

ARCHIV DER PHARMACIE.

CLXXV. Bandes erstes und zweites Heft.

I. Biographie.

Heinrich Rose;
von
Rammelsberg.

Am 27. Januar 1864 verlor die Wissenschaft durch den Tod einen ihrer ältesten und thätigsten Vertreter, Heinrich Rose, dessen grosse Verdienste durch die edelsten Charaktereigenschaften des Mannes getragen und gehoben erscheinen. Sein Gedächtniss in unserm Kreise zu feiern, sei dem jüngeren Fächgenossen am heutigen Tage das Wort verstattet.

Die chemischen Arbeiten H. Rose's, welche einen Zeitraum von fast 50 Jahren umfassen, sind grösser an Zahl und Umfang, als die vieler andern Chemiker. Sie gehören ausschliesslich dem Gebiete der Chemie selbst und überwiegend dem unorganischen Theile derselben an, und sie tragen vorherrschend den analytischen Charakter, denn es tritt in allen als Hauptaufgabe die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung, also das analytische Moment hervor. Dadurch haben sie das Gepräge der Abgeschlossenheit und Schärfe erhalten, welches ihnen für alle Zeiten hohen Werth verleiht und sie den ähnlichen Arbeiten der berühmtesten Zeitgenossen würdig zur Seite stellt.

In der Richtung, welche H. Rose's wissenschaftliche Thätigkeit genommen hat, spiegelt sich unverkennbar der Einfluss seines grossen Lehrers Berzelius, dessen Streben unablässig der genauen Festsetzung der Verbindungsverhältnisse zwischen den Körpern zugewendet war. Die

Arbeiten Beider sind in gleichem Grade klar, consequent und abgeschlossen, sie lassen die Resultate mit Sicherheit erkennen und gelten daher mit Recht als feste Grundlagen in dem grossen Bau des chemischen Wissens. Dennoch hat die geistige Anlage beider Männer ihren Forschungen einen andern Stempel aufgedrückt, der deutlich wird, wenn man das, was sie geleistet haben, in seiner Gesamtheit betrachtet und vergleicht, weil man alsdann erkennt, dass H. Rose das Gebiet seiner Thätigkeit enger begrenzt, den Ausbau des empirischen Theiles mit Vorliebe gefördert, hier aber auch mit aller Kraft nach erschöpfender Behandlung des Gegenstandes gestrebt hat.

Sein Name ist an die analytische Chemie für immer geknüpft und kein Anderer kann sich gleicher Verdienste um diesen Theil der Wissenschaft rühmen. Er hatte das Glück gehabt, in seiner Jugend noch Zeuge zu sein von Klaproth's Wirksamkeit, aber die Periode, in welcher der Begründer der Mineralchemie seine zahlreichen Arbeiten ausführte, war damals schon vorüber, und es ist kaum anzunehmen, dass Klaproth persönlich von wesentlichem Einfluss auf H. Rose gewesen sei. Klaproth und seine Zeitgenossen unter den Chemikern, welche eine ähnliche Richtung verfolgten, Vauquelin, Stromeyer u. A., waren, dem Entwicklungsgange der Wissenschaft gemäss, auf einer mehr einseitigen Bahn vorgeschritten; fast ausschliesslich mit den Thatsachen beschäftigt, nahmen sie geringen Antheil an der Begründung und Ausbildung der chemischen Gesetze und Theorien, welche von Lavoisier und Berthollet hervorgerufen, von Dalton, H. Davy und Berzelius später zu einem wissenschaftlichen Lehrgebäude zusammengefügt wurden.

H. Rose hat als Schüler Berzelius' in allen seinen Arbeiten davon Zeugnis gegeben, dass die Aufgabe des Chemikers über die Feststellung der Thatsachen hinausgehe, dass die Chemie mehr als eine Kunst sei, dass

die Wissenschaft den inneren Zusammenhang der Erscheinungen zu suchen und die Gesetze nachzuweisen habe, welche das chemische Verhalten der Körper zu einander beherrschen. Ein grosser Theil seiner Untersuchungen ging aus theoretischen Fragen hervor, und er hat zu verschiedenen Zeiten seine Ansichten über Gegenstände des speculativen Gebiets dargelegt und entgegenstehende bekämpft.

Wer es unternimmt, ein Bild aller Arbeiten eines der fleissigsten Chemiker zu entwerfen, die ohne Unterbrechung innerhalb eines Zeitraums von fast 50 Jahren vorliegen, und deren innerer Werth sie zu den hervorragendsten in dieser langen Periode macht, der hat die Aufgabe, die Geschichte der Wissenschaft in dieser Zeit zu schreiben. In gewissem Sinne stellen H. Rose's Arbeiten das Fortschreiten der unorganischen Chemie seit dem Jahre 1820 dar, in ihrem analytischen Theile unbezweifelt, aber für den Chemiker ist eine historische Detailzeichnung dieser Art kein Bedürfniss, denn ihm sind die Resultate im Allgemeinen sehr wohl bekannt, und alle Einzelheiten findet er in den Annalen von Poggen-dorff und in den Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften. Für unsern Zweck genügt es, den Umfang von H. Rose's wissenschaftlicher Thätigkeit, in einen engeren Rahmen gefasst, zu schildern, den Einfluss hervorzuheben, den er auf die Entwicklung der Chemie ausgeübt hat, und dadurch sein Andenken zu feiern.

