Körper, einfache wie zusammengesetzte, bestehen aus kleinen, untheilbaren, kugelförmigen Theilchen, die er Atome nennt; dieselben sind mit dünneren oder dichteren Wärmesphären umgeben und bilden dadurch eine Verbindung, daß sich sehr wenige Atome eines Bestandtheils an sehr wenige eines andern Bestandtheils anlegen. Wenn nun zwei Körper A. u. B. sich chemisch

²¹⁾ Kopp, III. p. 370.

verbinden, so geschieht dies entweder dadurch, daß sich 1 Atom von A. an 1 Atom von B., oder 1 Atom von A. an 2 Atome von B., oder 2 Atome von A. an 1 Atom von B., oder 1 Atom von A. an 3 Atome von B. u. s. f. anlagern. Die erste Verbindung nannte er einfache, die beiden folgenden zweifache, die folgenden dreifache Verbindungen u. s. f. Ferner können sich die so gebildeten Verbindungen wieder unter einander vereinigen, wobei die zusammengesetzten Atome ganz dieselben Gesetze wie die einfachen Atome befolgen. Für ganz besonders wichtig hielt er es, die relativen Gewichte der Atome zu bestimmen, wobei er von dem Satz ausging, daß bei den einfachen Verbindungen das Zusammensetzungsverhältniß der Verbindungen das relative Gewicht der Atome giebt. Er setzt das Gewicht von 1 Atom Wasserstoff der Einheit gleich. Da nun z. B. Wasserstoff und Sauerstoff sich in dem Verhältniß von 1:7 zu Wasser vereinigen, so ist das Gewicht des Sauerstoffs unter der obigen Voraussetzung = 7; und also, da das Gewicht eines Atoms von einer Verbindung gleich der Summe der relativen Gewichte der einzelnen Gewichte ist, das des Wassers = 8. Er bestimmte nun die relativen Gewichte der Elemente und einer großen Anzahl Verbindungen aus 2 derselben und stellte sie in Tafeln zusammen, welche sich am Ende des ersten Bandes und mehr erweitert im 2. Band seines Werks finden. Seine für die Elemente angenommenen Zeichen übergehen wir und wollen nur noch erwähnen, daß, da die Atome kugelförmig sein sollen, er auch die relativen Durchmesser der Atome bestimmen lehrte.

Diese seine Ansichten hatte Dalton schon im Wesentlichen 1804 aufgestellt, und dieselben einem andern englischen Chemiker Thomson mitgetheilt, der sie zuerst in seinem „System of Chemistry 1807“ bekannt machte. Um so mehr wurde die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die Dalton'sche Theorie hingelenkt, als Thomson und Wallaston ihre Untersuchungen über die neutralen und klee-sauren Salze in Nicholson's Journal veröffentlichten. Sie bewiesen durch ihre Versuche, daß sich die Klee-säure mit derselben Quantität Kali in verschiedenen Mengen zu neutralen oder sauren Salzen vereinigt, daß aber diese Mengen genau in dem Verhältniß von 1:2:4 stehen. — Bald sah man ein, daß Dalton's Ansichten ganz und gar mit denen Richter's zusammenfallen und zwar war es vorzüglich Schweigger, dem das Verdienst gebührt, dies zuerst nachgewiesen zu haben. Ebenderselbe machte den Dalton'schen Hypothesen einige wichtige Einwürfe; namentlich tadelte er den von Dalton gebrauchten Ausdruck „Atom“; denn wenn man dies Wort im strengsten Sinne nehmen würde, so habe es keine Bedeutung, wie Dalton es thut, von dem Durchmesser derselben zu sprechen; Bezeichnete man aber nur sehr kleine Körpertheile mit diesem Wort, so könne man sich dieselben wiederum nicht als Kugeln denken, denn jede Theilung geschehe der Krystallisation gemäß, und auch die kleinsten Theile krystallinischer Körper seien wiederum entsprechende Krystalle. Er empfiehlt daher statt Atom lieber den Ausdruck „Körperdifferentiale“ zu gebrauchen.²²⁾

Lange Zeit vorher hatte ein irländischer Chemiker Higgins ein Werk unter dem Titel: A comparative view of the phlogistic and antiphlogistic theories 1789 herausgegeben, in welchem er die Hypothesen aufstellt, daß die Körper aus Atomen zusammengesetzt sind, und daß, wenn man ein neues Atom Sauerstoff einem Dryde d. h. einer aus 1 Atom Radical und 1 Atom Sauerstoff bestehenden Verbindung hinzufügt, eine neue Drydationsstufe entsteht. Higgins selbst scheint auf seine Hypothesen wenig Gewicht gelegt zu haben, und da er auch durch keinen Versuch die Richtigkeit desselben beweisen konnte, wurden seine Ansichten gar nicht beachtet. 25 Jahre später allerdings, als nämlich Dalton seine Theorie bekannt gemacht hatte, suchte Higgins durch eine Reihe von Artikeln den Beweis zu liefern, daß er Ansprüche habe, als der Entdecker des Gesetzes der multiplen Proportionen zu gelten. Hierin wurde er sehr von dem berühmten Chemiker Davy unterstützt, der anfangs auf seiner Seite stand, später aber zu Dalton's Ansichten sich bekehrte und 1813 Dalton als den Entdecker anerkannte. Auch wir müssen die Ansprüche, welche Higgins auf die

²²⁾ vgl. Abhandlung über Messkunst chemischer Elemente im X. Band seines Journals für Chemie und Physik p. 360 sq.

Priorität der Entdeckung geltend machte, ganz entschieden zurückweisen, denn Hypothesen aufstellen ist sehr leicht, sehr schwer aber ist es oft, dieselben durch Thatsachen zu bestätigen. Dies that aber Dalton. Wengleich Berzelius im oben angeführten Werk p. 14. sagt, es habe ihm geschienen, als könne man bei der verhältnißmäßig kleinen Anzahl der von Dalton gegebenen Analysen bisweilen das Bestreben des Operirenden, ein bestimmtes Resultat zu erhalten, bemerken, so fährt er doch weiter unten fort: „dessenohngeachtet gebührt Dalton die Ehre der ersten Entdeckung desjenigen Theils der Lehre von den chemischen Proportionen, welche die sogenannten multipla betrifft, die alle seine Vorgänger übersehen hatten.“

Bis zum Jahre 1808 hatte man folgende Gesetze in der Stöchiometrie erkannt; erstens das Richter'sche Gesetz, zweitens das Gesetz der multiplen Proportionen von Dalton, endlich dessen Gesetz, daß das Atomgewicht einer Verbindung gleich ist der Summe der Atomgewichte der einzelnen Bestandtheile. —

Indem wir dem Vorgang Kopp's folgen, wollen auch wir jetzt gleich die immer größer werdende Vervollkommnung der stöchiometrischen Tafeln besprechen, während wir eigentlich, wenn wir den streng historischen Gang befolgen wollten, jetzt zu den Entdeckungen Gay-Lussac's übergehen müßten. —

Die meisten Chemiker traten Dalton's Theorie bei, besonders fand sie in England viele Anhänger, wo Wollaston, Thomson und später Davy sich zu derselben bekannten. Letzterer setzte an die Stelle des von Dalton gebrauchten Ausdrucks „Atomgewicht“ die Bezeichnung „Proportionalzahl“, welche Wollaston unter Zustimmung vieler Chemiker in „Äquivalentzahl“ umänderte. In Frankreich hatte die Berthollet'sche Lehre zu tiefe Wurzeln geschlagen, so daß wir uns nicht wundern können, daß hier die Dalton'sche Lehre lebhaft angegriffen wurde, da an eine Vereinigung beider Theorien schlechterdings nicht zu denken war. Auch in Deutschland war man den Ansichten Dalton's anfangs nicht zugethan, doch erkannte man bald die Richtigkeit der von Dalton aufgestellten Gesetze.

Die erste, einigermaßen vollständige stöchiometrische Tabelle verdanken wir dem schon mehrmals erwähnten Thomson, welcher dieselbe im 5. Band seines System of Chemistry mittheilt. Nach ihm sind die Atomgewichte der wichtigeren Säuren und Basen folgende:

Baryt 63.	Kalk 21,8.	Eisigs. 36.	Phosphors. 22.
Strontian 37,6.	Bittererde 17,6.	Citronens. 35,1.	Salzf. 18.
Kalk 38.	Weinsteins. 45,7.	Bernsteins. 34.	Kohlens. 16,5.
Natron 23,3.	Drals. 39,5.	Schwefels. 31.	Flusf. 11,5.

Auch Wollaston stellte eine chemische Äquivalententabelle auf, wiewohl aber insofern von Dalton ab, daß er statt des Wasserstoffs, dessen Atomgewicht Dalton zur Einheit gemacht hatte, das des Sauerstoffs einführte, dessen Atomgewicht er = 10 setzte. Der Grund dieser Aenderung bestand darin, daß allein der Sauerstoff es ist, der sich mit allen Elementen, abgesehen von dem Radical der Flußsäure, wo man auch jetzt noch Nichts genaueres darüber weiß, verbindet, und daß er also durch seine Verbindungen die Äquivalentenzahlen unmittelbar giebt. Der Grund, weswegen die früheren Chemiker den Wasserstoff als Einheit angenommen hatten, war der, daß derselbe der leichteste aller Körper ist. Die Wollaston'sche Tabelle enthält übrigens nicht nur das Atomgewicht vieler Elemente, sondern auch die vieler zusammengesetzter Verbindungen und findet sich in Schweigger's Journal XI. p. 456 sq. Er gründete zugleich auf eine höchst sinnreiche Idee seine synoptische Scala, indem er die in damaliger Zeit viel gebrauchten logarithmischen Rechenstäbe in chemische Äquivalentenscalen verwandelte. Auf die nähere Einrichtung dieser Tafeln können wir hier nicht näher eingehen, nur so viel wollen wir erwähnen, daß dieselben so lange vielen Beifall fanden, als die Atomgewichte noch nicht genau bestimmt waren. Als dies aber geschehen war, gab man die mechanische Vorrichtung zur Abkürzung der numerischen Rechnungen auf, denn durch die wirklich ausgeführte numerische Rechnung erhielt man genauere Resultate, als die synoptische Scala sie geben konnte.

Die wichtigeren von seinen Angaben sind in folgender Tabelle enthalten.

Hydrogen 1,32	Drygen 10,00	Wasser 11,32
Kohle 7,54 + 20 Drygen = 57,54 Kohlenf.	Strontian 63.	
Schwefel 20,00 + 30 Drygen = 50 Schwefelf.	Baryt 97.	
Phosphor 17,40 + 20 = 37,40 Phosphorf.	Eisen 34,5 + 10 Drygen = 44,5 grünes Eisenoryd.	
Stick 17,54 + 50 = 67,54 Salpeterf.	+ 15 = 49,5 rothes Eisenoryd.	
Chlor 44,1 + 1,32 Hydrogen = 45,42 salzf. Gas.	Kupfer 40 + 10 = 50 schwarzes Kupferoryd.	
Ammoniak 21,5.	Zink 41 + 10 = 51 Zinkoryd.	
Natron 39,1 - 10 Drygen = 29,1 Natronmetall.	Quecksilber 125,5 + 10 Drygen = 135,5 rothes Quecksilberoryd.	
Kali 59,1 - 10 = 49,1 Kalimetall.	Blei 129,5.	
Magnesia 24,6.	Silber 185.	
Kalk 35,46 - 10 Drygen = 25,46 Kalkmetall.		

Wenngleich auch diese Tabelle der stöchiometrischen Aequivalente noch gar manche Unrichtigkeiten enthält, so sind die Zahlen in derselben weit genauer, als die in den früher angegebenen Tabellen, was man aus einer Vergleichung mit den Berzelius'schen Tabellen ersehen kann; dieselbe ist leicht anzustellen, da auch Berzelius das Gewicht des Sauerstoffs als Einheit setzt, dasselbe aber nicht = 10, sondern = 100 annimmt. Die Berzelius'sche Tafel werden wir unten mittheilen, um die Arbeiten des größten aller Chemiker, soweit sie hierher gehören, im Zusammenhang zu geben.

Waren denn nun aber diese für die Elemente nach den damaligen bekannten Methoden aufgestellten Aequivalentengewichte auch wirklich die Atomgewichte?

Die Beantwortung dieser wichtigen Frage wurde durch die Auffindung neuer Gesetze möglich gemacht; und zwar erst, als Gay-Lussac das Gesetz von den höchst einfachen Verbindungsverhältnissen der Gasarten entdeckt und bekannt gemacht hatte, erhielt man zur Entscheidung der obigen Frage neue Anhaltspunkte.

Schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts hatte man Untersuchungen darüber angestellt, in welchem Volum-Verhältniß sich z. B. Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser vereinigen. Hierfür hatte Lavoisier gemeinschaftlich mit Laplace das Verhältniß von 1:1,9 gefunden. Später unternahm er, unterstützt von Meusnier, diese Untersuchung von Neuem, und fanden beide das Verhältniß von 12:23. Wenige Jahre nachher, 1790, war von Fourcroy, Bauquelin und Seguin als Resultat ihrer Untersuchung das Verhältniß von 100:205 festgestellt. Alle diese Angaben weichen nur wenig von dem wahren Verhältniß ab, aber keiner der genannten Chemiker dachte daran, daß das Verhältniß ein so einfaches sein könne, wie es wirklich ist. Dieses höchst einfache Verhältniß wurde 1805 von Gay-Lussac und Alex. v. Humboldt entdeckt, in welchem Jahre die beiden genannten Gelehrten durch ihre Untersuchung fanden, daß das Wasser genau aus 100 Vol. Sauerstoff und 200 Vol. Wasserstoff zusammengesetzt ist. Gay-Lussac vermuthete nun, daß auch andere Gasarten nach ähnlichen einfachen Verhältnissen sich verbinden würden, und stellte mit Rücksicht hierauf eine Menge höchst mühsamer Versuche an. Hierbei fand er nun, daß 100 Vol. salzsaures oder kohlen-saures oder Fluorborongas sich genau mit 100 Vol. Ammoniakgas zu neutralen, die beiden letzteren sich aber mit 200 Vol. Ammoniakgas zu basischen Salzen verbinden. Durch andere Versuche zeigte er, daß Stickorydul aus 200 Vol. Stickgas und 100 Vol. Sauerstoff,

Stickorydul aus 200 Vol. Stickgas und 400 Vol. Sauerstoff besteht. Aus allen diesen Versuchen zog er folgendes allgemeine Gesetz: „Wenn sich zwei Gasarten mit einander verbinden, so stehen die Volumina derselben in einem einfachen Verhältniß. Verbindet sich eine Gasart in mehreren Verhältnissen mit einer andern, so sind die Volumina der ersteren, welche sich mit demselben Volumen

der zweiten verbinden, einfache Multipla unter einander". Ferner zeigte er noch, daß das Volumen des Produkts der Verbindung in einem einfachen Verhältniß zu der Summe der Volumina der Bestandtheile stehe, daß nämlich das Volumen des Produkts entweder gleich der Summe der Volumina der Bestandtheile, oder im Falle einer eintretenden Verdichtung = $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ u. s. f. der Summe der Volumina der Bestandtheile sei; so verbinden sich 100 Vol. Sauerstoffgas und 200 Vol. Kohlenoxydgas zu 200 Vol. kohlensaurem Gas; 100 Vol. Stickgas und 300 Vol. Wasserstoffgas zu 200 Vol. Ammoniakgas. Gay-Lussac veröffentlichte seine Untersuchungen in einer Abhandlung: *Sur la combinaison des substances gazeuses les unes avec les autres*, welche sich in den *Mémoires de la société d'Arcueil*. Tom. II. findet. Setzt man nun statt Volumen die Bezeichnung Atom und denkt sich die Körper anstatt in gasförmigem, in festem Zustand, so erhält man einen sehr schönen Beweis für die Richtigkeit der atomistischen Theorie Dalton's. Dalton selbst aber erkannte die Richtigkeit der von Gay-Lussac aus den Versuchen gezogenen Schlüsse nicht an, sondern bestritt dieselben im Nachtrag zum 2. Band seines Werks p. 384 sq. Hier sagt er sogar, daß wenn die Gasarten sich wirklich nach einfachen Volumenverhältnissen verbinden, dies von einem Mangel an Genauigkeit herrühre. Doch dürfen wir uns, obwohl wir wissen, daß Gay-Lussac's Gesetze vollkommen richtig sind, doch nicht darüber wundern, daß Dalton sie für unrichtig hält, denn wenn beider Gesetze richtig sind, so ergibt sich daraus nothwendig der Schluß, daß 1 Vol. eines Gases zugleich ein Atomgewicht desselben ist, daß also mit andern Worten die Gewichte gleicher Volumina verschiedener Gase sich wie die specifischen Gewichte dieser Gasarten zu einander verhalten, woraus dann wieder folgen würde, daß die specifischen Gewichte der Gasarten die Atomgewichte derselben sein oder doch in einem einfachen Verhältniß zu denselben stehen müssen. Dies war aber nach den damaligen Kenntnissen, die man von dem specifischen Gewicht der Gasarten hatte, keineswegs der Fall; sodas Dalton hieraus den Schluß zog, daß die Gay-Lussac'schen Gesetze nicht richtig sein könnten. Viele andere Chemiker bestätigten aber bald die Richtigkeit derselben, und gleichzeitig lernte man auch die Gründe kennen, warum die in Rede stehenden Gesetze zu Dalton's Zeit nicht übereinstimmten.

Es war der große Berzelius, der eigentliche Begründer der jetzigen Stöchiometrie, der seine Aufmerksamkeit bei seinen Untersuchungen ganz besonders auf die von Richter, Dalton und Gay-Lussac entdeckten Gesetze richtete; durch seine rastlosen Bemühungen gelang es ihm, nicht nur eine Menge Bestätigungen für dieselben zu erhalten, sondern auch selbst mehrere der wichtigsten stöchiometrischen Gesetze zu entdecken, auf die wir gleich näher eingehen wollen. —

Berzelius hatte schon, noch ehe die Gesetze der letzten beiden Chemiker allgemein bekannt geworden waren, angefangen, die Verbindungen namentlich in Bezug auf das Verhältniß der sie bildenden Bestandtheile zu untersuchen und die hierbei erhaltenen Resultate in den *Ahandlingar i Fysik och Mineralogi* 3/tes Hefte und in den *Kongl. Vetensk Acad. Handlingar* 1813 veröffentlicht. Als er aber den Plan gefaßt hatte, ein größeres Lehrbuch der Chemie zu schreiben, studirte er zu diesem Zweck die Richter'schen Werke wieder durch und erkannte alsbald, wie wichtig die darin enthaltenen Beobachtungen für die Chemie waren. Er selbst sah als Folgerung der Richter'schen Untersuchungen bald ein, daß eine gute Analyse einiger Salze die Mittel an die Hand giebt, die Zusammensetzung aller übrigen, die aus den ersteren durch wechselseitige Zersetzung entstehen können, daraus abzuleiten, und hierdurch wurde er veranlaßt, alle Salze, die von einer Säure z. B. Schwefelsäure mit allen Basen, sowie alle Salze, die von einer Basis z. B. Baryt mit allen Säuren gebildet werden, recht genau zu untersuchen, weil man dann auf die Zusammensetzung der übrigen Salze schließen könnte. Noch mit diesen überaus mühevollen Untersuchungen beschäftigt, erhielt er die Nachricht, daß es Davy gelungen sei, vermittelst der Volta'schen Säule die Alkalien und alkalischen Erden zu zerlegen, und den Nachweis zu liefern, daß sie den Metalloryden analoge Verbindungen seien. (1807/1809.)

Hierdurch, sowie durch einige andere Entdeckungen dehnte sich der Kreis seiner Untersuchungen natürlich immer mehr aus; noch mehr war dies der Fall, als er Kenntniß erhielt von den Dalton'schen Gesetzen und den sich darauf gründenden Ideen und von den Versuchen Wollaston's, welche dieselben in so ausgezeichnete Weise bestätigten. Zwar waren seine anfangs erhaltenen Resultate nicht mit denen früherer Chemiker übereinstimmend und seinen Erwartungen durchaus nicht entsprechend, doch wurde er dadurch nur immer von Neuem wieder angetrieben, diese Versuche zu wiederholen, und sehr bald gelang es seinem ausgezeichneten Scharfsinn, die Fehler, welche er und Andere bei den chemischen Untersuchungen gemacht hatten, kennen zu lernen; immer mehr suchte er dieselben zu vermeiden, wobei er denn auch fand, daß zwischen seinen erhaltenen Resultaten und den Theorien, die er aufgestellt hatte, eine recht große Uebereinstimmung Statt hatte.

Bei seinen Arbeiten wurde er auf manche höchst wichtige Gesetze geführt; so erkannte er, daß, wenn eine bestimmte Menge einer Säure sich mit Basen zu neutralen Salzen verbindet, dieselbe eine gleich große Menge Sauerstoff in den Basen erfordert (1810); hiermit in Verbindung steht das von ihm im folgenden Jahre entdeckte Gesetz, daß in neutralen Salzen die Sauerstoffmengen der Basen zu denen der Säuren in einem einfachen Verhältnis stehen, welches für ein und dieselbe Säure bei allen Basen dieselbe bleibt, dergestalt also, daß eine Säure in jedem Neutralsalz, das sie bildet, entweder eine gleiche Menge oder noch einmal, dreimal soviel u. s. f. Sauerstoff enthält, als die Basismenge, wodurch sie neutralisirt wird, Sauerstoff enthält; mit andern Worten: In neutralen Salzen ist der Sauerstoffgehalt der Säure ein Multiplum von dem der Basis mit einer ganzen Zahl z. B. 145 Theile schwefelsaure Baryterde bestehen aus 95 Thlen. Baryterde, welche 10 Thle. Sauerstoff und 50 Thlen. Schwefelsäure, welche 30 Thle. Sauerstoff enthalten. In 108 Thlen. neutralem schwefelsauren Kali kommen auf 58 Thle. Kali mit 10 Thlen. Sauerstoff, 50 Thle. Schwefelsäure mit 30 Thlen. Sauerstoff. So findet man, daß in allen neutralen schwefelsauren Salzen der Sauerstoffgehalt der Säure das dreifache von dem der zugehörigen Basismenge, in neutralen salpetersauren Salzen der Sauerstoffgehalt der Säure das fünffache, in neutralen kohlen-sauren Salzen das doppelte von dem der Basis beträgt. Hieraus ergibt sich also, daß das Sättigungsvermögen einer Säure, worunter Berzelius die Sauerstoffmenge eines Dryds, die gerade hinreicht, um 100 Theile einer Säure zu sättigen, versteht, sich bloß nach dem Sauerstoffgehalt der Basen richtet, und daß eine bestimmte Menge Säure ein um so größeres Gewicht von Basen aufnehmen kann, je weniger Sauerstoff gleiche Mengen derselben enthalten. Es verbinden sich, wie wir gesehen haben, 50 Thle. Schwefelsäure mit 95 Thlen. Baryterde, aber nur mit 58 Thlen. Kali, weil letzteres mehr Sauerstoff enthält, als eine gleich große Menge Baryt; aber wohl zu beachten ist, daß der Sauerstoffgehalt verschiedener Mengen verschiedener Basen, welche einerlei Gewicht einer Säure neutralisiren, bei allen gleich groß ist.

Erst durch diese Gesetze konnte man das Gesetz, warum neutrale Salze, wenn sie sich durch wechselseitige Verwandtschaft zerlegen, neutral bleiben, genügend erklären, wie wir an einem Beispiel zeigen wollen. 108 Thle. schwefelsaures Kali werden durch 162 Thle. salpetersauren Baryt genau zerlegt. Die 58 Thle. Kali des schwefelsauren Kali's, sowie die 95 Thle. Baryterde enthalten gleichviel Sauerstoff. Vertauschen daher beide Basen ihre Säuren, so kann dadurch in dem neutralen Verhalten keine Aenderung hervorgebracht werden, wendet man einen Ueberschuß von einem der Salze an, so bleibt dieser Ueberschuß natürlich auch neutral.

Ferner zeigte er, daß, wenn eine Verbindung mehr als zwei oxydirte Körper enthält, der Sauerstoff desjenigen Bestandtheils, der die geringste Menge Sauerstoff enthält, ein gemeinschaftlicher Theiler für die in den übrigen Bestandtheilen befindlichen Sauerstoffmengen ist; welchem Gesetz im Allgemeinen die Neutralsalze mit Krystallwasser, basische Salze mit Krystallwasser, Doppelsalze mit und ohne Krystallwasser gehorchen.

Endlich fand er auch, daß, wenn brennbare Körper ohne Sauerstoff sich vereinigen, dies immer in einem solchen Verhältnis geschieht, daß, wenn beide in einem gewissen Grade oxydirt werden, der Sauerstoffgehalt des einen ein Multiplum von dem des andern mit 1, 2, 3 u. s. f. ist. Die Wichtigkeit dieses Gesetzes bestätigen

die Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Phosphor und Arsen. Er selbst faßt die bisher kurz angeführten Geseze in folgendes Hauptgesez zusammen: „Wenn sich zwei Körper in mehreren Verhältnissen verbinden können, so sind diese Multipla des einen Körpers mit ganzen Zahlen. Wenn sich oxydirte Körper verbinden, so ist der Sauerstoffgehalt des am wenigsten sauerstoffhaltigen ein gemeinschaftlicher Divisor für die Sauerstoffgehalte der übrigen, oder diese sind Multipla von jenem mit einer ganzen Zahl. Brennbare Körper verbinden sich in einem solchen Verhältniß, daß, wenn sie oxydirt werden, der Sauerstoffgehalt des einen dem des andern entweder gleich oder davon ein Multiplum mit einer ganzen Zahl ist.“ Nach diesem Hauptgesez ist nach seiner Ansicht die unorganische Natur zusammengesetzt, doch auch der organischen Natur liege es zu Grunde, wiewohl es da sehr bedeutenden Modificationen unterworfen sein müsse.²³⁾

Fragen wir uns aber, bei welchen Arbeiten denn Berzelius alle diese Geseze und Regelmäßigkeiten entdeckte, so sind dies ganz besonders die großartigen Untersuchungen über die Bestimmung der Atomgewichte. Dieser Arbeit, ohne Zweifel die bedeutendste, die je im Gebiete der Chemie unternommen ist, verdanken wir jene Atomgewichtstabelle, die obschon in einzelnen Punkten mehr oder weniger abgeändert, noch heute die Grundlage aller stöchiometrischen Rechnungen ist. Diese Tabelle, 1815 von Berzelius aufgestellt, ist folgende:

Sauerstoff 100	Kohle 74,9	Wolfram 2424,2	Quecksilber 2531,6	Blei 2597,4	Magnesium 315,5
Schwefel 201	Nitricum 79,5	Tellur 806,5	Silber 2688,2	Zinn 1470,6	Calcium 510,2
Phosphor 167,5	Wasserstoff 6,64	Antimon 1613	Kupfer 806,5	Eisen 693,6	Strontium 1118,1
Muriaticum 139,6	Arsenik 839,9	Kiesel 304,3	Nickel 733,8	Zink 806,4	Baryum 1709,1
Fluoricum 60	Polybdän 601,6	Platin 1206,7	Kobalt 732,6	Mangan 711,6	Natrium 579,3
Boron 73,3	Chrom 708,1	Gold 2483,8	Wismuth 1774	Aluminium 343	Kalium 978,0

Berzelius gab nun jedem der Elemente ein bestimmtes Zeichen, und repräsentirte dasselbe das Atomgewicht des betreffenden Elementes. Daß diese Gewichte keine absoluten, sondern relative sind, versteht sich von selbst. Da nun die Elemente sich nach diesen Gewichten oder nach einfachen Multiplis derselben zu Verbindungen vereinigen, so war es mit Hilfe dieser Zeichen möglich, jede chemische Verbindung durch einfache Formeln auszudrücken.

