

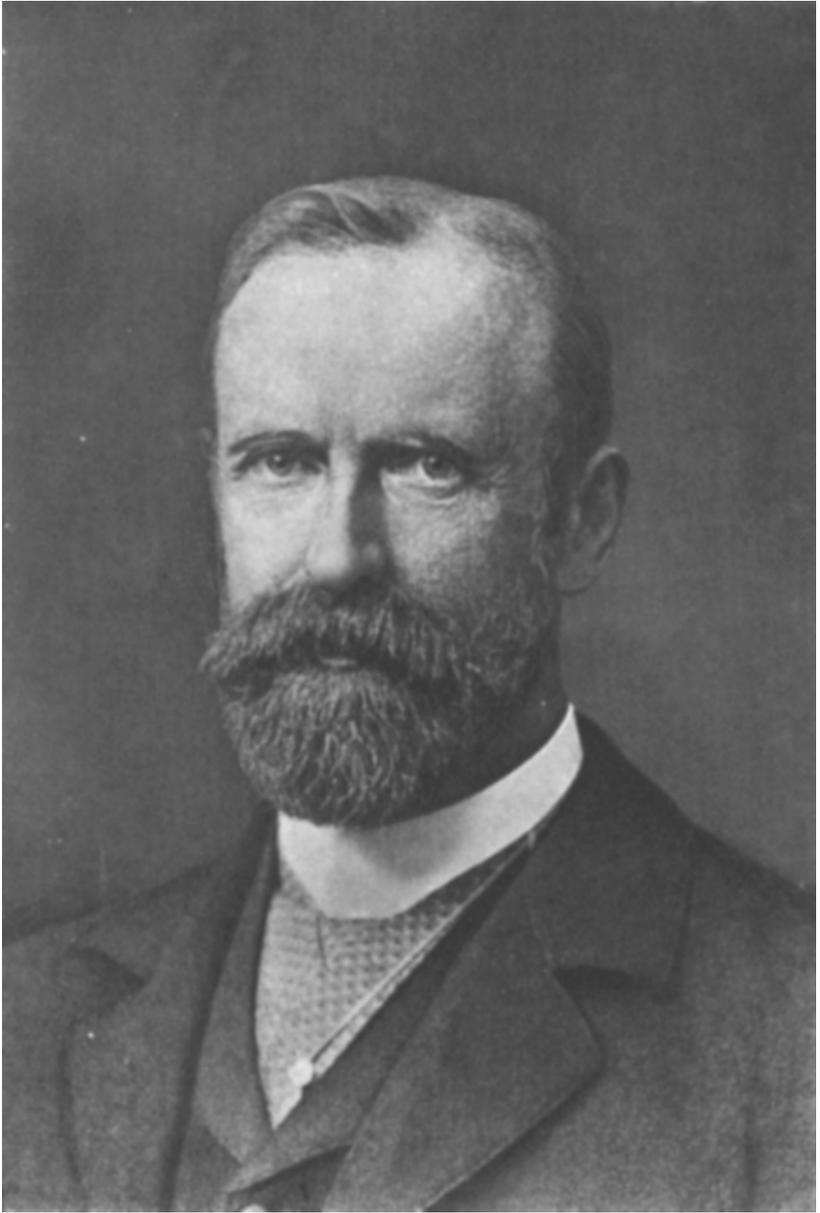
HEINRICH BERNHARD RATHKE

(1840—1923).

Wenn wir der Forscher gedenken, die in ernster Geistesarbeit nach Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen Sinn und Verlauf chemischer Reaktionen und den dabei auftretenden Wärmeerscheinungen gestrebt haben, so müssen wir an hervorragender Stelle Bernhard Rathke nennen, der als einer der ersten Stellung nahm gegen den „Dritten Hauptsatz“ der Thermochemie, das „Prinzip der maximalen Wärmeentwicklung“, einen Satz, der sowohl durch zahlreiche experimentelle Bestätigungen wie ganz besonders durch die Autorität seiner Schöpfer Thomsen und Berthelot zum Dogma erhoben worden war. Rathkes theoretische und experimentelle Studien zu diesem Grundproblem der chemischen Verwandtschaftslehre sind im Jahre 1881 in den „Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle“ erschienen; sie teilten das Schicksal mancher wertvollen, an schwer zugänglicher Stelle veröffentlichten Untersuchungen; sie wurden — trotz eines in den „Beiblättern zu Wiedemanns Annalen“ erschienenen Referates — in den Kreisen der für theoretische und physikalische Vertiefung der Chemie interessierten Fachgenossen viel zu wenig gelesen, sodaß Rathke den Chemikern zunächst hauptsächlich durch seine vortrefflichen Untersuchungen über das Selen, sowie über organische Schwefel- und Cyan-Verbindungen bekannt wurde, bis die Hinweise in den Lehrbüchern von Ostwald und von Nernst den thermochemischen Untersuchungen Rathkes zu erhöhter Beachtung und gerechter Würdigung verhalfen.