Insoweit aber die frühere Jugend und äussere Verhältnisse überhaupt auf die wissenschaftliche Laufbahn eines Mannes von wesentlichem Einfluss sind, ist auch ein Blick auf jene für die Charakteristik H. Rose's von Interesse. Er war am 6. August 1795 in Berlin geboren. Sein Vater und Grossvater, beide Valentin Rose, der Jüngere und der Aeltere, waren Apotheker, gehörten also einem Stande an, in welchem damals fast ausschliesslich die wissenschaftliche Chemie gepflegt wurde, denn die Universitäten, wenn sie auch Gelegenheit gaben, chemi-

sche Vorlesungen zu hören, entbehrten doch der öffentlichen Laboratorien, also des wesentlichsten Lehrmittels, und so waren die pharmaceutischen Laboratorien fast der einzige Ort für chemische Arbeiten. Aus ihnen sind wissenschaftliche Untersuchungen von unvergänglichem Werth hervorgegangen, die den Namen ihrer Urheber in die Welt trugen und öfters ihm einen Glanz verliehen, welcher in dem nächsten Kreise ihrer Mitbürger ungeahnt blieb. So hat Carl Wilhelm Scheele, ein Deutscher von Geburt, in Schweden Apotheker, eine einfache und unscheinbare Persönlichkeit, in dürftigen Verhältnissen und mit den geringsten Hülfsmitteln es verstanden, Entdeckungen in der Chemie zu machen, deren Zahl und Bedeutung ihn neben Priestley und Lavoisier unter die ersten Chemiker des 18. Jahrhunderts stellen, aber als die Kunde von diesen Entdeckungen in Schweden und im Auslande sich verbreitete, wussten Wenige nur, dass sie von einem armen Apotheker der kleinen Stadt Köping am Mälarsee herrührten.

Auch die beiden Vorfahren H. Rose's sind als verdienstvolle Chemiker ihrer Zeit bekannt; der Grossvater ist der Entdecker der nach ihm benannten leichtflüssigen Legirung; V. Rose d. J. aber hatte in Klaproth, der als Gehülfe in des Vaters Geschäft thätig war und nach dessen Tode die Verwaltung desselben und die Erziehung des Sohnes übernahm, ein treffliches Vorbild; ihm verdankt man die Analyse von Salzen, die erste Kenntniss des Natronbicarbonats, die Anwendung des salpetersauren Baryts zum Aufschliessen alkalihaltiger Silikate, die erste gute Feldspathanalyse, den Beweis der Abwesenheit des Schwefels im Aether, die Constatirung der Brenzweinsäure, eine Methode zur Auffindung des Arsens u. s. w.

So war es natürlich, dass auch H. Rose sich dem Berufe zuwandte, der damals das chemische Studium in praktischer Form fast allein ermöglichte. Er trat, nachdem er den Vater schon 1807 verloren hatte, im Jahre

1812 als Lehrling in die Lichtenbergische Apotheke in Danzig ein und war Zeuge der Leiden und Drangsale, welche die Belagerung der Stadt 1813 in ihrem Gefolge hatte. Gleich vielen andern Jünglingen nahm er 1815 an dem Feldzuge gegen Napoleons wiedererstandene Herrschaft Theil, und so finden wir ihn in Paris, sehen ihn die persönliche Bekanntschaft der Koryphäen unter den französischen Chemikern, eines Berthollet, Vauquelin, Thénard, Gay-Lussac machen, welche sich damals in Arcueil zusammenfanden, im folgenden Jahre aber treffen wir ihn in einer Apotheke zu Mitau in Kurland, wo er im Umgang mit Theodor von Grotthus unzweifelhaft Anregung zu wissenschaftlichem Streben fand. Auf einer Reise über Petersburg nach Schweden im Jahre 1819 fühlte er sich in Stockholm von Berzelius in dem Grade angezogen, dass er dem praktischen Beruf entsagte, längere Zeit dort blieb und unter des grossen Chemikers Augen mit vollem Eifer sich der Wissenschaft hingab, welche seitdem die Aufgabe seines ganzen Lebens wurde. Nachdem er 1820 in Kiel mit der Dissertation: „*De Titanio ejusque connubiis*“ promovirt worden und seine chemischen Arbeiten in Stockholm vollendet hatte, kehrte er 1822 nach Berlin zurück, habilitirte sich hier als Privatdocent, wurde demnächst ausserordentlicher und 1835 ordentlicher Professor. Sein wissenschaftlicher Ruf, sein Eifer als akademischer Lehrer, im Verein mit seiner edlen Persönlichkeit, zogen Tausende von Schülern herbei, denen er durch gediegene Vorträge, durch praktische Anleitung im Laboratorium Lust und Liebe zur Wissenschaft einzufliessen verstand, und die in warmer Verehrung dem unermüdlich thätigen Lehrer und Freunde zugethan waren.