Wir führten schon oben an, daß sich aus den Gesezen Dalton's und Gay-Lussac's der Schluß ergibt, daß sich die Atomgewichte der Gasarten wie die specifischen Gewichte derselben verhalten. Diesen Satz wendet Berzelius zur Bestimmung der Atomgewichte derselben an. So ist das specifische Gewicht des Wasserstoffgases = 0,0688, das des Sauerstoffgases = 1,1026; also wird man das Atomgewicht des Wasserstoffes nach obigem Satz durch die Auflösung folgender Proportion finden, wenn 100 das Atomgewicht des Sauerstoffes ist:

$$0,0688 : 1,1026 = x : 100, \text{ also } x = 6,24.$$

Auf ähnliche Weise bestimmte er die Atomgewichte der permanenten Gasarten und der sog. Salzbildner. Für die nicht permanenten Gasarten gilt das oben erwähnte Gesez nicht, zur Berechnung ihrer Atomgewichte müßten andere Methoden angewendet werden, deren Besprechung uns hier zu weit führen würde. Auf andere Weise mußte er natürlich das Atomgewicht der festen Elemente zu bestimmen suchen. Während Dalton bei Feststellung seiner Theorie immer von dem Grundsatz ausgegangen war, daß in Verbindungen von Elementen, die nur in einem einzigen Verhältniß sich vereinigen, gleichviel Atome beider Bestandtheile anzunehmen seien, sodas also im Wasser auf 1 Atom Wasserstoff 1 Atom Sauerstoff komme, wies Berzelius die Mangelhaftigkeit dieser Annahme schon darin nach, daß es ja rein Sache des Zufalls sei, ob eine Verbindung schon entdeckt sei oder nicht, und stellte vielmehr bei seinen Untersuchungen den Grundsatz auf, daß man hierbei von den entschiedensten Fällen ausgehen, diese der Berechnung unterwerfen und dann die Verbindungen, die sich

²³⁾ Schweigger's Journal II. p. 297—326.

ähnlich verhalten, untersuchen müsse. Nach seiner Ansicht muß in einer aus zwei Bestandtheilen zusammengesetzten Verbindung nothwendig von dem einen Bestandtheil 1 Atom enthalten sein. So glaubte er, daß im Eisenoxyd, welches auf dieselbe Menge Eisen $1\frac{1}{2}$ Mal soviel Sauerstoff als das Eisenoxydul enthält, nicht 2 Atome Eisen auf 3 Atome Sauerstoff, und im Eisenoxydul nicht auf 1 Atom Eisen 1 Atom Sauerstoff komme, sondern daß das Eisenoxyd, indem er das Atomgewicht des Eisens verdoppelte, auf 1 Atom Eisen 3 Atome Sauerstoff und das Eisenoxydul 1 At. Eisen auch 2 Atome Sauerstoff enthalte. Alle ähnlichen Verbindungen wie das Eisenoxydul enthielten also nach seiner Ansicht 2 Atome Sauerstoff.

Dies möge genügen, um uns wenigstens einen ungefähren Begriff von der Art und Weise seiner Atomgewichtsbestimmungen zu verschaffen.

Zu gleicher Zeit bemühte sich Berzelius, eine schon früher angeregte Frage, deren Entscheidung von größter Wichtigkeit war, zu beantworten; sind alle Atomgewichte ganze Multipla des kleinsten unter ihnen, nämlich des Wasserstoffs? Dalton hatte zuerst das Atomgewicht des Sauerstoffs, indem er das des Wasserstoffs gleich 1 setzte, durch eine gemischte Zahl 6,5 in einer späteren Tabelle, wie oben angegeben, durch eine ganze Zahl (7) bezeichnet. Für die in Rede stehende Frage hatte er aber keine Entscheidung gegeben. Englische Chemiker, namentlich Prout und Thomson bejahten die Frage. Letzterer war anfänglich nicht von der Richtigkeit dieses Gesetzes überzeugt, änderte aber später seine Ansicht und veröffentlichte ein großes Werk betitelt: *An attempt to establish the first principles of Chemistry*, worin er zu beweisen suchte, daß alle Atomgewichte ganze Multipla des Wasserstoffs wären; doch sind seine Untersuchungen nicht frei von groben Fehlern, so daß Berzelius ihm entgegentrat und erklärte, daß nach seinen Untersuchungen, mit größtmöglicher Genauigkeit angestellt, diese Regelmäßigkeiten wenigstens nicht für alle Elemente stattfänden. Ihm schloß sich der englische Chemiker Turner, der auf Befehl der Versammlung englischer Naturforscher hierüber Versuche anstellte, vollständig an, und wenn auch Dumas 1840 diese Regelmäßigkeiten für mehrere Körper nachwies, wo man sie früher geleugnet hatte, so steht doch jetzt so viel fest, daß sie sich im Allgemeinen nicht findet.

Berzelius, anfangs der atomistischen Lehre Dalton's sehr zugethan, stellte später eine eigene Theorie, die sog. Volumtheorie auf; zwischen beiden findet sich kein großer Unterschied, derselbe liegt im Wesentlichen darin, daß Dalton sich die Verbindungen in fester, Berzelius in gasförmiger Form denkt. Zu dieser Aenderung der Dalton'schen Theorie veranlaßten ihn hauptsächlich folgende Gründe. Nach seinem oben erwähnten Gesetz giebt es z. B. Verbindungen von der Form $(A+3O) + (B+1\frac{1}{2}O)$, welche Verbindung, da es absurd ist, halbe Atome anzunehmen, nicht existiren kann. Andererseits ist nach der atomistischen Theorie eine Verbindung von $A+3O$ mit $B+2O$ wohl möglich, nicht aber nach dem Berzelius'schen Gesetz. Um nun über diese und andere Schwierigkeiten hinweg zu kommen, stellt Berzelius, sich stützend auf die von Gay-Lussac beobachteten Gesetze seine Volumtheorie auf. Er sagt: nicht nur die permanent elastischen Körper verbinden sich nach einfachen Volumverhältnissen, sondern auch die festen und flüssigen, wenn sie unter einer Temperatur und einem Luftdruck sich befinden, wo sie gasförmig werden, befolgen die nämlichen Gesetze. Hiergegen ist aber einzuwenden, daß es besonders in der organischen Chemie viele Verbindungen giebt, die lange, bevor sie gasförmig werden, sich zersetzen.

Wie früher erwähnt, hielt Berzelius eine Vereinigung von 2 At. eines Bestandtheils mit 3 At. eines andern anfänglich nicht für möglich, später aber (1808) gab er die Möglichkeit zu, ohne jedoch schon damals die meisten seiner Atomgewichte zu halbiren, wie er es einige Jahre nachher gethan hat.

Wir sahen oben, daß schon vorher die Frage aufgeworfen worden war, ob die Atomgewichte denn wirklich auch die Äquivalentengewichte derselben seien, welche Frage Berzelius dahin entschied, daß dies nicht immer der Fall sei, und daß bei den sog. Salzbildnern Chlor, Brom, Jod, sowie bei Fluor, Stickstoff

und Wasserstoff 1 Aeq. = 2 At. sei. Ein einfaches Beispiel möge dies erläutern. Das Wasser besteht aus 100 Thlen. Sauerstoff und 12,48 Thlen. Wasserstoff; da nun 12,48 Thle. Wasserstoff durch 395,7 Thle. Kupfer vertreten werden können, so ist also 12,48 das Aequivalentengewicht des Wasserstoffs. Das Atomgewicht ist = 6,24, also ergibt sich, daß 1 Aeq. Wasserstoff = 2 Atomen Wasserstoff ist. —

Bisher war nur ein Zusammenhang zwischen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Körper nachgewiesen, nämlich der, daß das Verhältniß der specifischen Gewichte zugleich das Verhältniß der Atomgewichte der permanent gasförmigen Körper ist; eine versuchte Verallgemeinerung dieses Gesetzes hatte sich nicht als zulässig erwiesen. Bald aber wies man noch einen doppelten Zusammenhang zwischen den chemischen und physikalischen Eigenschaften nach. Dieser Zusammenhang fand sich erstens zwischen dem Atomgewicht u. der specifischen Wärme, zweitens zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Krystallform. Hiermit hatte man neue Anhaltspunkte zur Berechnung der Atomgewichte der Elemente erhalten. Im Jahre 1819 nämlich wurde von Dulong und Petit, zwei französischen Chemikern, folgendes Gesetz als Resultat ihrer vielfachen Untersuchungen veröffentlicht: „die Atome aller einfachen Körper d. i. Elemente besitzen genau dieselbe Wärmecapacität, welche man erhält, wenn man die specifische Wärme derselben mit ihrem Atomgewicht multiplicirt. Es versteht sich von selbst, daß hierbei gleiche Gewichtsmengen vorausgesetzt werden. Aus dem Gesetz folgt, daß wenn man die Wärmecapacität der einfachen Körper und ihre specifische Wärme kennt, man dann leicht das Atomgewicht derselben berechnen kann, denn es ist das Atomgewicht gleich dem Quotienten aus der Wärmecapacität dividirt durch die specifische Wärme. Sie nahmen nun das Atomgewicht des Schwefels, welches von Berzelius = 201,16 bestimmt war, als richtig an und fanden, daß dann die Atomgewichte der Metalle, wie sie sich nach Berzelius Bestimmungen ergeben hatten, fast alle halbirt werden mußten. Nach ihren Untersuchungen schwankte die Wärmecapacität zwischen 37 und 39, welche Schwankungen man sich sehr wohl dadurch erklären kann, daß alle ihre Versuche doch mit mehr oder weniger bedeutenden Fehlern behaftet waren.

Die neueren Untersuchungen Regnault's zeigten zwar, daß die Wärmecapacität nicht zwischen 37 und 39, sondern zwischen 37 und 43 schwankte, aber auch aus ihnen ergab sich die Nothwendigkeit, die meisten der Atomgewichte der Metalle zu halbiren. In Rammelsberg's Lehrbuch der Stöchiometrie Berlin 1842 p. 242. findet sich eine Tabelle für die Wärmecapacität der festen und flüssigen Körper zusammengestellt, der wir folgende Angaben entnehmen;

Specif. Wärme.	Atomgewicht.	Product.
Wasser = 1,0000		
Blei = 0,0314	1294,50	40,647
Kupfer = 0,09515	395,69	37,849
Jod = 0,05412	789,75	42,703
Schwefel = 0,20259	201,16	40,754

Für einige Metalle ließ sich aber eine solche Uebereinstimmung der Wärmecapacität mit denen der übrigen nicht nachweisen, wenn man das alte Atomgewicht von Berzelius halbirte. Für das Silber ergab sich die spec. Wärme = 0,05701, da nun das halbe alte Atomgewicht = 1351,61 ist, so ist die Wärmecapacität = 77,054 d. h. doppelt so groß als die der übrigen Metalle, deshalb halbirt Dulong u. Petit das Atomgewicht des Silbers noch einmal, setzten dasselbe also = 675,8, wo sich denn die Uebereinstimmung der Wärmecapacität des Silbers mit denen der übrigen Metalle ergab. Auch für einige andere Metalle, so wie für Kohle ergab sich diese Uebereinstimmung nur dadurch, daß man die Atomgewichte derselben mit einfachen Brüchen multiplicirte,

Das obige Gesetz läßt sich aber auch anders aussprechen, nämlich so: „die spezifische Wärme eines Atoms der verschiedenen Körper ist gleich“²⁴⁾; denn um die spezifische Wärme eines Atoms zu finden, brauchen wir nur die spezifische Wärme der Körper mit ihrem Atomgewicht zu multipliciren und durch das Atomgewicht des Wassers = 112,48 zu dividiren, wenn 1,0000 die spezifische Wärme von 1 Atom Wasser ist. Hieraus ergibt sich, da die Wärmecapacität bei fast allen Elementen gleich groß ist, mit Nothwendigkeit die Richtigkeit des Gesagten.

Aber auch dieses Gesetz erleidet für Silber und einige andere Elemente Ausnahmen, so daß wir es also folgendermaßen modificiren müssen: „Die spezifische Wärme der Atome einfacher Körper steht in einem einfachen Verhältniß unter sich; sie ist entweder dieselbe, oder ein Vielfaches od. ein Bruchtheil von jener.“²⁵⁾

Dieses Gesetz gilt übrigens auch für die einfachen gasförmigen Körper, wie Delarive u. Marcet gezeigt haben. Die Untersuchungen über die spezifische Wärme der zusammengesetzten Körper haben noch kein hinlänglich begründetes Resultat ergeben.