Die Chemiker der Gegenwart, denen ein festgefügtes Lehrgebäude der Verwandtschaftslehre in den Handbüchern dargeboten wird, werden selten — und das ist bei der Fülle des zu bewältigenden Materials mehr als begrifflich — nach den Quellen suchen, aus denen die Erkenntnisse geflossen sind, die jetzt als mächtiger Strom der Forschung weite Felder fruchtbar erhalten. Wer aber der geschichtlichen Entwicklung jenes Gebietes nachforschen will, der darf nicht an Rathkes Studien, die sich gegen Autorität und Dogma richteten, vorübergehen; mögen diese Zeilen dazu anregen, und mögen sie weiterhin ein Gedenkblatt für den trefflichen Forscher und Lehrer, vor allem aber auch für den vornehmen und gütigen Menschen bleiben.

Heinrich Bernhard Rathke wurde geboren am 20. Januar 1840 zu Königsberg in Ostpreußen als Sohn des Universitätsprofessors Heinrich Rathke, eines namhaften, besonders um die Entwicklungsgeschichte verdienten Zoologen, als vierter von fünf Geschwistern. Die Wohnung der Familie lag im Zoologischen Museum, dessen weite Räume in Gemeinschaft mit einem großen Garten den Kindern in guter und schlechter Jahreszeit als vortrefflicher Tummelplatz dienten. Da das Haus am Rande der Stadt lag,



R. Rathe.

so wohnte die Familie fast wie auf dem Lande, und Rathke gewöhnte sich schon früh an weite Wanderungen, für die er sein Leben lang eine große Vorliebe behalten hat. Von seinem neunten Jahr ab besuchte er das Altstädtische Gymnasium, an welchem neben Direktor Ellendt eine Reihe von trefflichen Lehrern wirkte, und zwar auch besonders für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer, welche Rathke bald außerordentlich anzogen, ohne daß darüber sein Interesse für Sprachen und Geschichte zu kurz gekommen wäre. Mit einem dieser Lehrer, dem allen seinen Schülern unvergeßlichen Julius Schumann, verband ihn auch noch während seiner Studentenzeit nahe Freundschaft; ihm verdankte er vielfache Anregung und Belehrung auf naturwissenschaftlichem und nicht minder auf ethischem Gebiet. Zur Universität übergehend, blieb Rathke in seiner Vaterstadt und wählte das Studium der Physik und der Chemie. Er trat in eine Burschenschaft ein und nahm lebhaft teil an dem studentischen Leben, das — sehr verschieden von dem im „Reich“ (zu welchem Ostpreußen damals nicht gerechnet wurde) und von dem heute überall üblichen — einen eigenartigen Reiz bot durch das vertraulich-kameradschaftliche Verhältnis innerhalb der ganzen Studentenschaft.

Unter den für Rathke in Betracht kommenden akademischen Lehrern nahm die hervorragendste Stellung Franz Ernst Neumann ein, welcher zahlreiche Zuhörer aus ganz Deutschland und darüber hinaus nach Königsberg zog. Rathke hat während dreier Jahre Neumanns zahlreiche Vorlesungen über mathematische Physik gehört und mehrere Semester im mathematisch-physikalischen Seminar gearbeitet. Der chemische Unterricht lag in den Händen von Gustav Werther und beschränkte sich in der Hauptsache, im Praktikum ausschließlich, auf anorganische und analytische Chemie einschließlich der Metallurgie, für welche Werther ein besonderes Interesse hatte. Zur Doktorarbeit wurde Rathke von Werther eine Untersuchung des spez. Gewichtes und der spez. Wärme von Schwefel- und Selen-Metallen empfohlen; die Absicht war, Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, ob etwa die verschiedenen Modifikationen der beiden Nichtmetalle in ihren amorphen und krystallisierten Verbindungen mit den Schwermetallen sich wiederfinden. Es gelang nicht, die aus Lösungen niedergeschlagenen Verbindungen wie Schwefelkupfer, Schwefelblei u. dergl. während der langen Filtrationen (die Wasserstrahl-Pumpe war noch nicht erfunden) vor Oxydation zu schützen, und nach längerem Bemühen wurde die (überhaupt wenig aussichtsreiche) Arbeit aufgegeben. Im Verlauf derselben hatte Rathke Interesse für das Selen gewonnen und unternahm es nunmehr, den Vorgang aufzuklären, welcher stattfindet, wenn Selen in einer Lösung von Kaliumsulfid aufgelöst wird. Es gelang ihm, seine Vermutung zu bestätigen, daß sich dabei ein Salz bildet, welches dem Kaliumthiosulfat in Zusammensetzung und Eigenschaften entspricht, das selendithionigsäure Kalium ($\text{Se:S} = 1:1$); weiter führte die Untersuchung zur Kenntnis des dem trithionsäuren entsprechenden selen-trithionsäuren Kaliums ($\text{Se:S} = 1:2$). Diese Untersuchungen bilden den Gegenstand seiner Inaugural-Dissertation¹⁾, mit welcher er am 19. Juli 1865 promovierte. Nachdem Rathke im April 1865 noch die Oberlehrerprüfung in Chemie, Physik und Mathematik bestanden hatte, begab er sich nach Heidelberg und arbeitete dort bei Bunsen während des Sommersemesters 1866 und der ersten Hälfte des folgenden Wintersemesters. Seine Hoffnung,

¹⁾ -J. pr. 95 veröffentlicht.

an dem physikalischen Praktikum Kirchhoffs teilnehmen zu können (damals in Deutschland fast die einzige Gelegenheit zu solchen Übungen), erfüllte sich zu Rathkes großem Bedauern nicht, weil Kirchhoff erkrankt war. So bestand der Gewinn dieser Zeit für Rathke wesentlich in dem mächtigen Eindruck der Persönlichkeit Bunsens, ferner in der Anknüpfung von Beziehungen mit Kirchhoff, Helmholtz, Horstmann, Victor Meyer (diese beiden lernte Rathke im Bunsenschen Laboratorium kennen), mit dem Mathematiker Hesse, dem Zoologen Pagenstecher und anderen.

