

HEINRICH BUFF

AUS DER *ALLGEMEINEN DEUTSCHEN BIOGRAPHIE (ADB)*:

Buff*)¹ HEINRICH B., Professor der Physik in Gießen, wurde am 23. Mai 1805 in Rödelheim bei Frankfurt am Main geboren, † in Gießen am 24. December 1878. B. gehört dem Kreise von Justus Liebig, Hermann Kopp und Heinrich Zaminer an, um welchen sich um die Mitte des 19. Jahrhunderts die jüngeren Chemiker und Physiker aller Nationen scharten, um die Fortschritte der Wissenschaften an der Quelle zu studiren. Gleich bedeutend als Lehrer wie als Forscher, bildeten diese Gelehrten den mächtigen Anziehungspunkt der kleinen hessischen Universität. B. hatte sich in Göttingen dem Studium der Chemie gewidmet, war dann in das eben gegründete Gießener Laboratorium eingetreten und so einer der ersten Schüler Liebig's geworden, mit dem er fast gleichaltrig war.

Da er die Absicht hatte, eine praktische Laufbahn zu ergreifen, so entschloß er sich, nachdem er 1827 sein Doctorexamen bestanden, bald in die große Kestner'sche Fabrik zu Thann im Elsaß einzutreten, zu der er in naher Beziehung stand, da sein Vater ein Bruder der von Goethe's Meisterhand als eine der edelsten Frauengestalten gezeichneten Charlotte Kestner war. So sehr die hier wohlgepflegte chemische Großindustrie sein Interesse erregte, auf die Dauer wurde es nicht befriedigt; bald gewann die Lust sich an der reinen Wissenschaft zu bethätigen die Oberhand und, mit Empfehlungen Liebig's reich ausgestattet, ging B. nach Paris, wo er das Glück hatte, in das Laboratorium Gay Lussac's aufgenommen zu werden. Hier setzte er seine experimentellen Studien fort; der Umgang aber mit dem berühmten Gelehrten gab denselben bald eine wesentlich veränderte Richtung.

Gay Lussac war ebenso Chemiker wie Physiker, und seine Arbeiten bewegten sich häufig auf den Grenzgebieten dieser beiden Wissenschaften, für die nun B. eine besondere Vorliebe gewann. Nach einem mehrjährigen Aufenthalt kehrte er aus Frankreich nach Gießen zurück, wo er sich als Privatdozent habilitirte, wurde jedoch bald, im J. 1834, als Lehrer der Physik, mechanischen Technologie und Maschinenkunde an die höhere Gerbeschule nach Kassel gerufen. Hier wirkte er mit Robert Bunsen zusammen, bis er 1838 als Professor der Physik nach Gießen zurückberufen wurde, wo er während eines 40jährigen Zeitraums eine überaus erfolgreiche Lehr- und Forscherthätigkeit ausgeübt hat.

Aus der Fülle hervorragender Werke und Arbeiten Buff's, welche sich auf den wichtigsten Gebieten der Chemie und namentlich der Physik bewegen, können hier nur die folgenden Erwähnung finden. Schon in der ersten Gießener Zeit haben ihn die Zersetzungsproducte des Indigos beschäftigt, welche bei seiner Behandlung mit Salpetersäure entstehen, insbesondere untersuchte er die von Chevreul dargestellte, später von Gerhardt als Nitrosalicylsäure erkannte Indigosäure. deren genaue Zusammensetzung B. zuerst ermittelte. In Gay Lussac's Laboratorium studirte er die Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff und stellte u.a. specifische Gewicht des Phosphorwasserstoffgases fest. Nach Gießen zurückgekehrt nahm er die Arbeiten über die Indigosäure wieder auf; bald aber äußerte sich die beginnende Lehrtätigkeit des Privatdocenten, indem er für seine Schüler in einem mit großer Klarheit verfaßten »Lehrbuch der Stöchiometrie« die damaligen Lehren über die Zusammensetzung der chemischen Verbindungen darstellte (Nürnberg 1829; 1842).