Diese von Dulong und Petit entdeckten und späterhin von Regnault modificirten Gesetze fanden vielen Beifall bei den Chemikern.

Fast gleichzeitig wies Mitscherlich einen Zusammenhang zwischen der atomistischen Zusammensetzung und der Krystallform nach durch die Entdeckung des Isomorphismus und gab damit einen neuen Anhaltspunkt zur Berechnung der Atomgewichte. Er stellte den wichtigen Satz auf: „Wenn zwei oder mehrere Körper dieselbe Anzahl auf gleiche Weise miteinander verbundener Atome enthalten, so haben sie dieselbe Krystallform d. h. sie sind isomorph. Hieraus ergibt sich die für die Theorie der Chemie höchst wichtige Umkehrung: „Wenn Körper dieselbe Krystallform besitzen, so enthalten sie eine gleiche Anzahl auf gleiche Weise miteinander verbundener Atome.“

An einigen Beispielen wollen wir die Wichtigkeit dieses Satzes zeigen. Mitscherlich hatte gefunden, daß die schwefelsauren-, selen-, chrom- und mangansauren Salze ein und derselben Basis isomorph sind, d. h. dieselbe Krystallgestalt besitzen. Wenn wir nun wissen, daß die Schwefelsäure auf 1 Atom Schwefel 3 Atome Sauerstoff enthält, so folgt nach dem obigen Gesetz, daß auch die Selen-, Chrom- und Mangansaure auf 1 At. Radical 3 Atome Sauerstoff enthalten. Ebenso sind isomorph untereinander die folgenden Basen. Eisen-, Mangan-, Kobaltorydul; Kupfer-, Nickel-, Zinkoryd und Talkerde; sowie Eisen-, Mangan-, Chromoryd und Thonerde. Da nun Eisenorydul aus 1 Atom Eisen und 1 Atom Sauerstoff, u. Eisenoryd aus 2 Atom Eisen und 3 Atom Sauerstoff besteht, so müssen nach obigem Gesetz auch die erst genannten Verbindungen auf 1 Atom Metall 1 Atom Sauerstoff, die letzten aber auf 2 Atome Metall 3 Atome Sauerstoff enthalten.

Aber auch dies Gesetz ist nicht unbedingt richtig, wie wir dies noch an einem Beispiel zeigen wollen. Kupfersulfuret u. Schwefelsilber sind isomorph; da nun 1 Atom Kupfersulfuret aus 2 Atom Kupfer u. 1 At. Schwefel besteht, so müßte nach obigem Gesetz auch Schwefelsilber aus 2 At. Silber und 1 At. Schwefel bestehen, und folglich, weil Schwefelsilber 1351,6 Theile Silber und 201,165 Thle. Schwefel enthält, das Atomgewicht des Silbers = $1351,6 \div 2 = 675,8$ sein. Hieraus aber folgt, daß das Silberoryd aus 2 Atomen Silber und 1 Atom Sauerstoff besteht, und, da schwefelsaures Silberoryd und schwefelsaures Natron isomorph sind, müßte das Natron aus 2 Atomen Natrium und 1 Atom Sauerstoff zusammengesetzt sein. Darnach würde das Kali, welches auf 1 Atom Kalium 1 Atom Sauerstoff enthält, eine ganz verschiedene Zusammensetzung von dem des Natrons besitzen, was nicht angenommen werden kann.

²⁴⁾ Rammelsberg a. a. D. p. 263.

²⁵⁾ Rammelsberg a. a. D. p. 267.

Wir sehen also, daß die Gleichheit in der Krystallform nicht nothwendig Analogie in der Zusammen-
setzung bedingt, wenn dieselbe auch meistens stattfindet.

Mit Zugrundlegung dieser oben erwähnten Gesetze und Regelmäßigkeiten entwarf (1826) nun Ber-
zelius eine neue Aequivalenten- oder Atomgewichtstabelle, welche die Chemiker bisher benutzt haben. Dieselbe
hier mitzutheilen, halten wir nicht für nöthig, da sie in jedem Lehrbuch der Chemie zu finden ist. In neuester
Zeit rechnet man jedoch wieder nach der Tabelle, in welcher das Gewicht des Wasserstoffs = 1 gesetzt wird;
dieselbe läßt sich übrigens mit größter Leichtigkeit aus jener berechnen. Der Grund der Abänderung besteht
darin, daß man dann kleinere Zahlen erhält, als wenn das Gewicht des Sauerstoffs = 100 gesetzt wird.

So sind wir denn am Ziele unserer Arbeit angelangt; wir haben die Stöchiometrie von ihren kleinen,
unscheinbaren Anfängen bis zu ihrer vollen Entfaltung durch Berzelius verfolgt und dabei die wichtigsten
stöchiometrischen Gesetze kennen gelernt. Rastlos arbeiten die ausgezeichnetsten Chemiker an ihrer weiteren
Entwicklung, doch sind die hierbei aufgefundenen Gesetze noch zu neu, als daß wir sie hier schon mit in den
Kreis unserer Darstellung hätten ziehen können.



Schulnachrichten.

A. Lehrer.

Im Lehrercollegium der Höheren Bürgerschule wie der Vorschule sind auch im letztverfloffenen Schuljahre (Michael 1864 bis Mich. 1865) keine Veränderungen eingetreten. Dasselbe bestand, wie früher, aus:

1. Dr. H. A. Bahrdt, Rector;
2. Dr. J. F. A. Bahnsen, 1ter Oberlehrer;
3. Dr. H. L. D. Beck, 2ter Oberlehrer;
4. F. Ch. A. Haase, 1ter ordentlicher Lehrer;
5. J. L. H. Herhudt, 2ter ordentlicher Lehrer;
6. E. H. Hiecke, provisorisch, wissenschaftlicher Hilfslehrer;
7. A. R. Kühl, Zeichen- und Schreib-Lehrer; derselbe kehrte, nach Ablauf seines einjährigen Ur-

laubes, während dessen er durch Herrn Eduard Zander mit gewissenhaftem Eifer und anerkennenswerthem Erfolge vertreten worden war, zu Ostern d. J. in sein Amt zurück, für welches er nunmehr, durch gesehene Ablegung der vorschriftsmäßigen Prüfung vor der R. Academie der Künste zu Berlin, resp. durch Erwerbung des Zeugnisses der Anstellungs-Fähigkeit als Zeichenlehrer an Gymnasien wie Realschulen, auch formell seine völlige Qualification nachgewiesen hat. Wir hoffen, daß das Wohl. Patronat es möglich machen werde, ihn dauernd der Anstalt zu erhalten.

8. H. F. Gelhaar, Gesang-, Turn- und Vorschullehrer.
9. H. F. Nagorsen, Vorschul-Hilfslehrer. —

B. Lehrverfassung.

I.

Höhere Bürgerschule.

Secunda.

(Cursus 2jährig.)

Ordinarius: Der Rector.

Religion. 2 St. Im Winter: Geschichte des Reiches Gottes im alten Bunde, Inhalt u. Zusammenhang

der Bücher des a. Test. Im Sommer: das Reich Gottes im neuen Bunde u. die Schriften n. Test. Wiederholung der früher memorirten Kirchenlieder u. einzelner Abschnitte der Glaubenslehre im Anschluß an die Bibellectüre. — Der Rector.

Deutsch. 3 St. Das Wichtigste von den Tropen u. Figuren. Lectüre ausgewählter Gedichte v. Schiller u. einiger Klopstock'scher Oden. Im S. Minna v. Barnhelm. Uebungen im Disponiren u. freien Vortrag. Monatlich ein Aufsatz. Bearbeitet wurden folgende Themata:

1. Der Briefträger als Schicksalsbote.
2. Uebersetzung des Anfangs v. *Le Chasseur de chamois* v. E Souvestre.
3. Der Geizhals — ein Lebens- und Characterbild.
4. a. Mit welchem Rechte hat man gesagt „Alles Gute u. Schlimme, was auf Erden ist, ist in Asien entstanden“?
b. Vergleichung der „Kraniche des Ibycus“ mit Chamisso's „die Sonne bringt es an den Tag“.
5. Die Elemente hassen das Gebild der Menschenhand.
6. a. Gedankengehalt der Rückert'schen Parabel „Leben u. Tod“.
b. Stadt- u. Landleben; In Briefform.
7. Synonymische Unterscheidung der Begriffe:
 - a. Kampf, Zank, Hader, Streit, Zerwürfniß, Zwietracht, Uneinigkeit, Zwist, Unfriede;
 - b. Anzeigen, Bekanntmachen, Entdecken, Eröffnen, Offenbaren, Berrathen;
 - c. Bergen, Berbergen, Berhehlen, Berstecken, Verschweigen, Verheimlichen.
8. Gedankengang in Schiller's „das eleusische Fest“.
9. a. Der Character Tellheims, nach Act 1. der „Minna v. Barnhelm“.
b. In welche Theile zerfällt das Gebiet der Vereinigten Staaten, in Hinsicht auf natürliche Beschaffenheit u. die von dieser abhängigen Lebensverhältnisse seiner Bewohner?
10. *Ferro nocentius aurum* (Klassenarbeit).
11. a. Welche Gründe konnten Cato's Gegner geltend machen, um die Zerstörung Carthago's zu bekämpfen?
b. Mit welchen Mitteln suchten die beiden Gracchen dem begonnenen Verfall Roms entgegenzuarbeiten u. woran scheiterten ihre Bemühungen?
12. Welches Verfahren pflegten die Römer bei ihren Kriegen einzuschlagen, um den gehässigen Schein bloßer Eroberungssucht zu vermeiden? — Bahnsen.

Latein. 4 St. Cursorische Lectüre v. *Caes. bell. gall. I. u. VII., 1—40*; *Ovid. Metamorph. V. u. VI.* mit Auswahl. — Gebrauch der *Tempora* u. *Consecut. temp.*, *Oratio obliqua*, *Gerundium*, *Gerundivum* u. *Supinum*, Einübung und Repetition der Syntar an Ostermann deutsch-lat. Uebungsb. Abth. 4. Memorirstücke aus *Ovid.* — Wöchentlich ein *Exercitium*, von Zeit zu Zeit ein *Extemporale*. — Beck.

Französisch. 4 St. Beendigung der Syntar, nach Knebel; Einübung derselben durch mündliche und schriftliche Uebersetzungen; wöchentlich *Exercitium* oder *Extemporale*; bisweilen freie Aufsätze. Lectüre aus der Göbel'schen Sammlung: *Nouvelles pittoresques* und *Hommes illustres*. Referate über die Lectüre in französischer Sprache. Memorirübungen. — Haase.

Englisch. 3 St. Unregelmäßige Formenlehre; Beendigung der Syntar nach Fölsing Th. II. Lectüre aus *Wash. Irving, The life of Columbus*. Memorir- und Sprech-Uebungen. Wöchentlich ein *Exercitium* oder *Extemporale*; bisweilen freie Aufsätze. — Haase.

Geschichte. 2 St. Ueberblick über die Geschichte des Orients; Geschichte der Griechen bis zum Tode Alexander's des Großen; Geschichte des römischen Staats bis auf *Marc Aurel*; nach Dietsch Grundriß. — Bahnsen.

- Geographie. 1 St. Die außereuropäischen Welttheile, mit besonderer Berücksichtigung der Civilisation; nach Seidlitz. — Bahnsen.
- Mathematik. 4 St. Quadratische Gleichungen mit einer und mehreren Unbekannten; diophantische und rechte Gleichungen. Logarithmen-Rechnung; Exponential-Gleichungen, geometrische und arithmetische Progressionen, Zinseszins- und Renten-Rechnung. Fortgesetzte Uebungen im Auflösen geometrischer und trigonometrischer Aufgaben. Wöchentlich schriftliche Uebungen. — Der Rektor.
- Rechnen. 1 St. Repetition der Rabatt-, Termin- und Gesellschaftsrechnung; dazu Mischungs-, Münz- und Wechsel-Rechnung. Wöchentlich schriftliche Arbeiten. — Hiecke.
- Physik. 2 St. Hydro- und Aero-Statik, Magnetismus, Elektrizität, Galvanismus, Elektromagnetismus. — Der Rektor.
- Chemie. 2 St. Metalloide, Alkalien, alkalische Erden und die wichtigsten Verbindungen derselben; nach Stammer S. 1—172. Alle 14 Tage stöchiometrische und a. Aufgaben. — Hiecke.
- Naturbeschreibung. 2 St. Im Winter: Krytallographie und Drytognose, nach Leunis, mit Rücksicht auf Technologie und Uebungen im Gebrauch des Löthrohrs. Im Sommer: Insektenkunde im Allgemeinen, Käfer speciell. Repetitionen aus der Botanik. — Der Rektor.
- Zeichnen. 2 St. Nach Gypsabgüssen, Dupuis'schen Studientöpfen und größeren Vorlagen (Köpfen und Landschaften) in Kreide, Sepia und mit der Feder. Projections- und architectonisches Zeichnen, Perspective. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Tertia.

Ordinarius: Oberlehrer Dr. Bahnsen.