Mit Beginn des Jahres 1867 übernahm Rathke die Stelle des zweiten Assistenten am Chemischen Institut zu Halle unter Adolf Heintz. Als ersten Assistenten fand er Carl Engler vor, mit dem ihn bald nahe Freundschaft verband, die ihn durch das ganze Leben begleitet hat. Im Institut wohnend, waren beide Hausgenossen von Heintz, in dessen liebenswürdiger Familie sie als vertraute Freunde verkehrten. Von Altersgenossen standen ihnen besonders nahe der Physiologe Nasse, der Anatom Steudener, die Botaniker Reeß und Graf Solms, die Juristen Phillips und Pernice.

Erst in Halle begann Rathke sich eingehender mit organischer Chemie zu beschäftigen, die durch das kurz zuvor erschienene ideenreiche Lehrbuch von Kekulé einen neuen Aufschwung und neues Interesse gewonnen hatte. Rathkes experimentelle Arbeiten beschränkten sich zunächst auf Kohlenstoffverbindungen von einfacher Zusammensetzung: auf die Chlorschwefelkohlenstoffe CSCl_2 , CSCl_4 , $\text{C}_2\text{S}_2\text{Cl}_4$ und Derivate derselben. Weiter wurden Verbindungen des Selen untersucht: Selenkohlenstoff, Selenäthyl, äthylselenige Säure und andere. Besonderes Interesse brachte Rathke den Mischungen von Schwefel und Selen und den darin enthaltenen Selen-Schwefel-Verbindungen entgegen. Rathke kam durch Versuche über fraktionierte Krystallisation des beim Zusammenschmelzen von Schwefel und Selen erhaltenen Produktes aus Schwefelkohlenstoff zu der Auffassung, daß hier ein Parallelismus zum Verhalten metallischer Legierungen beim Auftreten chemischer Verbindungen zwischen den Komponenten vorliegt.

Das kostbare Material für diese Arbeit holte sich Rathke persönlich aus Eisleben, wo er nicht ohne Neid ganze Schränke voll desselben sah. Obgleich damals noch keinerlei Verwendung des Selen bekannt war, wurde sein Preis sehr hoch gehalten. Auf Grund dieser Untersuchungen habilitierte sich Rathke 1869 in Halle; er hielt Vorlesungen über physikalische und theoretische Chemie, ein gut besuchtes Repetitorium der Physik u. a.

Im Frühling 1873 übernahm Rathke die Stelle eines Lehrers der Chemie und chemischen Technologie an der „Höheren Gewerbeschule“ zu Cassel. Diese war hervorgegangen aus dem früheren sog. Polytechnikum, an welchem einst Wöhler, Bunsen und Winkelblech, später Rudolph Schmidt gelehrt haben. Die in einem schönen neuen Gebäude vortrefflich eingerichtete und ausgestattete, mit tüchtigen Lehrern (von denen hier nur der Physiker Gerland, später in Clausthal, genannt sei) besetzte Anstalt vermochte gleichwohl infolge gewisser Mängel in der Organisation nicht zu der erhofften Blüte zu gelangen. Da Rathke auch im übrigen den Verkehr mit Fachgenossen sehr entbehrte, kehrte er im Jahre 1876, wenn er sich auch sonst in Cassel wohl gefühlt hatte, gern nach Halle zurück, um die durch Englers Berufung nach Karlsruhe freigewordene erste Assistentenstelle, die mit einem Extraordinariat verbunden war, zu übernehmen. Dort hielt er nunmehr abwechselnd mit Heintz die große Vorlesung über anorganische Chemie, ferner

las er wieder physikalische Chemie, außerdem über verschiedene Gebiete der Technologie, der organischen Chemie u. a.

Im Oktober 1877 vermählte sich Rathke mit der ältesten Tochter des Fabrikbesitzers Hermann, welche er in ihrer Heimat Reutte (Tirol) kennengelernt hatte. Von einem im Frühling 1879 aufgetretenen schweren Lungenleiden wurde er durch einjährigen Aufenthalt in der Schweiz ziemlich wiederhergestellt; als aber nach Ablauf eines Jahres sich neuerliche besorgniserregende Krankheitserscheinungen zeigten, erkannte Rathke, daß er das Klima von Halle, sowie den dauernden Aufenthalt in dem dortigen, nicht genügend ventilierten Laboratorium fernerhin nicht ertragen könnte. Er siedelte deshalb, nachdem er seine Gesundheit durch nochmaligen längeren Gebirgsaufenthalt gekräftigt hatte, im Herbst 1882 mit Genehmigung des Unterrichtsministeriums nach Marburg über, jedoch ohne an die Universität durch besondere Verpflichtungen gebunden zu sein. Bis 1890 hat Rathke im dortigen Chemischen Institut gearbeitet und bis 1900 Vorlesungen über verschiedene Gebiete gehalten, bis zunehmende Stimmlosigkeit ihn nötigte, auch darauf zu verzichten. Als seine besondere Aufgabe betrachtete er es, in Marburg das Studium der physikalischen Chemie einzuführen, welche in der damaligen Zeit durch die Arbeiten von van 't Hoff, Ostwald, Arrhenius und anderen sich schnell zu großer Blüte entwickelte. Es gelang ihm auch, die Studenten mehr und mehr für diese neue Disziplin zu interessieren, welche dann später von F. W. Küster u. a. aufgenommen und weiter geführt wurde.