¹Im Original Fußnote: *) Zu S. 339.:

Als Professor des physikalischen Lehrstuhls sieht er es als seine besondere Aufgabe an, den chemischen Jüngern der Liebig'schen Schule gründliche Kenntnisse in der Physik zu vermitteln. So entstanden neben den »Grundzügen des chemischen Theils der Naturlehre« (1833) die »Grundzüge der Experimentalphysik«, worin er »mit Rücksicht auf Chemie und Pharmacie« die für den Chemiker wichtigen Capitel besonders eingehend behandelt.

In dieser Beziehung sind von werthvollster Bedeutung die Abhandlungen Buff's geworden, durch die er zuerst in Liebig's Annalen, dann von 1847 bis 1856 in dem von ihm mitbegründeten »Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie«, die Ergebnisse der physikalischen Forschung in der ihm eigenen klaren Darstellungsweise zusammenfaßte, und die Aufsätze, die er für das im J. 1837 von Liebig, Poggendorff und Wöhler begründete »Handwörterbuch der Chemie« geliefert hat.

Auch in den chemischen Lehrbüchern trat das Bedürfniß hervor, die für den Chemiker unentbehrlichen Gebiete der Physik im Zusammenhange vorzutragen. So entstand das in diesem Sinne bedeutungsvollste Werk Buff's, welches er in Gemeinschaft mit H. Kopp und F. Zaminer als ersten Band der Graham-Otto'schen Chemie herausgab: das »Lehrbuch der physikalischen und theoretischen Chemie«. In diesem Lehrbuch, das zuerst im J. 1857 in Braunschweig erschien, wurde zum ersten Male der erfolgreiche Versuch gemacht, das Grenzgebiet zwischen Chemie und Physik als eine besondere Disciplin einheitlich zu behandeln und übersichtlich darzustellen; heute ist, wie bekannt, aus diese Grenzdisciplin eine selbständige Wissenschaft geworden, die sogen. allgemeine oder physikalische Chemie, welche auf den Hochschulen durch besondere Lehrstühle vertreten, mit eigenen Laboratorien auf das glänzendste ausgestattet, eine Ausdehnung gewonnen hat, die man damals kaum hat ahnen können. Gleichwohl erinnern sich die älteren Fachgenossen noch mit Freuden des Genusses, den sie an der Buff'schen Darstellung, und des Interesses, welches die Weiterblickenden schon in jener Zeit an dieser aufstrebenden Grenzwissenschaft empfanden. Besonders hervorzuheben ist, daß B., der sich, wie erwähnt, in seinen Experimentaluntersuchungen mit Vorliebe auf diesem Grenzgebiete bewegte, in diesem Werke vielfach auf seine eigenen Arbeiten sich zu stützen und die von Anderen gefundenen Resultate auf Grund selbständiger Beschäftigung zu beurtheilen und zu würdigen vermochte. Das Lehrbuch erschien im J. 1863 in zweiter Auflage und wurde 1885 von A. Horstmann, H. Landolt und A. Winkelmann in neuer Bearbeitung herausgegeben.

Die literarische Wirksamkeit Buff's hat sich aber keineswegs auf diese chemische Seite der Physik beschränkt. Schon in Kassel hatte er sich als Lehrer der Maschinenkunde mit der mechanischen Seite dieser Wissenschaft befreundet. Sein »Lehrbuch der physikalischen Mechanik« (2 Bde., Braunschweig 1871, 1873) ist eine Frucht dieser Lehr- und Forscherthätigkeit, die er durch sein ganzes Leben nicht aus den Augen verlor und durch die er mit der Groß- und Kleinindustrie in beständiger Fühlung blieb. Dieses Lehrbuch, welches zwischen den rein mathematischen und den einseitig technischen die Mitte haltend, einem Bedürfniß entsprach, zeichnete sich wie kein anderes durch seine durchsichtige Darstellung aus.

Von selbständigen, über die engere Fachwissenschaft hinausgehenden Werken sind zu erwähnen: »Zur Physik der Erde; Vorträge für Gebildete über den Einfluß der Schwere und der Wärme auf die Natur der Erde« (Braunschweig 1850), das auch in englischer Sprache erschien, »Kraft und Stoff vom physikalischen Standpunkte« (Gießen 1867) und »Über den Entwicklungsgang der Naturwissenschaften« (ebd. 1868).