- Religion. 2 St. Im W. Apostelgeschichte, mit Berücksichtigung der Briefe. Im S. Geschichte der Israeliten bis zur Theilung des Reichs, und die Psalmen. Repetition des Katechismus und der früher gelernten Lieder. 5 neue Lieder, einzelne Psalmen und Perikopen memorirt. — Der Rektor.
- Deutsch. 3 St. Lectüre und Erklärung ausgewählter Gedichte v. Schiller und Uhland. Satz- und Periodenlehre, angeknüpft an Lesestücke aus Hops und Paulsief Theil IV. Memoriren und Recitiren von Gedichten, besonders Balladen. Wiederholung der wichtigsten Regeln der Orthographie. Alle 2—3 Wochen ein Aufsatz. — Bahnsen.
- Latein. 5 St. Lectüre: Cæs. bell. gall. I. u. II. Memoriren von ausgewählten Kapiteln und Vocabeln. Grammatik: die Casuslehre vollständig; die Modi. Einübung der Regeln an Ostermann's Uebungsbuch, Th. 4. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. — Beck.
- Französisch. 4 St. Unregelmäßige Verba nach Plöz, Th. II. Lehre vom Artikel, den Casus u. Adjectiven nach Knebel S. 69—85. Uebersetzung der entsprechenden Uebungsstücke in Plöz, Th. II. Lectüre aus den Hommes illustres. Memorirübungen. Alle 8 Tage Exercitium od. Extemporale. — Haase.
- Englisch. 4 St. Formenlehre und die wichtigsten Regeln der Syntar. Die englischen und deutschen Uebungsstücke, die Gedichte u. der Anhang in Fölsing Th. 1. wurden übersetzt. Memorirübungen. Schriftliche Arbeiten wie im Französischen. — Haase.
- Geschichte. 2 St. Deutsche Geschichte, mit besonderer Berücksichtigung des brandenburg. preussischen Staats, bis 1815; nach F. Voigt's Grundriß. — Bahnsen.
- Geographie. 2 St. Deutschlands Gebirgs- und Fluß-Systeme. Politische Geographie der Staaten Deutschlands, des österreichischen Kaiserthums u. der Schweiz; vorzugsweise der preussischen Monarchie; nach Seidlitz. Skizzen- und Kartenzeichnen. — Bahnsen.
- Mathematik. 4 St. Potenz- und Wurzel-Rechnung, Ausziehen von Quadrat- und Cubik-Wurzeln,

Rechnung mit imaginären Größen, Gleichungen des 1. Grades. — Wiederholung der 1. Hälfte der Planimetrie. Dann: Inhaltsberechnung gradliniger Figuren, Verwandlungen u. Theilungen, Ähnlichkeitslehre, Proportionalität der Linien am Kreise, Kreisrechnung. Wöchentl. schriftl. Arbeiten. — Der Rektor.
 Rechnen. 2 St. Repetition der zusammengesetzten Regelbetri-, Ketten- u. Zins-Rechnung. Dazu: Rabatt-, Termin- und Gesellschafts-Rechnung. Wöchentlich schriftliche Arbeiten. — Hiecke.
 Naturkunde. 2 St. Im W. die allgemeinen physical. Eigenschaften und die wichtigeren physical. Erscheinungen an festen, flüssigen und luftförmigen Körpern. Zoologische Systemkunde; die Wirbelthiere speciell. — Im S. Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Das Linné'sche und de Candolle'sche System an lebenden Pflanzen eingeübt. Excursionen. — Hiecke.
 Zeichnen. 2 St. Nach Gypsmodellen und ausgeführten Vorlagen in Kreide und Sepia. Geometrische Constructionen als Vorbereitung auf die Projectionenlehre. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Quarta.

Ordinarius: Oberlehrer Dr. Beck.

Religion. 2 St. Das 4. und 5. Hauptstück nach Seliger's Katechismus erklärt und nebst zugehörigen Bibelstellen memorirt; ebenso 6 Kirchenlieder. Durchnahme der Sonntagsevangelien, von denen einzelne memorirt wurden. Im Anschlusse das Wichtigste über das Kirchenjahr und das heilige Land. Wiederholung der drei ersten Hauptstücke und der früher gelernten Lieder und Sprüche. — Gerhardt.
 Deutsch. 3 St. Lesen und Erklären prosaischer und poetischer Stücke aus Hops und Paulsief Th. III. Lehre vom zusammengesetzten Satz u. der Interpunction; Einübung der letzteren durch Dictate. Memoriren u. Declamiren von Gedichten. Alle 14 Tage ein Aufsatz historischen oder beschreibenden Inhalts, auch in Briefform. — Beck.
 Latein. 6 St. Lectüre aus Nepos: Cato, Miltiades, Themistocles, Aristides, Epaminondas. Memoriren von Abschnitten aus der Lectüre u. Vocabeln aus Bonnell. Grammatik: Acc. c. inf.; ut, quod; Ablat. conseq., Participial-Construction, Conjug. periphrast., die indirecte Frage u. die leichtesten Casusregeln; eingeübt an D. Schulz Aufgaben. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. — Beck.
 Französisch. 5 St. Theilungsartikel, regelmäßiges Verb., Pronomina, reflexive u. einzelne unregelmäßige Verba nach Plöz I. Memoriren einzelner Abschnitte aus der Prosa. Alle 8 Tage abwechselnd Exercitium oder Extemporale. — Haase.
 Geschichte. 2 St. Die wichtigsten Männer, Ereignisse u. Jahreszahlen des Alterthums bis zur Zeit des Augustus; im W. Orient u. Griechenland, im S. Rom. Dictirte Geschichtstabellen. — Beck.
 Geographie. 2 St. Die außerdeutschen Länder Europa's, nach Seidlitz. Skizziren in der Schule und zu Hause. — Beck.
 Mathematik. 3 St. Arithmetik: die 4 Grundrechnungen mit Buchstaben; Anfänge der Potenz-Rechnung, nach Kambly S. 1—44. Dezimalbrüche, nach Kambly I—XVI. — Geometrie: Lehre von den Linien, Winkeln, vom Dreieck, Viereck u. Kreis, nach Kambly S. 1—110. Wöchentlich schriftl. Uebungen. — Hiecke.
 Rechnen. 3 St. Proportionslehre u. deren Anwendung auf die zusammengesetzte Regelbetri-, Ketten- und Zins-Rechnung. Alle 8 Tage eine schriftl. Arbeit. — Haase.
 Naturbeschreibung. 2 St. Im W. Allgemeines über den Bau des thierischen Körpers; die Säugethiere, mit besonderer Rücksicht auf Zahn- u. Knochenbau. — Im S. Morphologie u. Terminologie der Pflanzen; das Linné'sche System; Uebungen im Bestimmen; Excursionen. — Hiecke.
 Zeichnen. 2 St. Arabesken u. Architecturen, theils ausgeführt, theils im Umriß, mit Kreide, Blei u. der Feder. Zeichnen nach Holzmodellen. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Schreiben. 2 St. Deutsche u. lateinische Currentschrift, nach Lesshaft's Schreibschule. Fracturschrift, deutsche u. gothische. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Quinta.

Ordinarius: wissenschaftl. Hilfslehrer Hiecke.

Religion. 3 St. Das Leben des Herrn im Zusammenhang, im W. nach Lucas, im S. nach Matthäus. 2tes u. 3tes Hauptstück, nach Seliger's Katechismus erklärt u. nebst Bibelstellen memorirt, ebenso 6 Kirchenlieder. Wiederholung des ersten Hauptstücks u. der früher gelernten Lieder u. Sprüche. — Herhudt.

Deutsch. 4 St. Im Anschluß an die Lectüre aus Hoppf u. Paulstet Th. II. die Lehre vom erweiterten Satz. Uebungen im Bekleiden und Erweitern des Satzes, in der Orthographie u. Interpunction. Memoriren u. Recitiren von Gedichten. Wöchentlich ein Klassen-Dictat zur Uebung in der Rechtschreibung, oder ein kleiner Aufsatz. — Herhudt.

Latein. 6 St. Wiederholung der regelmäßigen Formenlehre u. der Genusregeln. Einübung der wichtigsten Verba anomala u. defectiva, so wie sonstiger Flexions-Anomalieen, angeknüpft an das Memoriren ausgewählter Vocabeln aus Bonnell. Die einfachsten Formen des zusammengesetzten Satzes, besonders der Relativ-Constructionen, des Abl. abs. u. Acc. c. inf., in Verbindung mit Lectüre der §§. 69-85 u. 101-140 des Elementarbuches v. Schwarz u. Wagler. Wöchentlich Extemporale oder Exercitium. — Bahnsen.

Französisch. 5 St. Avoir u. être. Comparison, Fürwörter, Zahlwörter, erste u. zweite regelmäßige Conjugation; nach Bötz Th. I. Vocabeln. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. — Hiecke.

Geschichte. 1 St. Erzählung griechischer Sagen, namentlich derer von Hercules, Theseus, den Argonauten, Odipus u. Odysseus. — Bahnsen.

Geographie. 2 St. Die außereuropäischen Welttheile u. Wiederholung der Geographie Europa's, nach Seidlitz pag. 2-27. — Bahnsen.

Rechnen. 4 St. Die 4 Spezies mit Brüchen, in unbenannten u. benannten Zahlen. Zeitrechnung repetirt. Einfache, grade u. umgekehrte Regeldetri. Wöchentlich schriftliche Arbeiten. — Hiecke.

Naturbeschreibung. 2 St. Uebungen im Beschreiben u. Vergleichen; im W. an den wichtigsten Säugethieren u. Vögeln, im S. an bekannten einheimischen Pflanzen, unter Zugrundelegung des Linné'schen Systems. — Hiecke.

Zeichnen. 2 St. Gebogene Linien, Curven, einfachere Arabesken u. architectonische Verzierungen in Umrissen mit Blei. Zeichnen nach Holzmodellen. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Schreiben. 2 St. Die mittleren Hefte der Lesshaft'schen Schreibschule. Nebenbei Wiederholung des deutschen u. latein. Alphaber's nach der Tactschreibemethode. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Sexta.

Ordinarius: ordentlicher Lehrer Herhudt.

Religion. 3 St. Biblische Geschichte a. Test. bis auf Salomo, nach Grafmann. Das 1te Hauptstück erklärt u. nebst Bibelstellen memorirt, ebenso 8 Kirchenlieder. Wiederholung der früher gelernten Lieder. Herhudt.

Deutsch. 4 St. Im Anschluß an die Lectüre aus Hoppf u. Paulstet Th. I. die Lehre vom einfachen Satz. Wöchentlich Uebungen im orthographischen Schreiben nach Dictaten u. im Bilden von Sätzen. Memoriren u. Recitiren von Gedichten. — Herhudt.

Latein. 8 St. Regelmäßige Declination. Haupt-Genusregeln mit den wichtigsten Ausnahmen. Abjektivum; regelmäßige und unregelmäßige Comparison, Pronomina, Cardinal- u. Ordinal-Zahlen; regel-

mäßige Conjugation; die Präpositionen. Uebungen aus Schwarz und Wagler §. 1—68. Memoriren von Vocabeln. Wöchentlich ein Extemporale. — Ferhudt.

Geographie. 3 St. Ueberblick über die wichtigsten Länder, Meere, Inseln, Halbinseln. Spezieller die Länder, Gebirge u. Flüsse Europa's — Gelhaar.

Rechnen. 5 St. Die 4 Species mit benannten ganzen Zahlen. Zeitrechnung. Vorübungen zum Bruchrechnen. — Gelhaar.

Naturbeschreibung. 2 St. Uebungen im Erkennen, Unterscheiden u. Beschreiben; im W. an Hausthieren u. a. bekannten Thieren, im S. an Culturgewächsen u. den häufigsten einheimischen Pflanzen. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Zeichnen. 2 St. Grade Linien u. Winkel. Uebungen im Vergleichen u. Theilen. Gradlinige Figuren. Formenlehre. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Schreiben. 3 St. Die ersten Hefte der Leshaff'schen Schreibschule. Das deutsche u. latein. Alphabet nach der Tactschreibemethode. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Gefangunterricht: I. Cötus in 2 St: Vierstimmige Choräle, Turn-, Volks- und Vaterlands-Lieder, Motetten und Psalmen.

II. Cötus in 2 St: Notenkenntniß, Tact- und Treff-Uebungen, Kenntniß der Tonarten u. Tonleitern, einstimmige Choräle, zwei- u. dreistimmige Turn-, Volks- u. Vaterlands-Lieder. — Gelhaar.

Leibesübungen (im Sommer): Abth. I. (2mal wöchentlich): Freiübungen auf und von der Stelle; Rüst- und Geräth-Turnen.

Abth. II. (2mal wöchentlich): Freiübungen u. Leichteres an einzelnen Gerüsten u. Geräthen. Gesang und Turnspiele. — Gelhaar.

II.

Vorschule.

Erste Klasse.

Ordinarius: Lehrer Gelhaar.

Religion. 3 St. Die wichtigsten biblischen Geschichten von der Schöpfung bis zur Gesetzgebung. Die wichtigsten Geschichten aus dem Leben des Herrn. Die 10 Gebote mit Luther's Erklärungen, einige Sprüche u. kleine Gebete memorirt, ebenso einige Liederverse, 4 ganze Lieder u. das Vaterunser. — Gelhaar.

Deutsch. 10 St. Lesen aus Wegel's Vorstufe. Orthographie u. Abschreiben aus dem Lesebuch u. Dictate. Grammatik: Kenntniß der wichtigsten Wortarten, Declination, Conjugation, Gebrauch der Verhältnißwörter — theils im Anschluß an die Lestücke, theils in freien Uebungen. Memoriren kleiner Gedichte. — Gelhaar.

Geographie. 2 St. Im Anschluß an die Besprechung der heimatlichen Gegend Erklärung u. Einprägung der wichtigsten geographischen Begriffe. Geographie von Pommern, das Wichtigste vom preussischen Staat und Einiges über die Erde im Allgemeinen. — Gelhaar.