Wenn man die wissenschaftlichen Arbeiten H. Rose's nach den grösseren Gebieten zu sondern versucht, denen sie angehören, so treten zunächst hervor diejenigen, welche

den Charakter von chemischen Special-Untersuchungen überhaupt haben und bei weitem zum grössten Theil unorganischer Natur sind; ihnen schliessen sich solche an, welche allgemeine und theoretische Fragen behandeln. Sodann sind es jene zahllosen Versuche, welche die qualitative und quantitative Scheidung der Körper zum Zweck haben und sich mit dem Besten von dem, was andere Chemiker auf diesem Gebiete geleistet haben, in seinem Handbuch der analytischen Chemie in systematischer Folge vereinigt finden. Es ist dieser Theil seines Wirkens allein schon von solcher Bedeutung, dass er H. Rose's Namen für immer an die Geschichte der Wissenschaft knüpft. Zahlreiche und wichtige Mineralanalysen, welche wir ihm verdanken, sind gleichsam die Belege für die praktische Gewandtheit und Schärfe in der Anwendung oft scharfsinnig erdachter analytischer Methoden.

Im Bereiche der unorganischen Chemie giebt es eigentlich keinen Körper, mit dessen Verbindungen H. Rose nicht zu irgend einer Zeit sich beschäftigt hätte, allein seine grösseren Arbeiten haben wir beim Schwefel, Phosphor, Titan, Tantal, Niob und den Verbindungen des Ammoniak's und des Wassers zu suchen.

Das Verhalten der wasserfreien Schwefelsäure gegen andere Körper hat H. Rose zuerst untersucht, und insbesondere führten ihn die Verbindungen, welche aus der Einwirkung der Säure auf gewisse flüchtige Chloride entstehen, zu der Entdeckung der Acichloride. Denn bis dahin hatten die Chemiker allgemein angenommen, dass wenn ein solches Chlorid durch Wasser zersetzt, Chlorwasserstoffsäure und eine Sauerstoffverbindung des Radicals von bekannter Zusammensetzung liefert, die der Chlorverbindung daraus unmittelbar folgt, beide mithin proportionale oder analoge Verbindungen sind. H. Rose bewies aber, dass in gewissen Fällen dieser Schluss nicht richtig ist, und dass solche Chloride Sauerstoff enthalten, dass sie Verbindungen von Superchloriden und den entsprechenden Säuren der betreffenden Radicale sind, und

dass man die Chloride selbst gar nicht gekannt habe. Die erste Entdeckung dieser neuen Classe von chemischen Verbindungen, welche er Acichloride nannte, ward von ihm an der dunkelrothen flüssigen Chromverbindung gemacht, und dann zeigte er, dass die vermeintlichen Superchloride des Molybdäns und Wolframs Verbindungen von solchen mit Molybdän- oder Wolframsäure sind. Als er dann aus der wasserfreien Schwefelsäure und Chlorschwefel einen Körper darstellte, dessen Verhalten gegen Wasser verleiten könnte, ihn für ein der Säure entsprechendes Superchlorid des Schwefels zu halten, wies er auch hier eine Verbindung von Chlorschwefel und Schwefelsäure nach und zeigte dann, dass dieses Acichlorid sich mit den Acichloriden von Selen, Phosphor und Zinn zu Körpern eigenthümlicher Art verbindet, welche man aus wasserfreier Schwefelsäure und den Chloriden von Selen, Phosphor oder Zinn erhält.

Seitdem Walter, von Dumas' Ideen über Substitution geleitet, die Acichloride als Säuren ansah, in denen ein Theil des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt sei, wurde die Constitution dieser Körper ein Gegenstand der Controverse, wobei H. Rose ausführlich die Gründe entwickelte, welche gegen eine Vertretung von Sauerstoff durch Chlor sprechen.

Ueberhaupt hat sich H. Rose mit den Verbindungen des Schwefels und Chlors sehr viel beschäftigt, und namentlich die Existenz von Dumas' höherer Chlorverbindung bekämpft; aber obgleich damals Berzelius seiner Beweisführung nicht beitrug, ist die Frage doch in neuerer Zeit durch Carius zu seinen Gunsten entschieden. Von grossem Interesse sind seine Versuche über die Einwirkung des Chlors auf gewisse Schwefelmetalle, denn sie haben krystallisirte Körper kennen gelehrt, welche aus flüchtigen Chloriden (z. B. von Zinn, Titan) und einem der schwefligen Säure proportional zusammengesetzten Chlorschwefel bestehen. Aus der Einwirkung wasserfreier Schwefelsäure auf Stickstoffoxyd erhielt er eine

Substanz, die er für eine Verbindung beider erklärte, was indessen ein Irrthum war, den lange nachher Brüning gefunden hat, welcher die Bildung von salpetriger und schwefliger Säure bei diesem Process nachwies. Dagegen ist fast Alles, was wir vom Verhalten der Schwefelmetalle zum Wasserstoff wissen, die Frucht von H. Rose's Erfahrungen.