Von den zahlreichen wissenschaftlichen Abhandlungen Buff's, die meistens in Liebig's und Poggendorff's Annalen, aber auch in dem hessischen Gewerbeblatt und anderen Zeitschriften erschienen, können an dieser Stelle nur solche genannt werden,

welche für die Entwicklung der Wissenschaft von Bedeutung gewesen sind. Auch hier treten die dem Grenzgebiete angehörenden besonders hervor. Die Chemie und Physik der Gase hat ihn lange Zeit beschäftigt. Untersuchungen rein technischer Natur über die Anwendung heißer Luft in den Schmelzöfen der Eisenhütten und zum Eindampfen von Flüssigkeiten. über den Nutzeffekt der Gebläse und der Feuerspritzen, über den Widerstand der Lust in Schornsteinen und den Einfluß des Windes auf den Zug derselben, u.A. führten ihn zu einer wissenschaftlichen Bearbeitung der gesammten Aërodynamik, welche dazu beitrug, die Grundlagen zu schaffen für die eminente Entwicklung, die dieser Zweig durch die Anwendung der mechanischen Wärmelehre und der kinetischen Gastheorie später genommen hat.

Bewundernswürdig ist die erfinderische Gewandtheit, mit der er bei den bescheidenen, ihm zur Verfügung stehenden Mitteln die mit solchen Untersuchungen stets verbundenen ungewöhnlichen Schwierigkeiten stets zu überwinden vermag. So kann es nicht fehlen, daß dabei Methoden entdeckt werden, die für die Wissenschaft bleibenden Werth haben: Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Gase muß man ihr Volumen und Gewicht kennen. Das Volumen kann man mit großer Genauigkeit bestimmen; der genauen Gewichtsbestimmung aber steht die Thatsache im Wege, daß die Gefäße hundert bis tausend Mal so schwer sind, als das zu wägende Gas. B. überwand diese Schwierigkeit, indem er die Wägung des Gases in einer festen Verbindung desselben vornahm. So hat er das specifische Gewicht des Sauerstoffs zu 1,1031 ermittelt, indem er eine mit Kaliumchlorat gefüllte Retorte mit einer graduirten Glasglocke verband und nach dem Erhitzen einerseits den Gewichtsverlust der Retorte, andererseits das Volum bestimmte, das die dem Gewichtsverlust entsprechende Gasmenge einnahm. Die Genauigkeit dieser Zahl ist durch spätere Messungen nicht übertroffen worden. Es lag nahe, die in der Aërodynamik gewonnene Erkenntniß auf das Gebiet der Hydrodynamik zu übertragen. So entstanden die Arbeiten über die Form der Strahlen an feinen Öffnungen; über die Cohäsion und die Capillarität der Flüssigkeiten; über die Auflösung der Strahlen in Tropfen; über den Stoß des Wasserstrahles; über die Theorie des Segner'schen Kreiselrades, u.A. Die Anwendung aëro- und hydrodynamischer Gesetze auf die Probleme der Geophysik führt schließlich zu den mit monumentaler Klarheit geschriebenen Aufsätzen über den Einfluß der Erdumdrehung auf irdische Bewegungen, auf die Richtung des Windes, auf den Lauf der Flüsse und des Golfstromes.

Die Studien Buff's in der Wärmelehre gehen in die 30er Jahre zurück; sie haben ihn bis in die letzten Lebensjahre beschäftigt und zum Auf- und Ausbau der mechanischen Wärmetheorie wesentlich beigetragen. Die Grundgedanken dieser zuerst von Clausius formulirten äußerst fruchtbaren Theorie entwickelt B. ganz elementar in seiner Abhandlung über die specifische Wärme der Gase unter gleichem Druck und Volumen. Es folgen Arbeiten über spec. Wärme zusammengesetzter Gase, über Beziehungen Temperatur und Spannkraft der Dämpfe; über die Theorie des Leidenfrost'schen Phänomens, das er mittels Durchleiten elektrischen Stromes prüft; hier gibt er eine richtige Erklärung ab, deren Grundlagen schon in einer 1832 erschienenen Abhandlung über das Kochen des Wassers zu finden sind. Auch die festen Körper werden in den Kreis dieser Untersuchungen gezogen. Die Studien über die Ausdehnungswärme derselben führen B. zu einer sehr werthvollen, im Poggendorff'schen Jubelband erschienenen Arbeit über die Biegungselasticität und die Bestimmungen des aus Schwingungs- und Drehungserscheinungen abgeleiteten Elasticitätscoefficienten. Aus der Strahlungslehre ist ein sehr schöner Bericht erwähnenswerth, den B. über den »gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse von der strahlenden Wärme« schon im J. 1839 veröffentlicht. Daran schließen sich später eigenen Untersuchungen über die Anwendung des Thermomultiplimators in der Meteorologie, über Wärmestrahlung aus dem Himmelsraum, und seine letzte größere, sich