Rechnen. 5 St. Die 4 Species mit unbenannten ganzen Zahlen. Zahlenschreiben von 1—1000000. Preussische Münzen, Maasse und Gewichte. Leichtere Aufgaben mit benannten ganzen Zahlen, mündlich und schriftlich. — Im W. Zander, im S. Kühl.

Schreiben. 4 St. Einübung des deutschen und lateinischen Alphabets nach der Tactschreibemethode. Wörter u. Sätze nach Vorschrift an der Wandtafel. — Im W. Zander, im S. Kühl.
 Gesang. 2 St. Einige Chormelodien, Volks- u. Vaterlands-Lieder, einstimmig, nach dem Gehör eingeübt. — Gelhaar.

Zweite Klasse.

Ordinarius: Hilfslehrer Nagorsen.

Religion. 3 St. Kleine Gebete, Liederverse, das Vaterunser, und die 10 Gebote (ohne Luther's Erklärungen). Biblische Geschichte wie in Kl. I. — Gelhaar.
 Deutsch. 10 St. Lesen, nach der Bibel v. Borkenhagen. Besprechung u. Wiedererzählen des Gelesenen u. kleiner Erzählungen. Uebungen im Abschreiben, sowie im Aufschreiben dicitirter u. memorirter Stoffe. Gebrauch der großen Anfangsbuchstaben, Anwendung der Dehnung u. Schärfung, Silbentrennung und Unterscheidung ähnlich lautender Silben und Wörter. — Nagorsen.
 Geographie. 2 St. Combinirt mit Klasse I. — Gelhaar.
 Rechnen. 5 St. Die 4 Species mit unbenannten ganzen Zahlen im Zahlenraum von 1—100; schriftlich auch im höheren Zahlenraum. Dividiren nur mit 2—3stelligem Divisor. — Nagorsen.
 Schreiben. 4 St. Combinirt mit Kl. I. Im W. Zander, im S. Kühl.
 Gesang. 2 St. Combinirt mit Kl. I. — Gelhaar.

Eingeführte Schulbücher:

(mit Ausnahme der Schriftsteller und Verica).

Religion: Biblische Geschichte von Grafmann in VI; Katechismus v. Seliger in VI.—IV; Petri Lehrbuch in II; Gesangbuch v. Porst.
 Deutsch: Bibel v. Borkenhagen u. Vorstufe von Wegel u. Menzel's Lesebuch in der Vorschule; Lesebuch v. Hopf u. Paulsief Th. 1—4 in VI.—III.
 Latein: Elementarbuch von Schwarz u. Wagler in VI. u. V; Otto Schulz Aufgaben in IV; Ostermann deutsch-lat. Uebungsbuch, Abth. 4, in III. u. II; Otto Schulz Grammatik in IV.—II; Bonnell Vocabularium.
 Französisch: Plöz Elementarbuch 1. Cursus in V. u. IV; 2. Cursus in III; Knebel Schulgrammatik in III. und II.
 Englisch: Fölsing Elementarbuch Th. 1. in III, Th. 2. in II.
 Geschichte u. Geographie: v. Seidlig Leitf. der Geogr. in V.—II; Voigt brandenb. preuß. deutsche Geschichte in III; Litsch Grundr. d. Weltgesch. in II; Sydow Schulatlas.
 Mathematik: Kambly Elementar-Mathematik Th. 1. u. 2. in IV. u. III; dazu Th. 3. u. 4. in II; Bremler logarithm. trigonometr. Tafeln in II.
 Naturwissenschaften: Leunis analyt. Leitfaden in III. u. II; Koppe Anfangsgründe der Physik, Stammer Lehrbuch der Chemie in II.
 Schreiben: Schreibeschule v. Lehhaft in VI. — IV.

C. Zur Chronik und Statistik der Anstalt.

a.

Am 11. Oktober begann das Schuljahr. Die Ansprache des Rectors hatte, im Anschluß an Matth. 21,1-9 u. Pf. 24, die Bedingungen zum Gegenstand, unter welchen der Herr seinen „Einzug auch in die Schule“ halten werde.

Am 15. Oktober nahmen die regelmäßigen gemeinsamen Morgenandachten zum Beginn u. Schluß jeder Woche, ihren Anfang; dieselben wurden während des Schuljahrs abwechselnd durch den Rector und den ordentl. Lehrer Herhudt geleitet.

Am 29. Oktober begannen die regelmäßigen Lehrer-Conferenzen: dieselben wurden, mit Ausnahme der außerordentlichen u. der Censur-Conferenzen, monatlich einmal abgehalten.

Am 31. Oktober fiel der Unterricht von 10—12 Uhr aus; Schüler und Lehrer nahmen an dem Gottesdienst Theil zur Feier des 50jährigen Bestehens der preuß. Haupt-Bibel-Gesellschaft u. des 25jährigen der hiesigen Tochter-Gesellschaft.

Das ablaufende Kalender-Jahr ward am 23. Dezember mit vierteljährlicher Censur, gemeinsamer Andacht, im Anschluß an Sirach 18, und Ausführung einer Cantate durch den vierstimmigen Sängerkhor beschlossen.

Vom 24. Dezember bis 4. Januar Weihnachtsferien.

Am 5. Januar begann der Unterricht im neuen Jahre, nach der vom Rector an Ps. 91 angeknüpften Morgenandacht.

Am 11. Januar nahmen die vom Rector zur Vermehrung der naturwissenschaftlichen Lehrmittel (S. unter F.) gehaltenen wissenschaftlichen Vorlesungen ihren Anfang.

Der 22. März als der Allerhöchste Geburtstag Sr. Majestät des Königs ward in hergebrachter Weise und unter gewohnter zahlreicher Theilnahme der Behörden und Bewohner der Stadt und Umgegend durch Gesangs-Aufführungen, Declamations- u. Rede-Actus in der festlich geschmückten Aula der Anstalt be- gangen. Die Festrede des Oberlehrers Dr. Bahnsen behandelte, an die ruhmreichen Thaten der Hohenzollern anknüpfend, „den wahren und den falschen Ruhm“. Mit dem Choral „dem König Heil und Segen“ ward die Feier begonnen, die Aufführung des 104ten Psalms, comp. v. Stallbaum, beschloß dieselbe. Vorher hatten Lehrer und Schüler an dem Festgottesdienste in der St. Salvator-Kirche theilgenommen.

Vom 23. März bis 1. April wurden, nach vorangegangener Anfertigung der Probe-Extemporalien, in den unteren Klassen und in der Vorschule die mündlichen Oster-Versezuungs-Prüfungen in Gegenwart des Rectors abgehalten.

Am 11. April Nachmittags ward das Wintersemester mit der halbjährigen Oster-Censur geschlossen. Mit der Schluß-Andacht verband der Rector die Entlassung des Lehrers Zander, welcher dem Lehrer-Collegium commissarisch ein Jahr lang (S. unter A.) angehört hatte, indem er seinen herzlichsten Segenswünschen das Wort der Schrift 1 Timoth. 3,13 zu Grunde legte.

Vom 12. bis 24. April Osterferien.

Am 25. April wurde das Sommerhalbjahr mit gemeinsamer Andacht und einer Ansprache des Rectors über den „Ruf des Herrn“, im Anschluß an 1. Samuel. 3,1—10, begonnen. Den wieder in sein Amt eintretenden Zeichenlehrer Kühl begrüßte der Rector, indem er ihm die Worte des Apostels Coloss. 3, 23—24 an's Herz legte.

Am 16. Mai nahm der Turnunterricht seinen Anfang.

Am 23. Mai mußten, der großen Hitze wegen, Nachmittags die Lehrstunden ausfallen.

Vom 3. bis 7. Juni Pfingstferien.

Am 20. Juni nahmen Lehrer und Schüler an der Feier des Missionsfestes in der St. Salvatorkirche Theil; die Gesang- und Turnstunde fielen deswegen aus.

Am 23. Juni machten die Schüler der drei oberen Klassen unter Führung der Lehrer Haase, Hiecke und Kühl eine größere Turnfahrt nach Luggewiese, der Stadtförsterei, Goddentow und Lanz; Nachmittags folgten, begleitet vom Rector und den übrigen Lehrern, die unteren Klassen und die Vorschüler, um mit

Jenen am Jägerhofe zusammenzutreffen. Hier ward, unter zahlreicher Theilnahme der Eltern und Angehörigen unserer Schüler, der Rest des Tages bei mannichfachen Spielen u. Gesängen verbracht. Die Herren Flöder und Sängler hatten für die Kleineren und Müden freundlichst ihre Wagen zum Rückwege bereit gehalten.

Am 5. Juli vierteljährliche Johanni=Censur.

Vom 6. Juli bis 2. August Sommerferien. Während derselben fand auch diesmal, für die Schüler der drei unteren Klassen und der Vorschule, in 2 täglichen Unterrichtsstunden eine Ferienbeschäftigung Statt, an welcher, unter Leitung der Lehrer Gerhude und Kühl, im Ganzen 31 Schüler theilnahmen.

Am 21. Juli, während der Ferien, verlor die Schule einen freundlichen und lieben Schüler, den Vorschüler Paul Reizke, nach ganz kurzer Krankheit durch den Tod. Am 24. Juli geleiteten die Lehrer u. Mitschüler desselben, welche am Orte anwesend waren, den so früh u. plötzlich Heingerufenen zur Ruhestätte. Seinem Andenken war die Ansprache gewidmet, mit welcher, am 3. August, der Oberlehrer Dr. Bahnsen, in Stellvertretung des abwesenden Rectors, den Unterricht nach den Ferien wieder eröffnete.

Vom 7. bis 14. September schriftliche Abiturienten=Prüfung.

Vom 14. bis 20. September wurden, behufs der Michaelis=Versetzungen, nach vorangegangener Anfertigung von Probe=Extemporalien, in allen Klassen, bis Tertia inclus., die mündlichen Klassen=Prüfungen in Gegenwart des Unterzeichneten abgehalten.

b.

Der Gesundheitszustand war auch im verflossenen Schuljahre sowohl unter den Schülern wie im Kreise der Lehrer im Ganzen erfreulich. Im Winter erkrankten zwar eine nicht unbeträchtliche Zahl der jüngeren Schüler an den Masern; allein, wie durch Gottes Hülfe die Krankheit bei Allen einen günstigen Verlauf nahm, so war auch nur bei Wenigen die Dauer der Versäumnis eine so bedeutende, daß dadurch die Fortschritte in der Schule erheblich gestört worden wären. Im Sommer hatten wir den plötzlichen Tod eines lieben Schülers (S. unter a.) zu beklagen. Die Lehrer konnten fast ohne alle Unterbrechung ihr Amt wahrnehmen; nur Lehrer Gelhaar war vom 7.—11. Februar und Oberlehrer Dr. Beck am 1. April durch Unwohlsein abgehalten. Der Berichterstatter selbst mußte sich leider vom 12.—15. Oktober und ebenso vom 1.—4. März u. 6.—10. Mai Krankheitshalber vertreten lassen und war auch in diesem Jahre genöthigt, sich zum Gebrauch einer Badekur im Anschluß an die Sommerferien einen 14tägigen Urlaub, vom 3.—16. August, zu erbitten. Während seiner Abwesenheit versahen die Collegen mit allseitiger Bereitwilligkeit seine Lectionen, und Oberlehrer Dr. Bahnsen nahm mit gewohnter Sorgfalt die besonderen Amts=Obliegenheiten des Rectors wahr. Oberlehrer Dr. Beck war vom 12.—27. Juni zur Theilnahme an der 14tägigen Landwehr=Uebung nach Etolz einberufen; Oberlehrer Dr. Bahnsen und ordentlicher Lehrer Haase waren in besonderen Angelegenheiten, der Erstere vom 11.—13. Oktober, der Letztere vom 3.—5. Juli, beurlaubt. Auch in diesen Fällen trat eine Vertretung durch das Collegium ein, so daß der Unterricht keine Störungen erlitt.

c.

Die Frequenz der Anstalt ist auch während des letzten Schuljahres in erfreulicher Zunahme geblieben. Dieselbe betrug:

bei Gröfßnung der Schule, zu Michaelis 1860 in Sa. 71 Schüler

„ Michaelis 1861 „ 129 „

„ Michaelis 1862 „ 163 „

zu Michaelis 1863 in Sa. 183 Schüler
 = Michaelis 1864 = = 195 =
 Gegenwärtig, am Schlusse des 5ten Schuljahres, befinden sich 200 Schüler in der Anstalt, 127 in der Höheren Bürgerschule, 73 in der Vorschule, und zwar

in Secunda	9	Schüler
= Tertia	21	=
= Quarta	29	=
= Quinta	28	=
= Sexta	40	=
= 1. Vorklasse	41	=
= 2. Vorklasse	32	=

Summa 200 Schüler. Unter diesen sind 145 Einheimische, 55 Auswärtige; 172 Evangelische, 3 Katholiken, 25 Israeliten. Ueberhaupt sind bisher in der Anstalt 294 Schüler unterrichtet worden.

Zu den am Schlusse des vorigen Schuljahres verbliebenen 185 Schülern wurden neu aufgenommen während des Schuljahrs im Ganzen 47 Schüler, 1 in Quarta, 10 in Sexta, 36 in die Vorschulclassen.