Den Verbindungen des Phosphors hat er jahrelang fortgesetzte mühevollte Arbeiten gewidmet. In scharfsinniger Weise versuchte er die Zusammensetzung des selbstentzündlichen Phosphorwasserstoffs zu bestimmen, und indem er sich zu diesem Zwecke gewisser Metallverbindungen bediente, gelangte er zu einer neuen Classe von Phosphormetallen. Das Resultat dieser schönen Arbeit war die richtige Zusammensetzung jenes Gases und der Nachweis, dass seine Darstellung in gewöhnlicher Art zugleich das Auftreten von freiem Wasserstoff zur Folge hat.

Bald darauf trat Dumas mit der Behauptung hervor, das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas sei reicher an Phosphor, als das nicht selbstentzündliche aus phosphoriger Säure. H. Rose, eben im Begriff, eine Fortsetzung seiner Arbeit bekannt zu machen, hielt dieselbe zurück, wiederholte seine früheren Versuche, vermochte indessen an den Resultaten nichts zu ändern, und zeigte überdies, dass beide Gase gleich zusammengesetzt seien, die bisherige Annahme eines verschiedenen Phosphorgehalts aber in der Beimischung freien Wasserstoffs bei beiden ihre Erklärung finde. Fünf Jahre später sehen wir ihn abermals eine Fülle neuer Thatsachen in diesem Gebiete ans Licht ziehen; er studirt die unterphosphorige Säure und deren Salze, beweist, dass manche derselben beim Erhitzen selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas geben, entdeckt die reducirende Wirkung jener Säure auf die Salze edler Metalle und findet darin ein neues Hilfsmittel, die gleiche Zusammensetzung des Gases in seinen beiden Zuständen zu bestätigen. So

mussten sie ihm als das erste Beispiel von Isomerie gasförmiger Körper erscheinen, deren Elemente in gleichen relativen Mengen vorhanden und in gleichem Maasse verdichtet seien.

Als später *Leverrier* behauptete, es gebe nur einen gasförmigen Phosphorwasserstoff, und die Selbstentzündlichkeit rühre von der Gegenwart einer phosphorreicher Verbindung her, die sich am Lichte in ein festes Hydrür und das reine Gas zersetze, tadelte *H. Rose* den Mangel an beweisenden Versuchen, und hob hervor, dass das von Phosphordämpfen befreite selbstentzündliche Gas am Lichte keinen festen Körper absetzt. Ist er nun auch nach dem Erscheinen von *Paul Thénard's* Arbeit, die im Wesentlichen mit der von *Leverrier* übereinstimmt, nicht wieder auf die Streitfrage zurückgekommen, so dürfte diese doch noch immer nicht erledigt sein, denn *H. Rose* hat Verbindungen von Phosphorwasserstoff mit den Chloriden von Zinn, Titan, Antimon, Arsen u. s. w. entdeckt und gezeigt, dass dieselben bei der Zersetzung durch Ammoniak das Gas im selbstentzündlichen, durch Wasser im nicht selbstentzündlichen Zustande verlieren; er hat ferner das selbstentzündliche Gas auch in hohen Kältegraden seine Natur nicht ändern gesehen, und leicht dürften noch andere Umstände gefunden werden, welche mit *Thénard's* Angaben nicht vereinbar sind.

Das anhaltende Studium des Phosphorwasserstoffs führte schon damals *H. Rose* auf eine Classification der Wasserstoffverbindungen, welche den Keim zu der Lehre von der Ein- und Mehrwerthigkeit der Elemente in sich schliesst. Er hob hervor, dass die Wasserstoffverbindungen in drei Classen zerfallen: 1) die der Salzbildner, 2) die der Säure- und Basenbildner, d. h. des Sauerstoffs, Schwefels u. s. w., 3) die mit Stickstoff, Phosphor und Arsenik. Er machte auf die gleiche Volumzusammensetzung und Condensation der gasförmigen Elemente und das gleiche oder analoge chemische Verhalten der betreffenden Körper aufmerksam, und wies nach, wie mit

der Zunahme des Wasserstoffs und mit der stärkeren Verdichtung die basische Natur der Verbindung mehr hervortrete, während der Sauerstoff in umgekehrter Art mit zunehmender Menge die sauren Eigenschaften der Oxyde steigere. H. Rose charakterisirte schon damals die Kohlenwasserstoffe als eine vierte Gruppe, aber lange nachher erst entwickelte sich die Idee, dass die Radicale der Wasserstoffverbindungen dieser vier Gruppen, verschieden durch die Zahl der Verwandtschaftseinheiten, die sie ausdrücken, als ein-, zwei-, drei- und vierwerthige (atomige) zu unterscheiden seien, oder die Grundlage der Typentheorie.

Die Arbeiten über das Phosphorwasserstoffgas gaben H. Rose Anlass, die Salze der phosphorigen und der unterphosphorigen Säure gründlich zu untersuchen. Was wir heute von ihrer Zusammensetzung, ihrem Wassergehalt und ihrer Zersetzung in höherer Temperatur und durch starke Basen wissen, danken wir ihm, wie er denn auch die Ansichten von Dulong und von Wurtz, die Constitution beider Säuren betreffend, gründlich erörterte. Für die verschiedenen Modificationen der Phosphorsäure gab er unterscheidende Reactionen und lehrte unlösliche Doppelsalze kennen, die beim Glühen phosphorsaurer Erden mit kohlen sauren Alkalien entstehen.