Nach einer schweren Operation entschloß sich Rathke im Herbst 1912 nach Meran überzusiedeln; dort blieb er bis zum Ausbruch des Krieges mit Italien im Frühjahr 1915. In der leider nicht in Erfüllung gegangenen Hoffnung, später wieder nach Meran zurückkehren zu können, verlegte Rathke seinen Wohnsitz nach Reichenhall, wo er nach längeren, zuletzt recht schweren Leiden am 14. August 1923 sanft verschieden ist.

Die Forschungsgebiete Rathkes wurden zum Teil schon erwähnt; eine Zusammenstellung seiner Arbeiten (s. S. 92) läßt die Vielseitigkeit der Rathkeschen Untersuchungen und zugleich die Gründlichkeit in der Bearbeitung seiner Hauptforschungsgebiete erkennen; es ist ersichtlich, was leider aus Raummangel nicht näher dargelegt werden kann, daß die Chemie der Cyanverbindungen und die der Schwefelkohlenstoff-Abkömmlinge durch Rathke ganz wesentlich bereichert wurde, wobei sich aussichtsreiche, neue Arbeitsgebiete ergaben; das gleiche gilt für Rathkes Studien über Harnstoffe. Von großer Bedeutung für die anorganische Chemie waren Rathkes gründliche Untersuchungen über das Selen, seinen Polymorphismus, seine Verbindungen mit Schwefel und mit Kohlenstoff; die große Analogie zwischen Schwefel und Selen wird an Hand der Darstellung anorganischer und besonders auch organischer Selenverbindungen (Selenäthyl, äthylselenige Säure, Selenxanthogensäure u. a.) dargetan.

Näher eingehen müssen wir auf die bereits erwähnte ausführliche thermochemische Studie Rathkes: „Über die Prinzipien der Thermochemie und ihre Anwendung“²⁾. Im Jahre 1853 hatte J. Thomsen folgenden Satz aufgestellt: „Jede einfache oder zusammengesetzte Wirkung von rein chemischer Natur ist von einer Wärmeentwicklung begleitet.“ Zwölf Jahre später — 1865 —

²⁾ Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle 15 [1881]; Beibl. z. Wied. Annal. 5, 183 [1882].

diskutierte M. Berthelot sein „Drittes Prinzip“ der Thermochemie, den „Satz von der größten Arbeit“, der im Jahre 1875 folgende Fassung erhielt: „Jede chemische Änderung, die ohne Mitwirkung einer äußeren Energie verläuft, strebt zur Bildung des Körpers oder des Systems von Körpern, welche die meiste Wärme entwickeln.“ Rathke stellt in seinen geistvollen Untersuchungen, die eine gründliche Besprechung von Berthelots umfangreichem Werk „Essai de mécanique chimique“ (1879) lieferten, zunächst fest, daß Thomsens Satz weit weniger fordert, als Berthelots Prinzip, nämlich nicht die maximale, sondern überhaupt eine Wärmeentwicklung. Gegenüber dem Berthelotschen Postulat fragt Rathke: „Ist das Streben immer von Erfolg begleitet?“ Diese Frage wird unter Hinweis auf die Tatsache, daß $S + O_2$ nur SO_2 , $KOH + Cl_2$ in der Kälte nur $ClOK$ liefern, obgleich bei der Bildung von SO_3 bzw. ClO_3K weit mehr Wärme entwickelt würde, verneint. Rathke geht nun auf den mit Thomsens Forderung übereinstimmenden Teil des Berthelotschen Satzes zurück; da gegen diese Forderung offenbar alle endothermen Vorgänge verstoßen, fragt Rathke, welche „fremde Energien“ hier zur Kompensation des Energieverbrauchs eingreifen könnten. Da strahlende Energie, elektrische Energie u. a. meist ausgeschlossen sind, kommt nur chemische Energie selbst in Frage; nach Berthelot sollen vorangehende oder nachfolgende stark exotherme Reaktionen mit dem endothermen Vorgang verknüpft sein, so daß die Gesamtwärmesumme positiv wird. Berthelot stellt z. B. folgendes Schema auf:

| | |
|--|------------|
| Äthylalkohol + Essigsäure = Ester + Wasser | — 2.0 Cal. |
| Lösung des Esters in Alkohol | — 0.1 „ |
| Lösung des Wassers in Alkohol | + 0.3 „ |
| Summe | — 1.8 Cal. |