Ausgeschieden sind im Laufe des Schuljahrs 32 Schüler, nämlich:

aus Secunda: Friedrich Katsche
 Walther Fitte
 Alwin Mühlenbeck
 Rudolph Willer
 Oscar Reiske
 Albert Treichel
 Dittomar Lenz

mit dem Zeugniß der Reise nach
 abgelegter Abiturienten-Prüfung,
 um sich in Cöslin zur Prüfung für den ein-
 jährigen Dienst vorbereiten zu lassen.

aus Tertia: Max Klotz, nach Colberg auf die Realschule,
 Conrad Rose, um Seemann zu werden,
 Franz Bernhöft, nach Stolp auf's Gymnasium,
 Erich Warsinski, wegen Verletzung des Vaters,
 Max de Camp, nach Stolp auf's Gymnasium,
 Fritz Sauerland, nach Stettin auf die Realschule,
 Michaelis Sachs, zum Bureaudienst.

aus Quarta: Paul Rief, zur Landwirthschaft,
 Ernst Jacobi, nach Berlin auf ein Gymnasium,
 Constantin v. Krensky, unbestimmten Vorhabens,
 Paul Jonöke, wegen Todesfalls des Vaters,
 Johannes Vormeng, nach Breslau auf ein Gymnasium.

aus Quinta: Berthold Warsinski, wegen Verletzung des Vaters,
 Wilhelm Wolfberg, nach Berlin auf das Baruch-Auerb. Waisenhaus,
 Carl Hsecke, um Handlungslehrling zu werden.

aus Sexta: Max Sternfeld, nach Königsberg auf eine Realschule,
 August Wunsch, in eine Landschule,
 Franz Müller, wegen Kränklichkeit.

aus der Vorschule: Samuel Cassel, zum Handelsstand,

aus der Vorschule: Alfred Warsineki, wegen Verletzung des Vaters.

Oscar v. Paulig, } in die Elementarschule,
 Runo v. Paulig, }
 Otto Müller, wegen Verzug des Vaters,
 Max Lohaus, nach Danzig auf eine Schule,
 Paul Reizke, gestorben.

Hiernach erscheint es auch diesmal nicht überflüssig, die geehrten Eltern und Vormünder darauf hinzuweisen, daß sie für ihre Söhne oder Pflegebefohlenen nur dann, wenn dieselben mindestens die mittleren Klassen unserer Anstalt durchzumachen bestimmt sind, einen lohnenden und dauernden Gewinn von dem Besuche derselben erwarten dürfen, daß dagegen Knaben, für welche man sich von vorne herein mit einer nur den gewöhnlichen Anforderungen des bürgerlichen Lebens entsprechenden Bildung zu begnügen beabsichtigt, im Allgemeinen in der Elementarschule an ihrem richtigeren Platze sein werden, als bei uns. —

D. Abiturienten.

Der Abiturienten-Prüfung nach dem Reglement für Höhere Bürgerschulen v. 6. October 1859 haben sich zum Michaelis-Termin d. J. 3 Schüler der Secunda, nachdem sie den 2jährigen Curfus dieser Klasse absolvirt hatten, unterzogen, und zwar:

1. Franz Magdalinski, 17 $\frac{3}{4}$ J. alt, evangelisch, Sohn des Rentier u. Stadtverordneten Magdalinski hierselbst; er will die Baukunst erlernen;
2. Paul Kauffmann, 18 $\frac{1}{2}$ J. alt, evangelisch, Sohn des hier verstorbenen Fabrikanten Kauffmann; er hat denselben Beruf gewählt;
3. Theodor Böhn, 18 $\frac{1}{4}$ J. alt, evangelisch, Sohn des hier verstorbenen Kaufmanns Böhn; er will sich dem Postfach widmen.

Vom 7. bis 14. Sept. fand die schriftliche Prüfung Statt; auf den 25. September ist, von Seiten des Königl. Regierungs-Schul- u. Consistorial-Rathes Herrn Neumann, die mündliche Prüfung anberaumt. Ueber das Resultat derselben kann erst das nächstjährige Programm Bericht erstatten.

Die Aufgaben zu den schriftlichen Clausur-Arbeiten waren:

- a. Deutscher Aufsatz: Welches waren die wichtigsten Mittel, um den geschwächten preussischen Staat zum Widerstande gegen Napoleon zu stärken?
- b-d. Lateinisches, französisches, englisches Exercitium — ohne Vericon und Grammatik.
- e. Mathematik: In wie vielen Jahren wächst bei Zinseszins ein Capital von 2500 rlr. zu 4 $\frac{1}{2}$ % auf dieselbe Summe an, welche aus einem Capital von 3200 rlr. zu 3 $\frac{1}{2}$ % in 20 Jahren wird? — Ein Dreieck zu construiren aus dem Umfang, der auf die Grundlinie gefällten Höhe und dem der Grundlinie gegenüberliegenden Winkel. — Der Winkel m an der Spitze eines gleichschenkligen Dreiecks sei 37° 44' 12"; die Summe der beiden Schenkel gleich dem Radius eines Kreises, in welchem zu einem Centriwinkel n von 36° 25' 20" ein Segment von 13,11144[]' gehört. Wie groß ist der Inhalt des Dreiecks? —
- f. Rechenarbeit: O in Elberfeld bezieht aus Frankfurt a. M. 8 Säcke Saffran, Brutto 212 Pfd., Tara 2 Pfd. Frankfurter Gewicht. Das Pfd. netto 8 Fl. 30 Kr. mit 6 Monat Ziel oder comptant $\frac{1}{2}$ % Sconto per Monat. Er zieht Letzteres vor. Provision 1% Fracht, Porto, kleine Spesen 21 Fl. 15 Kr. (100 Pfd. in Frankfurt = 108 Pfd. in Preußen). O verkauft anfangs das preussische Pfd. für 4 rlr. 20 sgr. Nachdem er 170 preussische Pfd. verkauft hat, sinken die Preise so, daß er

das Pfd. für 4 rlr. 10 sgr. verkaufen muß. Wie viel hat O verloren, wenn ihm von dem ersten Verkauf 10 Pfd., von dem zweiten $6\frac{1}{4}$ Pfd. bezahlt werden?

- g. Englischer Aufsatz: Caesar and Pompey.
 h. Chemische Arbeit: Man wünscht 4 Kilogr. 15,311 Gr. mit Schwefelwasserstoff gesättigtes Wasser darzustellen. Wenn nun das Wasser das 2,5fache seines Volumens von diesem Gase aufnimmt, wie viel Liter Wasser, wie viel Gr. Schwefeleisen, wie viel Gr. Schwefelsäure sind dazu erforderlich? (Gegeben die Atomgewichte des Eisens, Schwefels, Sauerstoffs u. Wasserstoffs, das specif. Gewicht des Schwefelwasserstoffgases und das Gewicht von 1 Cubiccentimeter Luft). —

E. Auszug aus den Verfügungen der Königl. Behörden und des Patronats.

- Reg.-Verf. v. 22. Sept.: Der Lectionsplan für das neue Schuljahr wird genehmigt. —
 Reg.-Verf. v. 7. Octob.: Zu Folge Minister. Refer. v. 28. Sept. wird das Werk des Geh. Ober-Reg.-Rath Wiese „das höhere Schulwesen in Preußen“ zur Anschaffung für die Bibliothek empfohlen. —
 Mag.-Verf. v. 19. Decemb.: Die Benutzung der Aula zur Abhaltung von Bibelstunden durch den Pastor Schenk wird gestattet. —
 Reg.-Verf. v. 4. Januar: Die bisherige Verwendung der Tinten-, Turn-, Lese- u. Incriptions-Kassen und die Art ihrer Verwaltung durch den Rector ist zweckentsprechend u. soll unverändert beibehalten werden. —
 Prov.-Schul-Coll.-Verf. v. 6. Januar: Die Zahl der jährlich einzusendenden Programme wird auf 247 erhöht. —
 Mag.-Verf. v. 9. Januar: Die Benutzung der Aula, so wie die Heizung u. theilweise Beleuchtung derselben aus städtischen Mitteln, zu den Vorlesungen des Rectors, wird genehmigt. —
 Mag.-Verf. v. 13. April: Die fernere Vertretung des Zeichenlehrers Kühl durch den Lehrer Zander bis zum Schlusse des Wintersemesters wird gestattet. —
 Reg.-Verf. v. 22. April: Bei Zurücksendung der Abitur. Prüfungs-Verhandlungen resp. Arbeiten v. Mich. Termin verfl. J. werden die speziellen Monita des Herrn Unterr. Ministers Excellenz zur Nachachtung mitgetheilt und von dem allgemeinen Urtheile desselben, wonach die Arbeiten „einen erfreulichen Beweis einer wohlgeordneten Thätigkeit der Schule“ ablegen, Kenntniß gegeben. —
 Mag.-Verf. v. 17. Mai: Für Mitbenutzung der Turngeräthe der Anstalt durch die Elementarschüler während des Sommerhalbjahrs sollen aus städtischen Mitteln 5 rlr. Entschädigung an die Turnkasse der höheren Bürgerschule gezahlt werden. —
 Reg.-Verf. v. 31. Mai: Abschrift einer Verf. an den Magistrat, daß das Schul-Inventar zwar „Eigenthum der Stadt“ sei, aber die „Dispositionsbefugniß über dasselbe ausschließlich dem Rector“ zustehe.
 Reg.-Verf. v. 19. Juni: Der Rector wird behufs einer Badereise für die Sommerferien und die Zeit vom 3—16. August beurlaubt, und die Wahrnehmung der Directions-Geschäfte während dieses Zeitraums dem Oberlehrer Dr. Bahusen übertragen. —

F. Lehrmittel und Beneficien.

1. Lehrerbibliothek, unter Verwaltung des Rectors. Zu ihrer Instandhaltung u. Vermehrung wurde, außer den etatsmäßigen Mitteln, auch der aus den Incriptions-Gebühren der neu aufgenommenen Schüler (à 10 sgr.) aufgekommene Betrag von $15\frac{1}{2}$ rlr. verwendet. Die allgemein pädagogischen u. Fach-

Journalen wurden aus den Ueberschüssen der vom Lehrer Haase verwalteten Tintenkaſſe beſtritten. — Die Bibliothek iſt im Laufe des Schuljahrs von 588 auf 687 Bände angewachſen. —

Angeſchaft wurden u. A.: Wiſe, d. höh. Schulweſen in Preußen. — Schmidt, Leitf. für d. Religi. Unterr. — Kurz, Geſch. d. deutſchen Nationalliterat., 6 Bde.; Grimm, kleine Schriften: Büchmann, geſtügelte Worte. — Zeller, Philoſophie der Griechen, 4 Bde.; Dieſenbach, Völkerkunde u. Bildungsgeschichte; Peter, Zeittafeln; Keber, Leitf. für Geſchichts-Unterr. — Dörrlein, latein. Synonymik, 7 Bde.; Herodot ed. Stein, 5 Bde.; Plato ed. Stallbaum, 9 Bde.; — Solly, A Coronal of English Verse; Crabb, English Synonymes; Craik, History of English Literature, 2 Bde.; Dickens, Oliver Twist; Pickwick Club; Martin Chuzzlewit; Copperfield; Collection of british authors, 16 Bde.; — Hallerſtein, Lehrbuch d. Mathematik, 2 Bände; Marcus, Mathem. Aufgaben; Dambeck, Math. Geographie u. Aſtronomie. — Willigk, Chemie, 2 Bde.; Kirchhoff, Sonnenspectrum, 2 Bde.; Wurtz, Leçons de philos. chimique; Leves, Phyſiologie d. tägl. Lebens. — Lanz, Naturgeſch. d. Schwämme; Gräffner, Vögel Deutschlands u. ihre Eier; Karſch, Inſekten. — Langbein, pädagog. Archiv; Stiehl, Centralblatt d. Unterrichts-Verwaltung; Zarne, liter. Centralblatt; Lehmann, Magazin für d. Liter. d. Auslands; Andrae, Globus. —

Geſchenkt wurde: Von der Königl. Regierung zu Göſlin: Reiſer, Characterbild. a. d. preußiſchen Geſchichte; — Kahle, Claudius u. Hebel nebst Gleichzeitigem und Gleichartigem; — Von der Theile'schen Buchhandlung in Königsberg in Pr.: Böſche Elementa puerorum. — Von der Herbig'schen Verlagshandlung in Berlin: Plöb, franz.-deutſch u. deutſch-franz. Wörterbuch. — Von der Neumann-Hartmann'schen Buchhandlung in Elbing: Scheel, Vorſchule zu den lat. Klassikern, 1. u. 2. — Von Hrn. Kreisſecretair Lohauß hier; Homer Odysſee; Voltaire Charles XII. —

Die Programmen-Sammlung erhielt: Vom Königl. Prov. Schul-Collegium v. Pommern; 32 Lectons-Cataloge resp. Gelegenheits-Schriften der inländiſchen Univerſitäten, ſo wie 157 Programme der höheren Lehranſtalten der Monarchie. — Die H. H. Directoren Dr. Dr. Pliske, Röttgen, Zerdik, Stier, Stechow, überſandten außerdem direct die Programme der betreffenden Lehranſtalten in Hechingen, Schwelm, Gollnow, Colberg und Riegnitz. —

2. Schülerbibliothek, unter Leitung des Oberlehrers Dr. Beck. Zu ihrer Inſtandhaltung und Vermehrung wurde außer der aus d. Leſegeldern (halbjährlich à 5 ſgr.) aufgekommene Summe von 23 $\frac{2}{3}$ rlr. (im W. laſen 90, im S. 52 Schüler) ein Theil (10 rlr.), der auch in dieſem Schuljahre von dem Herrn Kreisgerichts-Director Teſmar hieſelbſt wiederum der Anſtalt als Geſchenk überwiesenen 25 rlr. verausgabte. Einzelne Schüler leiſteten außerdem freiwillige Mehrgaben, wodurch noch 22 ſgr. 6 pf. aufgebracht wurden. — Die Bibliothek hat ſich im Laufe des Schuljahrs von 455 Bänden auf 512 vermehrt. —

Angeſchaft wurde u. A.: v. Brunnow, Ulrich v. Hutten, 3 Bde.; Matth. Claudius, ſämmtliche Werke, 7 Bde.; Herbf, Matth. Claudius; Weiſſen, Wilhelm I.; Andersen, Improviſator; Cooper, der Kooſe, der letzte Mohikaner; Berguin, choix de drames; Reuter, Schurr-Murr; Bernſtein, Blicke in das Leben der Natur; Maſius, Naturſtudien; Gaſelmann, Leben Fremdsberg's; Staſe, Bertrand du Guesclin; Hoffmann Erzählungen, 4 Bde.; Henning, Erzählungen, 4 Bde.; D. v. Horn, Erzählungen, 3 Bände. —

Geſchenkt wurde: Ungeannt: Hausfreund, v. Wachenhuſen, Jubelnummer. — Von Herrn Buchdrucker Badengoth hier: Horſtig, Colberg im J. 1807. — Von einem Schüler: Ludwig, die 3 Freunde.