Das Antimon, in seinem chemischen Verhalten eines der interessantesten Metalle, bot ihm ebenfalls Stoff zu neuen Versuchen. Die Chlor- und Schwefelverbindungen, die lange streitige Natur des sogenannten Mineralkermes, die verschiedenen Zustände des Schwefelantimons, sein Verhalten gegen Alkalien, sind von ihm selbst, die antimonsauren Salze unter seinen Augen von Heffter in einer schönen Arbeit untersucht worden.

Ungemein zahlreich sind H. Rose's Arbeiten über die Verbindungen des Ammoniaks mit Salzen und mit flüchtigen Chloriden (Zinn, Titan, Phosphor, Schwefel u. s. w.). Er entdeckte jene merkwürdigen Körper, welche aus der Wirkung des Ammoniaks auf wasserfreie Säu-

ren (Schwefelsäure, schweflige Säure, Kohlensäure) hervorgehen und durch ihre Reactionen beweisen, dass sie eine andere Constitution als die gewöhnlichen Ammoniak-salze haben, wiewohl trotz der Arbeiten von Regnault, Jacquelin und Woronin diese Frage noch nicht erledigt ist.

Unter den elektronegativen Metallen hat H. Rose dem Titan seine Aufmerksamkeit am frühesten zuge-wendet, aber auch später sich noch vielfach mit ihm beschäftigt. Er lehrte die reine Titansäure kennen, ihre Scheidung vom Eisen, ihr Verhalten gegen Alkalien und Säuren, wandte zur Darstellung des Schwefeltitans zum ersten Male Schwefelkohlenstoff an, bestimmte das Atom-gewicht durch die Analyse des Chlorids, und untersuchte die verschiedenen Zustände der natürlichen und künstlich dargestellten Titansäure, und deren in der Hitze unter Zunahme der Dichte erfolgenden Uebergang der einen Modification in die andere, so dass man die meisten Thatsachen, welche die Verbindungen des Titans betreffen, seinen Arbeiten verdankt. Er überzeugte sich dabei von der grossen Aehnlichkeit der Titan- und Zinnsäure, und vermehrte die Kenntniss von den Eigenschaften dieses Oxyds, an welchem Berzelius zuerst die Isomerie nachgewiesen hatte, sehr wesentlich, insofern er unter-scheidende Reactionen für die beiden Arten Zinnsäure angab, und auch an den Schwefel- und Chlorverbindun-gen sehr interessante Beobachtungen machte.

Dass krystallisirte Kieselsäure, d. h. Quarz, in Pulverform schon vor dem Schmelzen amorph wird, hat er noch in den letzten Jahren gefunden, und Betrachtun-gen über die Bildung der granitischen Gesteine daran geknüpft; auch das Verhalten der Silikate gegen Säuren und die Beschaffenheit der abgeschiedenen Kieselsäure ist von ihm in analytischer Beziehung sehr gründlich un-tersucht worden.

Unter allen Arbeiten H. Rose's ist aber keine von dem Umfange, wie die über das Tantal, welche ihn

zur Entdeckung eines neuen Metalls, des Niobs, geführt hat.

Im Jahre 1801 hatte Hatchett in einem schwarzen amerikanischen Mineral das Oxyd eines neuen Metalls angekündigt, welches er Columbium nannte. Im folgenden Jahre hatte Ekeberg in einigen seltenen schwedischen und finländischen Mineralien ein Tantaloxyd gefunden, von dessen Selbstständigkeit Klaproth durch einige Versuche sich überzeugte. Später erkannte Wollaston Columbium und Tantal für identisch; der letztere Name wurde beibehalten, und für den Tantalit auch ein deutscher Fundort nachgewiesen, als Gehlen die vermeintliche Pechblende von Bodenmais als Tantalit erkannt hatte. Gahn, Eggertz, Berzelius und Wöhler beschäftigten sich mit den Verbindungen des seltenen Metalls und seinem Vorkommen in der Natur. Wollaston hatte schon Unterschiede im specifischen Gewicht an Tantaliten verschiedener Fundorte bemerkt, G. Rose zeigte sodann, dass die Krystallform des finländischen und schwedischen eine andere ist, als die des Tantalits aus Bayern, Amerika und Grönland, welcher dem Wolfram nahe kommt, in Folge dessen dieser als Columbit von jenem unterschieden wurde.

Der Grund dieser Verschiedenheit konnte ein chemischer sein; die Tantalsäure beider Mineralien war möglicher Weise nicht ein und derselbe Körper. H. Rose unternahm es diese Frage zu lösen, und so entstand jene bewundernswürdige Reihe von Arbeiten, welche ihn seit 1840, also etwa 20 Jahre beschäftigt haben. Es möchte schwer sein, in der Geschichte der Chemie gleich schwierige, mühevoll und umfangreiche Versuche zu finden. Die ungewöhnlichen Schwierigkeiten entsprangen zunächst aus der Seltenheit des Materials, die nur erlaubte mit kleinen Mengen zu arbeiten, weit mehr aber aus dem Mangel an hervorstechenden und unterscheidenden Eigenschaften des Tantals und Niobs und aus gewissen Eigen thümlichkeiten des letzteren, welche eben so neu wie über-

raschend waren. Sie waren die Ursache von Zweifeln und Irrthümern, deren Lösung eine Zeit lang unmöglich erschien und welche endlich nur durch unglaubliche Mühe und Ausdauer beseitigt wurden.