Diese wärmebindende Reaktion dürfte nach Berthelot nicht eintreten; da sie aber beim Einleiten von Chlorwasserstoffgas (schnell und nahezu vollständig) verläuft, setzt Berthelot die mit der Auflösung von Chlorwasserstoff in Alkohol entwickelten 17.4 Cal. in Anrechnung, so daß die Gesamtwärmetönung + 15.6 Cal. beträgt: dadurch soll die Reaktion thermisch möglich werden. „Diese Argumentation,“ sagt Rathke, „ist offenbar ganz unzulässig, denn die Absorption des Chlorwasserstoffs tritt gar nicht als ein organisches Glied in den Komplex der Reaktionen ein, sondern läuft ganz äußerlich neben denselben her.“ Rathke zeigt, daß man in ähnlicher Weise jede endotherme Reaktion in eine exotherme verwandeln und dadurch möglich machen könne; z. B. würde sich Gold in Chlorwasserstoffsäure auflösen lassen, indem man in die wäßrige Flüssigkeit, in welcher der Prozeß vor sich gehen soll, so lange Chlorwasserstoff einleitete, bis die nötigen Calorien gewonnen wären. Wenn Rathke die kompensierende Energie bei der Esterifizierung in der Hydrationswärme des Chlorwasserstoffs sucht, so bedeutet dies ein Streben, dem Berthelotschen Prinzip nach Möglichkeit gerecht zu werden; daß die Esterifizierung auch ohne Einleiten von Chlorwasserstoff verläuft und zu einem Gleichgewichtszustand führt, der auch durch Hydrolyse des Esters erhalten wird, war Rathke und auch Berthelot bekannt; denn die grundlegenden Untersuchungen über diese Vorgänge sind ja gerade von Berthelot und St. Gilles ausgeführt worden. Die umkehrbaren Reaktionen behandelt Rathke erst in einem späteren Teil seiner Abhandlung. Sofort drängt sich nun Rathke die Frage auf: Kann die ergänzende Energie, z. B. bei den freiwillig verlaufenden Dissoziationen, auch den reagierenden Stoffen selbst ent-

nommen werden? Diese Frage ist umso brennender, als Berthelot endotherme Vorgänge häufig durch wärmeverbrauchende „physikalische“ Prozesse (Gasentwicklung u. a.) deutet, dabei aber auch die Möglichkeit der Mitwirkung vorangehender oder nachfolgender „chemischer“ Vorgänge mit Wärmeverbrauch (!) ins Auge faßt. Es werden zur Stützung des Prinzips also Vorgänge herangezogen, die nach dem gleichen Prinzip gar nicht stattfinden dürfen. A. Naumann hat noch im Jahre 1879 mit aller Entschiedenheit den Satz aufgestellt: „Chemische Vorgänge, welche mit einer Wärmebindung verknüpft sind, können für sich einzeln nicht stattfinden.“ Dem gegenüber betont Rathke, daß die strenge Geltung von Thomsens Prinzip wenig wahrscheinlich sei; denn bei den Reaktionen $C + 2S \rightarrow CS_2$, $CO_2 + C \rightarrow 2CO$ (dieser Vorgang ist von Rathke selbst festgestellt und untersucht worden), bei den Dissoziationen, überhaupt grundsätzlich bei einer der beiden zu einem Gleichgewicht führenden reziproken Reaktionen handelt es sich ohne jegliche Frage um rein chemische, endotherme Vorgänge, bei denen die verbrauchte Wärme zunächst dem Wärmevorrat der Stoffe selbst entnommen wird. Mit dieser Feststellung verliert Berthelots Prinzip jeglichen Inhalt.

Der hohe Wert der Rathkeschen Darlegungen liegt in Folgendem begründet: Zur Zeit ihres Erscheinens beherrschten die Autoritäten Thomsens und besonders Berthelots die Anschauungen fast aller Fachgenossen. Zwar hatten schon Schroeder van der Kolk (1864) und vor allem Horstmann (1869—1873) die chemische Verwandtschaftslehre mit bestem Erfolg thermodynamisch zu durchdringen begonnen; aber es bedurfte noch jahrzehntelanger Arbeiten und der umfassenden Untersuchungen von Helmholtz und von van't Hoff, bis die Thermodynamik zum eigentlichen Fundament der chemischen Affinitätslehre wurde, deren Lehrgebäude dann in der Folgezeit durch die Erschließung der Gibbsschen inhaltsreichen Studien und durch die Nernstschen Forschungen und Erkenntnisse zu hoher Vollendung gebracht wurde. Als Rathke seine Abhandlung verfaßte, waren thermodynamische Anschauungen der überwiegenden Mehrzahl der Chemiker völlig fremd: Horstmanns vortreffliches, viel zu wenig ausgeschöpftes Lehrbuch erschien erst 1885. Die Beleuchtung und Widerlegung des Thomsen-Berthelotschen Prinzips mußte daher von allgemein bekannten Grundsätzen aus erfolgen. Daß dies durch Rathke in ausgezeichnete Weise geschehen ist, kann natürlich nicht durch die wenigen referierenden Sätze dargetan werden, die in erster Linie zum Studium der auch heute noch nach mehr als drei Dutzenden Jahren trotz aller inzwischen gewonnenen Erkenntnisse und erfolgten Wandlungen unserer Anschauungen wertvollen Abhandlung anregen sollen.