3. Hülfsbibliothek für arme fleißige Schüler. Für dieſelbe ſchenkte Herr Landrath v. Bonin; 1 rlr. baar u. außerdem: D. Schulz Aufgaben (in 2 Exempl.), Seliger Katechiſmus (in 2 Exemplaren), Schwarz u. Wagler Elementarbuch.

Die Bibliothek beſteht gegenwärtig aus 115 Nummern und unterſtützt 21 Schüler. —

4. Geographiſcher Apparat. Für denſelben ward angeſchaft: Kiepert's Wandkarte v. Aſien. Sämmtliche Karten wurden außerdem neu aufgezo-gen u. mit Rollen verſehen. —

5. Zeichen- u. Schreib-Apparat: Angeſchaft wurde: Dieſel, Perspective u. Schattenconſtruction; ebenſo ein zweiter größerer Holzzirkel. Durch die Fürſorge des Patronats wurden ſämmtliche Schultafeln nach dem Verfahren v. Schleicher ſchiefergrau renovirt. —

6. Naturhistorische Sammlungen: Zu größeren Anschaffungen für dieselben lag ein Bedürfnis nicht vor. Aus dem Rest des oben (unter 2.) erwähnten baaren Geschenkes des Hrn. Kreisgerichts-Directors Tesmar wurden die Kosten des Ausstopfens verschiedener als Geschenke eingegangener Vögel bestritten, so wie die Fortsetzungen des „Herbariums norddeutscher Pflanzen v. Bänig“ angekauft.

Geschenkt wurde: Von Hrn. Kürschnermeister Kutnewski hier: *Emys europea* u. *Mustela putorius*. Von demselben: Flossenfüße v. *Phoca vitulina*. — Von Hrn. Gastwirth Hennings: *Mergus merganser*. — Von Hrn. Landwirth Pieforn: *Anas clangula*. — Von Hrn. Dr. De Camp: *Numida meleagris*. — Von Schülern der Anstalt: *Larus tridactylus*, *Sylvia phoenicurus*, *Gallinula chloropus*, Hummelnester u. A. —

7. Physikalischer Apparat: Um zur Vermehrung desselben auch im laufenden Schuljahre Mittel zu gewinnen, hielt der Berichterstatter im Winter drei öffentliche populär-wissenschaftliche Vorlesungen in der Aula der Anstalt, welche bei zahlreichem Besuch nach Abzug der Unkosten (Heizung u. Beleuchtung des Saales bewilligte der Magistrat aus städtischen Mitteln) einen Reinertrag von 59 rlr. 25 sgr. ergaben.

Für diese Summe wurde angekauft: Ein Polydoscop mit 3 zugehörigen Farbenscheiben; diverse Stereoscopen-Bilder; eine Sirene nach Savart; ein Centrifugal-Kreisel mit Stativ u. 4 Stück Farbenscheiben: ein Polarisations-Apparat nach Rörsberg mit diversen gekühlten Gläsern u. dgl.; ein Henley'scher allgemeiner Auslader nebst Zubehör; zwei Leydner Flaschen; 6 Stück Thonzellen; eine leuchtende evacuirte Röhre mit Quecksilber; endlich eine Sammlung ausgewählter Objecte für's Microscop. —

Außerdem wurden die Luftpumpe u. Elektrirmaschine einer Reparatur unterworfen.

Geschenkt wurde von Hrn. Glasermeister Schröder hier: Ein Kaleidoscop. —

8. Chemischer Apparat. Derselbe wurde, aus den etatsmäßigen Mitteln, dem Verbrauch und Bedürfnis im Laboratorium entsprechend, mit den nöthigen Chemikalien ergänzt. —

9. Musikalien-Sammlung. Zu dieser kam hinzu: als Geschenk der Hof-Musikhandlung von Bote u. Bock: Vocalmusik zum Friedensfeste v. Tschirch. — Angeschafft wurde: Auswahl v. Gesängen für gemischten Chor, von B. Stein.

10. Turngeräth. Zur Vermehrung resp. Ergänzung u. Instandhaltung desselben war, außer den für die Mitbenutzung durch die Schüler der Elementarschule aus städtischen Mitteln gezahlten 5 rlr., der aus den diesjährigen Tintengeldern aufgekommene Betrag v. 35 rlr., so wie der Kassenbestand v. 14 rlr. 12 sgr. 7 pf. vom vorigen Jahre, verwendbar.

Neu hergerichtet wurde das Gerüst zum Rundlauf; ferner wurden Sprungstangen u. Sprungbretter neu beschafft, die Springgrube neu in Stand gesetzt, Sprungkasten u. Bock neu gepolstert und eine größere Anzahl diverser Reparaturen vorgenommen.

In dem Seitens des hiesigen Männer-Turnvereins in Angriff genommenen Bau einer Turnhalle eröffnet sich auch für die Schulanstalt die längst erhoffte Aussicht, in Zukunft den Turnunterricht auch an nassen Tagen u. in der kälteren Jahreszeit fortsetzen u. auf diese Weise mit sichtbareren Erfolgen betreiben zu können, als es zu unserm Bedauern bisher möglich gewesen. —

Der Unterzeichnete schließt auch diesmal seinen Bericht über das abgelaufene Schuljahr mit dem schuldigen herzlichsten Dank gegen Alle, welche durch Gaben, oder durch sonstige Beweise von Interesse für das Gedeihen der Anstalt, uns erfreut und unsere Bemühungen unterstützt haben. —

G. Oeffentliche Prüfung und Schlussfeierlichkeit.

Donnerstag den 28. September.

Vormitt. von 8 bis 1 Uhr.

Vierstimmiger Choral: „Wach auf, mein Herz, und singe“ (4 Verse).

2te Vorschulklasse. Religion. Gelhaar. — Lesen. Nagorsen.

1te Vorschulklasse. Deutsch. Gelhaar. — Rechnen. Kühl.

Sexta. Religion. Herhudt. — Geographie. Gelhaar.

Quinta. Rechnen. Hiecke. — Latein. Bahnsen.

Quarta. Geschichte u. Geographie. Beck. — Mathematik. Hiecke.

Nachmitt. von 3 bis 5 Uhr.

Tertia. Deutsch. Bahnsen. — Englisch. Haase.

Secunda. Latein. Beck. — Französisch. Haase.

Vierstimmiger Choral: „O daß ich tausend Zungen hätte“ (Vers 14 u. 15).

Während der Prüfung werden die von den Schülern angefertigten Probefchriften, Probezeichnungen und Landkarten zur Ansicht ausgelegt sein.

Freitag den 29. September.

Vormitt. von 9 Uhr an.

Vierstimmiger Gesang: „Gesang der Jünglinge“ v. Kreuzer u. Fr. Ort.

1. Sertaner A. Borowsky: Das Vaterunser, v. Jacobi.

2. Vorschüler A. Brunswig: „Was ich werden möchte“.

3. Quartaner J. Meier; Canis fidelis; v. Phaedrus.

4. Quintaner W. Lohaus: Der Wegweiser; v. Hebel.

5. Tertianer W. Dypatt: Der Prozeß; v. Gellert.

6. Vorschüler Fr. Bohlen: Der Spagenmichel.

7. Secundaner D. Kossel: La Grand' Mère; p. V. Hugo.

8. Sertaner L. Hirschwald: Die Schule der Stutzer; v. Sinrod.

9. Quartaner G. Schmalz: Das Mahl zu Heidelberg; v. Schwab.

10. Sertaner M. Sänger: Asinus cum pelle leonis.

11. Quintaner B. Flöder: Die Zufriedenheit; v. Miller.

12. Secundaner A. Lenz: The Battle of Blenheim; by Southey.

13. Vorschüler G. v. Harthausen: Kriegsrüstung in der Küche; v. Löwenstein.

Vierstimmiger Gesang: Abendchor aus dem „Nachlager v. Granada“ v. Kreuzer (für Männerstimmen).

14. Vorschüler H. Hill: Die Versuchung; v. Reinick.

15. Quartaner C. Reizke: Der Priester von Marienburg; v. Müller.

16. Tertianer A. Piepkorn: The Sea; by Barry Cornwall.

17. Sertaner F. Firson: Der Trunk aus dem Stiesel; v. Psarrius.

18. Tertianer H. Mirow: Le Gladiateur Romain; p. Chénédollé.

19. Vorschüler A. Vormeng: Der Peter auf Reisen.

20. Secundaner Gd. Hirschberg: Ad Licinium; Dde v. Horaz.

21. Tertianer Fr. Riskowsky: Cassandra; v. Schiller.

22. Quartaner W. Katschke: Le petit Pierre; p. Boucher de Perthes.

23. Vorschüler W. Piepkorn: Das Glücklein im Herzen; v. Scheuerlein.

24. Abituriert F. Magdalinski: „Die Gegenwart ist die Mutter der Zukunft“ (Abschiedsrede).

25. Secundaner H. Stüwe: „Gesell' dich einem Bessern zu,
 Daß mit ihm deine Kräfte ringen;
 Wer selbst nicht besser ist als du,
 Der kann dich auch nicht weiter bringen“.
 (Erwiederung Namens der Zurückbleibenden.)

26. Quintaner D. Kobow: Das Vater Unser; v. Hundekfer.

Schlußwort des Rectors; Entlassung der Abiturierten; Austheilung der Prämien.

Schlußchor: „Die Güte Gottes“ v. F. Schneider.

Zu dieser Prüfung und Schlußfeierlichkeit werden die Herren Mitglieder des Curatoriums, der Wohl-
 löbliche Magistrat und die Herren Stadtverordneten, die Eltern und Angehörigen unserer Schüler, so wie alle
 Freunde u. Gönner der Anstalt u. des Schulwesens überhaupt hierdurch ehrerbietigt u. freundlichst eingeladen.

Nachmittags von 2 Uhr an

wird im engeren Kreise der Schule mit Verlesung der Censuren, Bekanntmachung der Ascensionen und ge-
 meinsamer Andacht das Schuljahr geschlossen. —

Schlußbemerkung.

Das neue Schuljahr beginnt am Dienstag den 10. October um 8 Uhr.

Schüler, welche die Anstalt verlassen sollen, müssen durch die Eltern oder Vormünder schriftlich oder
 mündlich bei dem Unterzeichneten abgemeldet werden; erfolgt eine solche Abmeldung nicht, so werden sie
 in den Schüler- resp. Schulgeld-Erhebungs-Listen nach wie vor aufgeführt.

Anmeldungen neuer Schüler, für die Vorschule wie für die Höhere Bürgerschule, wird der Unter-
 zeichnete am Montag den 9. October Morgens von 9 Uhr ab im Conferenzzimmer des Schulgebäudes
 (1 Treppe hoch) entgegen nehmen. Bei der Anmeldung sind die etwaigen früheren Schulzeugnisse vorzulegen
 und 10 sgr. Inscriptiionsgeld (für die Lehrmittel-Sammlungen) zu entrichten. Die etwa erforderlichen Prü-
 fungen aufzunehmender Schüler, so wie die Nachprüfungen der bedingungsweise Versetzten finden an demselben
 Tage von 10 Uhr ab im Schulgebäude Statt.

Zur Aufnahme in die 2. Vorschulklasse sind gar keine Vorkenntnisse nöthig; dieselbe ist jedoch im
 Allgemeinen nicht vor vollendetem 6. Lebensjahre zulässig.

Zum Eintritt in die Sexta, welcher in der Regel nicht vor zurückgelegtem 9. Lebensjahre geschehen
 kann, wird erfordert:

- 1) Geläufigkeit im Lesen deutscher und lateinischer Druckschrift;
- 2) Einige Fertigkeit, Diktirtes leserlich und ohne grobe orthographische Fehler in deutscher oder lateini-
 scher Schrift niederzuschreiben;
- 3) Sicherheit im Schreiben und Aussprechen ganzer Zahlen und in den 4 Grundrechnungen mit den-
 selben;
- 4) Einige Bekanntschaft mit der biblischen Geschichte. —

Auswärtige Schüler dürfen ihre Wohnung nur mit Vorwissen und Genehmigung des Unterzeich-
 neten wählen oder ändern; derselbe ist bereit, Pensionen sowohl bei Lehrern der Anstalt als in achtbaren
 andern Familien nachzuweisen. —

Dr. N a h r d t.