Es ist ungemein lehrreich, den Gang dieser in ihrer Art einzigen Arbeit zu verfolgen. H. Rose findet zuerst in dem eigentlichen Tantalit nur eine metallische Säure, die Tantalsäure, im Columbit aber deren zwei, nämlich neben jener noch eine neue, ihr sehr ähnliche, die Niobsäure. Zwei Jahre später gelangt er zu der Ueberzeugung, dass die Tantalsäure des Columbites mit der des Tantalits nicht identisch sei, er nennt sie nun Pelopsäure. Zehn Jahre fast verfließen, bis es ihm zur Gewissheit wird, dass Niob- und Pelopsäure nichts als verschiedene Oxydationsstufen eines und desselben Radicals sind, und er sieht sich gezwungen, die höhere, die Pelopsäure, fortan als Niobsäure, die niedere, die bisherige Niobsäure, jetzt als Unterniobsäure zu bezeichnen.

Wer sich erinnert, auf welche Art man die Säuren der Tantal- und Niobmineralien isolirt, von Zinn- und Wolframsäure befreit, mittelst Kohle im Chlorstrom in flüchtige Chloride verwandelt, der wird begreifen, dass in dem Verhalten dieser Chloride sich zu allererst die verschiedene Natur jener Säuren kund geben müsse. In der That erhielt H. Rose aus den Columbiten stets zwei an Farbe und Flüchtigkeit verschiedene Chloride, deren Trennung durch eine mehrfache Wiederholung der Operationen mit jedem einzelnen geschehen musste. Das flüchtigere gelbe Chlorid war das des Pelops, das minder flüchtige weisse das des Niobs. Allein bei jenen Versuchen zu ihrer Isolirung traten Erscheinungen ein so räthselhafter Art, dass H. Rose fast verzweifelte, zum Ziel zu gelangen. Erst nach unzähligen Versuchen gewann er die Ueberzeugung, dass beide Chloride ein und dasselbe Metall enthalten, aber dieses Resultat war ein so unerwartetes, dass er sich nur nach sorgfältigster Prüfung aller Umstände entschliessen konnte, es auszuspre-

chen: die Säure des weissen Chlorids, die jetzige Unter- niobsäure, könne auf keine Weise direct in die höhere Oxydationsstufe, die Säure des gelben Chlorids, die jetzige Niobsäure, übergeführt werden, und es sei dies nur indirect mit Hülfe des Chlors [möglich. Es liegt hier also eine ganz neue Erscheinung vor, welche in den bekann- ten Thatsachen kein Präcedens hat.

H. Rose hat der wissenschaftlichen Welt nach und nach die Resultate der einzelnen Untersuchungen über die Tantal- und Niobverbindungen vorgelegt und so eine Monographie beider Metalle von seltenem Umfange ge- liefert.

Wir müssen es uns an diesem Orte versagen, auf die zahlreichen anderweitigen Arbeiten H. Rose's im unorganischen Gebiete der Chemie specieller einzugehen, wir heben nur hervor eine Darstellung des Aluminiums aus Kryolith, welche seitdem im Grossen mit Vortheil benutzt wird; die Entdeckung eines niederen grünen Oxyds beim Kupfer, welche seine letzte experimentelle Arbeit war; seine zahlreichen Untersuchungen über die Rolle, die das Wasser bei chemischen Zersetzungen spielt; seine Entdeckung der Funkenbildung beim Krystallisiren amorpher arseniger Säure und die sich daran reihenden Versuche über Lichterscheinungen, welche bei molecu- laren Aenderungen einer chemischen Substanz eintreten, und bisweilen von einer momentanen Wärmeentwicklung begleitet sind.

Auch auf dem Gebiete der organischen Chemie be- gegnet man H. Rose's Thätigkeit, wiewohl nur verein- zelt. Die Natur gewisser Harze, die Bildung des Aethers, namentlich aber die Zusammensetzung der sogenannten Aschenbestandtheile bei Pflanzen- und Thierstoffen, welche nach seiner Ansicht nur zum Theil in oxydirter Form im Organismus enthalten sind, worüber er höchst inter- essante Versuche angestellt hat, diese und manche andere kleinere Arbeiten sind hier zu nennen.

Bei einem Chemiker von so hohem Rang, wie es H. Rose war, wird die Frage wichtig: Welche Stellung nahm er, den theoretischen Ansichten in der Wissenschaft gegenüber, ein?

Es erscheint natürlich, dass er in dieser Hinsicht dem mit Vorliebe sich zuneigte, was Berzelius mit so grossem Erfolg an chemischen Gesetzen und Theorien geschaffen hatte, und dass die Autorität seines Lehrers und Freundes in der Wissenschaft an ihm einen eifrigen Verfechter hatte. Er hat niemals eine Vorliebe für die speculative Richtung bewiesen, er verhielt sich, manchen Ansichten der neueren Zeit gegenüber, streng conservativ, allein Alle, welche sich seines näheren Umgangs erfreuten, wissen auch, dass er stets ein lebhaftes Interesse für diese Ideen an den Tag legte.