Rathke war einer der ersten Hochschullehrer, die dem physikalisch-chemischen Unterrichtsstoff durch regelmäßige Vorlesungen gerecht wurden. Sein Vorlesungsprogramm war aber ein recht vielseitiges; er las außerdem noch über Spezialgebiete der organischen Chemie und der Technologie, auch der physikalischen, wie z. B. über Heizung, Gas- und Wasserversorgung. Seine Darlegungen waren von großer Klarheit und Sachlichkeit, kurz und überzeugend waren seine Sätze geformt; überflüssiges Beiwerk fehlte vollkommen, dabei fühlte man aber deutlich des Vortragenden Freude am Stoff, an Versuchen und Präparaten; man empfand — besonders bei den thermodynamischen Ausführungen —, daß er nicht lediglich seine sorgfältigen Ausarbeitungen vortrug, sondern während des Vortrags immer wieder die Grundfragen geistig verarbeitete und mit scharfer Logik Schlüsse zog und das Lehr-

gebäude errichtete. Zu Rathkes fleißigsten Hörern gehörten außer den physikalisch-chemisch interessierten Studierenden und näheren Fachgenossen auch die philosophischen Kollegen in Marburg, besonders Hermann Cohen. Rathkes vortreffliche Lehreigenschaften zeigten sich uns Jüngeren, die wir nicht zum Kreis seiner experimentellen Mitarbeiter gehörten, auch in der steten Bereitschaft, Fragen aus dem Rahmen seiner Vorlesungen und aus anderen Gebieten gründlich durchzusprechen; hierbei offenbarte sich in der freundlichen und geduldigen Art, mit der Rathke selbst recht unbelehrten Anfängern Rede und Antwort gab, ein Teil seiner glänzenden persönlichen Eigenschaften, die ganz zu ermessen ein unvergänglicher Gewinn für alle wurde, die ihm näher treten durften. Wenn ich seine Wesensart in wenige Worte zusammenfassen soll, so muß ich sagen, daß auf wenige Menschen, denen ich begegnet bin, das Ehrenprädikat „anima candida“ so uneingeschränkt zutraf wie auf Rathke. Schon sein von hoher Körpergestalt getragener Gelehrtenkopf mit dem ernstesten Antlitz zeugte, vornehmlich durch die ruhigen, gütig blickenden Augen, von erhabener Gesinnung, und jeder, der auch nur wenige über das Alltägliche hinausgehende Sätze mit Rathke gewechselt hat, mußte erkennen, daß er einem Menschen von ungewöhnlichem sittlichen Ernst begegnet war; seine näheren Bekannten und Freunde aber wußten, daß alles Unfreie, Kleinliche und Niedrige „hinter ihm in wesenlosem Scheine“ lag. Der unbefangene zukünftige Studierende macht sich von dem Hochschullehrer wohl meist ein idealisiertes Bild: olympische Ruhe und Erhabenheit über das Alltägliche, unbeeirrbarer Wahrheits- und Gerechtigkeitssinn bei völliger Vorurteilslosigkeit, Streben nach Erkenntnis ohne Sucht nach Ruhm oder materiellem Erfolg sollen seine hervorragendsten Eigenschaften sein; der Jünger ist dann oft einigermaßen enttäuscht, wenn der Meister in der Wirklichkeit nicht dem Idol entspricht, wenn auch er nur als erdgebundener Mensch mit Mängeln und Widersprüchen erscheint. Wohl dem begeisterungsfähigen jüngeren Akademiker, der eine solche Persönlichkeit wie Rathke näher kennenlernen und sich zum Vorbild nehmen durfte! In ihr fand er seiner Idealgestalt wesentliche Züge in hoher Vollendung. Eine ungewöhnliche Vielseitigkeit der Interessen und des Wissens, ein feines Verständnis für Kunst, nicht zum wenigsten für die des klassischen Altertums — davon zeugte schon das schöne, behagliche Heim, das er sich in Marburg geschaffen — trugen Rathke hinaus über den grauen Alltag; dabei geleitete ihn seine an Geist und Gemüt ihm ebenbürtige Lebensgefährtin, die, mit ihm zu einem Bunde reiner Harmonie vereint, in guten Tagen sein Dasein verschönte und in schweren Zeiten mit selbstloser Hingebung ihm des Lebens Bürde erleichterte. Ihr ist es zu danken, daß Rathke auch in den letzten Jahren, in denen grausame Blindheit und qualvolles Siechtum hart auf ihm lasteten, den schweren Kampf in Geduld und Tapferkeit durchfocht und dabei ungebeugt, ohne Klage und Bitterkeit, das äußere Geschick beherrschte, ja sich zu einer Höhe aufschwang, von der wir ehrfurchtsvoll bekennen müssen, daß sie nur dem innerlich ganz großen Menschen erreichbar ist. Homer, die deutschen Dichter der klassischen und nachklassischen Zeit, besonders Uhland, Freytags Bilder aus der deutschen Vergangenheit, die Vorträge von Helmholtz u. a. gaben ihm, aus der Gattin Mund vernommen, auch in schwerster Leidenszeit geistigen Aufschwung, sodaß er oft dankerfüllt am Abend sagte: „Heute war unser Tag doch wieder voll Wert und Inhalt.“ Ich weiß nicht, ob Rathke Hermann Oesers Schriften kannte; gewiß würde er in ihnen seiner eigenen

Lebensführung Leitgedanken mit freudiger Zustimmung gefunden haben: „Leben heißt sein Leben zu Seele zu machen; tot-sein im atmenden Körper heißt, dem verfallen sein, was dich um das Seele-sein bringt.“

Von hoher Warte aus übersah Rathke das politische Treiben und die Behandlung sozialer Fragen seiner Zeit. Nahm er auch einen eigenen festen Standpunkt ein, so war ihm doch alles Doktrinäre, aller Parteifanatismus fremd: ernste Kritik verband er mit Achtung vor fremder Anschauung, nie habe ich Ausbrüche billiger Entrüstung oder gar schmähende Worte aus seinem Munde gehört. Dabei war nichts Weichliches oder Sentimentales an ihm; die Tiefe seines Empfindens war mit fester Männlichkeit gepaart. Gerechtes Urteil und gerechtes Handeln, Bekennen der Wahrheit, auch wo sie verlangte, in Goethes Sinn sich „zur kleinsten Schar zu gesellen“, kennzeichneten sein Wesen.

Von seinem Volke dachte Rathke groß und stolz; seine Vaterlandsliebe war frei von Phrase; des Dichters Ruf „Deutschland über alles“, den verblendete Feinde zu einem Schrei nach deutscher, andere Nationen knechtender und zertretender Weltherrschaft fälschten, war ihm das Gebot, in starker Liebe zu unserem Vaterland alles zu tun zu innerer Einigung unseres Volkes und zu seiner Hebung auf eine möglichst hohe sittliche Stufe. Sein Sinn für Wahrheit und Recht, sein moralischer Mut waren unbeirrbar, und für seine politischen Grundanschauungen ist es kennzeichnend, daß der Dichter sein ausgesprochener Liebling war, der das schöne Wort gesprochen hat: „In Fährden und in Nöten zeigt erst das Volk sich echt; drum soll man nie zertreten sein altes gutes Recht.“ In einer Zeit, in der es vielfach zum guten Ton gerechnet wurde, einen Sozialdemokraten zum mindesten als Entgleisten anzusehen, scheute er sich nicht, mit Sozialisten sachlich zu diskutieren und anderen gegenüber die von ihm als berechtigt erkannten politischen und sozialen Forderungen zu vertreten; ihm verfehlt scheinenden Bestrebungen begegnete er aber mit Sachlichkeit, wenn nötig, selbst mit Schärfe, besonders wenn er Ungenauigkeiten oder gar Abweichungen von der Wahrheit feststellte; so hat er, wie mir ein Augenzeuge (C. Engler) berichtete, einst in einer sozialdemokratischen Wählerversammlung in Halle unbeirrt durch die wilden Drohungen der ihn umgebenden aufgeregten Menge einem skrupellosen sozialistischen Agitator laut und deutlich Unwahrheiten und Verleumdungen nachgewiesen.

Wie heiß Rathke sein Volk und sein Vaterland liebte, zeigte sich nach dem unglücklichen Ausgang des Krieges. Die bittere Enttäuschung über die Verkehrung aller hohen Versprechen, wie vom Selbstbestimmungsrecht der Völker, in ihr Gegenteil, der tiefe Kummer über die furchtbare Not unseres tapferen Volkes, das in einem Ringen gegen fast die ganze Welt Unglaubliches geleistet und getragen hatte, das zorn erfüllte Entsetzen über die Bedrückung unschuldiger und wehrloser Menschen und die schmerzvolle Erkenntnis von der inneren Zerrissenheit und dem Mangel an Verständigungsbereitschaft im eigenen Volk haben ihn, der alles eigene schwere Leid klaglos und ohne Erbitterung getragen hat, im tiefsten Innern getroffen, so daß er manche Nacht in Kummer und Sorge durchwachte und sein bisher so ruhiges und gütiges Antlitz immer mehr den Ausdruck von Schwermut annahm.

Wissenschaftliche Erkenntnis beglückte Rathke durch ihren eigenen inneren Wert; ein Arbeiten mit ausgesprochen technischen Zielen lag ihm fern; ob er eine industriell brauchbare Entdeckung finanziell ausgewertet

hätte, weiß ich nicht; aber ich bin überzeugt, daß ein derartiger Erfolg ihn weit weniger berührt hätte als das wissenschaftliche Ergebnis an und für sich. Freilich ersparte eine günstige äußere Lage ihm das Trachten nach praktisch verwertbaren und somit nutzbringenden Entdeckungen; aber es ist zu beachten, daß sein viel geprüftes Leben immer wieder unter großen Opfern drohenden Gefahren abgerungen werden mußte. Von seinen eigenen wissenschaftlichen Leistungen dachte Rathke überaus bescheiden, und die große Tragik seines Lebens, die ständige Hemmung und frühzeitige Verhinderung seiner Forschertätigkeit hat ihn nicht verbittert. Wir aber müssen sein Schicksal aufs tiefste beklagen; denn — was er selbst in größter Bescheidenheit abgelehnt hätte — es muß hier ausgesprochen werden: Rathke wäre, hätte das Geschick es anders gefügt, einer der führenden Forscher, einer unserer besten Pädagogen und einer unserer trefflichsten Institutsleiter geworden. Während Rathke seine Person und seine Leistungen nie in den Vordergrund treten ließ, war er voll von begeisterter Bewunderung der großen Fachgenossen; von seinen Lehrern, besonders von Bunsen, ferner von Helmholtz, Horstmann und vielen anderen sprach er in Vorlesungen und Privatgesprächen mit größter Hochachtung, ganz besonders von van't Hoff, dessen vornehme Gelehrten-gestalt mit ihren schönen menschlichen Eigenschaften ihm vor allem lieb und wert gewesen ist.