Nur über einen für die Theorie freilich hochwichtigen Punct hat er seine Ansichten öffentlich ausgesprochen: über die Atomgewichte der einfachen Körper. Seit L. Gmelin, auf Grund älterer Dalton'scher Anschauungen, die Identität der Aequivalentzahlen und der Atomgewichte, mithin eine Verdoppelung der letzteren, wie Berzelius dieselben festgestellt hatte, beim Wasserstoff, den Salzbildnern, dem Stickstoff, Phosphor, Arsenik etc. annahm, waren viele Chemiker ihm gefolgt. H. Rose erklärte sich mit voller Entschiedenheit gegen eine solche Annahme, erinnerte daran, dass Berzelius die Atomgewichte mit einer seltenen Umsicht festgestellt habe, dass weder das Dulong-Petit'sche Gesetz, noch die Isomorphie wesentliche Aenderungen an ihnen nöthig gemacht hätten; zeigte, wie sehr das in der Chemie nothwendig geltende Princip: Analogie der Eigenschaften verschiedener Körper beruht auf analoger Zusammensetzung, durch Gmelin's Vorschlag verletzt werde, und erläuterte dies durch die Säuren des Phosphors, Arsens und Antimons, die Oxyde des Wismuths, Quecksilbers und Kupfers. Nachdem er schon längst bei den Fahl-erzen und ähnlichen Verbindungen Kupfer- und Silber-

sulfuret als isomorph erkannt hatte, sah er hierin und in der specifischen Wärme des Silbers schlagende Gründe für die von ihm schon damals vorgeschlagene Reduction des Atomgewichts vom Silber auf die Hälfte, und jener physikalische Grund, im Verein mit dem höchst basischen Charakter der Oxyde, liess ihn auch für Kalium und Natrium das Gleiche behaupten, eine Aenderung, mit welcher, wie es scheint, Alle jetzt einverstanden sind.

Gay-Lussac's glänzende Entdeckung des Gesetzes der einfachen Volumverhältnisse bei gasförmigen Verbindungen musste nothwendig zu dem Schluss führen, dass die Anzahl der kleinsten materiellen Theile in gleichen Gasvolumen in rationellen und einfachen Verhältnissen stehen, und Avogadro hatte diesen Satz in seiner einfachsten Form ausgesprochen, indem er das Verhältniss der Gleichheit annahm, und zugleich die Gasmolecüle als Atomencomplexe betrachtete. Wäre die mechanische Wärmetheorie schon damals vorhanden gewesen, so hätte Avogadro's Hypothese sicherlich allgemeine Annahme gefunden. Dass sie aber überhaupt in der Chemie, wenn auch nur auf die einfachen Gase beschränkt, Geltung erlangte, ist Berzelius' Verdienst, und jene physikalische Theorie zwingt die Chemiker jetzt, nachdem die abnorme Dichte des Schwefeldampfs sich in hohen Temperaturen auf die normale reducirt hat, Avogadro's Hypothese in ihrem ganzen Umfange beizutreten und zu sagen: die specifischen Gewichte aller Gase sind zugleich ihre Moleculargewichte.

H. Rose hatte von Anfang an seine Lehrthätigkeit besonders auf die analytische Chemie gerichtet; er trug die Grundsätze derselben vor und leitete ein chemisches Practicum. Schon im Jahre 1829 gab er im Interesse seiner Zuhörer und Practicanten ein Handbuch der analytischen Chemie in einem Bande heraus, dem innerhalb 10 Jahren drei neue Auflagen folgten, jede beträchtlich umfangreicher als die frühere, weil er begonnen hatte, alle Scheidungsmethoden selbst zu prüfen, und

dabei eine grosse Zahl besserer an die Stelle der früheren setzte. In dem 1851 in zwei starken Bänden erschienenen „Ausführlichen Handbuch“ haben wir es schon nicht mehr mit einem Lehrbuche zu thun, sondern mit einem wissenschaftlichen Compendium, noch mehr aber in der französischen Original-Ausgabe seines *Traité complet de Chimie analytique* (1859—62), dem die Resultate vieler neuen Versuche in seinem Laboratorium einverleibt sind. Nicht ohne Rührung kann man die Stelle der Vorrede lesen, an welcher er sagt: „Ich stehe in einem Alter, in welchem es nicht mehr erlaubt ist, sich Illusionen hinzugeben; ich gehe sicherlich zum letzten Mal an die Revision meines Werkes; ich musste also danach streben, es so vollkommen wie möglich zu machen und habe alle Arbeiten des Chemikers auf diesem Gebiete seit acht Jahren geprüft und die Resultate eigener Versuche hinzugefügt. Ich betrachte das Werk viel mehr als ein ganz neues, denn als eine fernere Auflage meines Handbuchs“.