Die Rathke aufgezwungene vorsichtige Lebensführung gestattete keine große Geselligkeit; dem kleinen Kreis von Freunden, der in seinem Haus verkehrte — zu ihm zählten besonders der klassische Philologe Birt, der Theologe Brieger, der Philosoph Cohen, der Indogermanist Justi, der Pharmakologe Hans Meyer und der Archäologe v. Sybel —, erschloß er sich dafür umso tiefer. Wem es vergönnt war, gelegentlich in diesem Kreise zu weilen, wird die Stunden reichster Anregung nie vergessen. Und alle, die Rathke als Freunde, Kollegen oder Schüler näher kennenlernten, werden die von einer edlen, über alle Widerwärtigkeiten und Bitternisse des Lebens triumphierenden Selbstlosigkeit durchdrungene Persönlichkeit, den treuen Freund und Berater, den gütigen und geduldigen Lehrer in ehrender, unvergänglicher Erinnerung bewahren, erfüllt von dem Bewußtsein, daß er ihnen bis an ihr Ende ein glänzendes Vorbild bleiben wird, das zu erreichen wohl ihre Sehnsucht, kaum aber ihre Hoffnung sein kann.

K. Schaum.

Die wissenschaftlichen Arbeiten Rathkes.

Im Folgenden ist eine vollständige Übersicht — soweit möglich, nach Grundthemen gruppiert — zusammengestellt:

1. Über das Selen: Zur Kenntniss des Selens (A. 152; J. pr. 108); Verbindungen von Selen mit Schwefel (Pogg. A. 141); Natur des Schwefelselens und der Legierungen (B. 18, 36); Geruch erhitzten Selens (B. 36); Selen-dithionige Säure, Selen-trithionsäure, Krystallform des trithionsauren und des selen-trithionsauren Kaliums (J. pr. 95, 109).

2. Über Harnstoffe: Phenylsulfocarbaminsäure (B. 11); Biguanid (B. 12); Aromatische Sulfoharnstoffe (B. 12); Einwirkung von Phenylsenföhl auf Diphenylguanidin (B. 12); Derivate und Konstitution der Schwefelharnstoffe (B. 14); Verbindungen des Schwefelharnstoffes (B. 17).

3. Über Cyanverbindungen: Geschwefeltes Dicyandiamin (B. 11); Additionsprodukte der Cyanverbindungen, Konstitution des Dicyandiamids und des Melamins (B. 18; Casseler Naturf.-Vers. 1886); Melamin, Thiammeline (B. 20, 23); Monophenylisocyanursäure, Triphenyl-melamine (B. 21); Cyanurverbindungen des Taurins (B. 21); Entschwefelung des Triphenylguan-yl-thioharnstoffes; Dicyandiamid (B. 23).

4. Über Derivate des Schwefelkohlenstoffs: Chlorschwefelkohlenstoffe (A. 167); Einwirkung von Amidn auf CSCl_2 und CSCl_4 (A. 167, 169); Methylmercaptan-trisulfonsäure, Methylmercaptan-disulfonsäure, Methylalkohol-trisulfonsäure (mit Max Albrecht; A. 161); Einwirkung von Perchlor-methylmercaptan auf Anilin bzw. Toluidin (B. 19); Methylviolett aus Perchlor-methylmercaptan (B. 19); Chlorthioameisensäure-methyläther (polymeres Thiocarbonylchlorid) (B. 21).

5. Über chemische Verwandtschaftslehre: Über die Prinzipien der Thermochemie (Abh. Nat. Ges. Halle 15); Reduktion der Kohlensäure durch Kohle (Abh. Nat. Ges. Halle 15); Erkennung von Molekularverbindungen (B. 2); Bildung chemischer Verbindungen bei unzureichender chemischer Verwandtschaft (A. 161).

6. Über Metallographie: Krystallisiertes Ferromangan (A. 260); Über den Kohlenstoff im Spiegeleisen (A. 260); Eisen und Stahl (Marb. Ber. 1901).

7. Verschiedenes: Entstehung der Unterschwefelsäure (J. pr. 92, 97); Einwirkung von schwefligsaurem Kalium auf $-\text{CCl}_3$ enthaltende Körper (A. 161); Umwandlung von NO_2 -Körpern in Sulfonsäuren (A. 167); Darstellung von Zinkäthyl (A. 152); Bemerkungen zu Arbeiten: von Potilitzin (B. 17), Merling (B. 19); Nachruf auf Robert Bunsen (Z. a. Ch. 23).