H. Rose's *Traité complet* hat aber auch in der That nicht seines Gleichen in der chemischen Literatur, was Genauigkeit, Vollständigkeit und streng systematische Anordnung des Stoffs betrifft, und für den Chemiker ist er ganz unentbehrlich. Kaum hatte er diese umfangreiche Arbeit vollendet, als er das deutsche Manuscript für eine sechste Auflage in Druck gab. Aber der Tod ereilte ihn und seine letzten Gedanken waren auf die Revision der eben fertigen Bogen gerichtet. Sein mehrjähriger Assistent Dr. Finkener, im Besitz des handschriftlichen Materials und schon bei der französischen Bearbeitung thätig, lässt sich die Herausgabe angelegen sein.

Die Summe des Neuen, womit H. Rose die analytische Chemie bereichert hat, die von ihm herrührende und von Allen befolgte systematische Methode der qualitativen Analyse machen ihn zu dem Schöpfer der neuen analytischen Chemie. Auf diesem Felde glänzt sein Name unbestritten als der erste.

Aber er hat auch durch seine gediegenen Mineral-

analysen gezeigt, dass er es verstand, bei der praktischen Anwendung der Methoden Sicherheit und Genauigkeit in hohem Grade zu entwickeln. Gleich seine ersten Arbeiten über die Glimmer führten zur Auffindung des Fluors, diejenigen über die Mineralien von der Form des Augits, welche er als Bisilikate erkannte, verliehen dem Gesetz der Isomorphie bei den Mineralien eine eben so grosse Stütze, als die gleichzeitigen Bonsdorff's über die Hornblenden und des Grafen Trolle-Wachtmeister über die Granate. Die Analysen der titanhaltigen Mineralien, der von Zincken bei Tilkerode entdeckten Selenerze, der natürlichen Schwefelantimon- und Arsenik-Verbindungen, die bis dahin ein zum Theil ungelöstes Problem für die Analyse waren (Bournonit, Fahlerz), später die der Tantal und Niob enthaltenden Verbindungen mögen hier aus der grossen Zahl von H. Rose's Arbeiten in diesem Theil der Mineralogie genannt werden.

H. Rose's Verdienste ergeben sich aus dem Umfang und dem Werth seiner Arbeiten, aus der Klarheit, Kürze und Schärfe in der Darlegung ihrer Resultate. Wenn aber auch das Bild seiner wissenschaftlichen Thätigkeit hier vorzugsweise zu entwerfen war, so dürfen doch auch seine grossen Verdienste als Lehrer nicht übergangen werden, denn er hat während 44 Jahre ununterbrochen und mit der grössten Pflichttreue dieses Amt verwaltet und sich eines eben so grossen als dankbaren Zuhörerkreises zu erfreuen gehabt.

Seine Vorlesungen über allgemeine, analytische und pharmaceutische Chemie galten den Studirenden und insbesondere den Pharmaceuten als unentbehrlich; sein einfacher Vortrag, kraftvoll das Wichtige betonend, klar und bestimmt, war nur auf das Verständniss des Stoffs gerichtet, weder von einem glänzenden Apparate, noch von brillanten Versuchen unterstützt; ja es schien fast, als lege er besonderen Werth auf die möglichst einfache

Form der experimentellen Demonstration. Nicht minder prunklos waren die Räume seines Laboratoriums, und doch sind sie Allen unvergesslich, die unter seinen Augen dort gearbeitet haben, wo er wissenschaftlichen Ernst mit Humor in der liebenswürdigsten Weise zu vereinigen wusste.

Das reiche Maass der Liebe und Verehrung aber, welches H. Rose von Allen, die ihm im Leben näher traten, zu Theil wurde, ist ein Beweis, dass seine wissenschaftliche Grösse auf einem edlen Charakter ruhte. Und er war ein solcher edler Charakter im vollsten Sinne, frei und fest in seinen politischen Anschauungen, voll reger Theilnahme für die wechselvollen Zustände des öffentlichen Lebens und für das Wohl seiner Mitbürger. Stets bereit, das Verdienst Anderer anzuerkennen, förderte er die Bestrebungen der jüngeren Fachgenossen, selbst mit eigenen Opfern; milde in seinem Urtheil, treu dem gegebenen Wort und seinen Freunden, lebte er voll inniger Liebe im Kreise der Seinigen, in welchen die unerbittliche Hand des Schicksals mehr als einmal eingriff und seinem Herzen tiefe Wunden schlug.

Eine kräftige Gesundheit liess ihn inmitten gehäuf- ter Thätigkeit das Nahen des höheren Alters fast vergessen, und er ahnte nicht, dass ein scheinbar leichtes Unwohlsein in strenger Jahreszeit sich in wenigen Tagen zu der Krankheit entwickeln sollte, die sanft und schmerzlos am 27. Januar 1864 seinem Leben ein Ziel setzte.

Bericht über die auf die Preisfrage der Hagen- Buchholz'schen Stiftung pro 18⁶⁴/₆₅ eingegan- gene Abhandlung aus Coblenz,

präsentirt am 11. August 1865.

Auf die Preisfrage:

„Prüfung der nach verschiedenen Pharmakopöen be-
reiteten narkotischen Extracte auf ihren Gehalt an