durch überraschende Resultate auszeichnende Arbeit »Über die Fähigkeit der Luft und des Wasserstoffgases, die Wärme zu leiten und deren Strahlung durchzulassen« (Poggendorff's Ann. und Monatsber. d. Berl. Akademie 1876; Phil. Mag. 1877).

Wenn die zuletzt genannten Arbeiten sich mehr von der Chemie entfernt haben, so liegen die erfolgreichsten und epochemachendsten wieder auf physikalisch-chemischem Gebiete, in der Lehre von der Elektrizität. Durch Feststellung entscheidender Thatsachen, durch Auffindung geistreicher Untersuchungsmethoden, durch scharfsinnige Deutung complexer Vorgänge hat B. zur Entwicklung der Elektrochemie in hervorragender Weise beigetragen. Schon in den 30er Jahren beschäftigten ihn eingehend die Beziehungen zwischen statischer und dynamischer Elektrizität, worüber er später (1869) eine grundlegende Abhandlung liefert: »Über die Gleichartigkeit der Quellen der Reibungs- und Berührungselektrizität«. Er weist nach, daß die Reibung nicht als die Quelle der Elektrizitätsbewegung angesehen werden könne, sondern nur als ein die Erregung begünstigender Vorgang; daß die Ursache vielmehr in beiden Fällen lediglich in der Verschiedenheit der einander berührenden Stoffe liegen müsse.

Daß B. in dem berühmten und stellenweise erbitterten Kampfe zwischen Contact- und chemischer Theorie, der bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts geführt wurde, seinerseits Stellung nahm und seine Ansicht durch Versuche und Deductionen zur Anerkennung zu bringen suchte, braucht kaum gesagt zu werden. Die sich hier anschließenden Arbeiten Buff's über die elektromotorische Kraft der Muskeln, über die Elektrizitätsentwicklung bei lebenden Pflanzen, bei der Verdampfung, bei der Flamme, können hier nur erwähnt werden. Bei einem so ausgezeichneten Experimentator aber konnte es nicht fehlen, daß fast jede dieser zahlreichen Arbeiten eine Quelle neuer oder verbesserter Methoden ward, neuer oder verfeinerter Apparate und Instrumente. Die Genauigkeit seiner Untersuchungen ist daher oft für wichtige wissenschaftliche Fragen von ausschlaggebender Bedeutung geworden. Als Faraday das bekannte Gesetz über die Elektrizitätsbewegung in Elektrolyten aufgestellt hatte, wonach dieselbe unter gleichzeitiger Bewegung chemisch äquivalenter Mengen der verschiedenen Ionen erfolgte, trat alsbald die grundsätzlich überaus wichtige Frage auf, ob dieses Gesetz streng gültig sei, oder ob nicht durch einen Elektrolyten auch Strom gehen könne, ohne Zersetzung im äquivalentem Maße zu bewirken. Obwohl Faraday selbst eine solche »metallische« Leitung in den Elektrolyten neben der elektrolytischen annahm, hatte B. diese Frage nach eingehender Prüfung verneint und in der That mit Hülfe äußerst empfindlicher Instrumente bei den verschiedenen Stromstärken eine strenge Genauigkeit des Gesetzes constatirt. Die schwächsten Ströme, die er dabei benutzte, waren so gering, daß sie tatsächlich nur 7 mgr Silber ausschieden, während die stärksten 200 Mal so stark waren; überall aber fand er eine absolute Übereinstimmung mit dem Gesetz. Bei der Wichtigkeit dieser Frage sind die Buff'schen Bestimmungen später von Ostwald und Nernst aufs neue geprüft und mit Hülfe von sehr weitgehende Genauigkeit zulassenden Untersuchungsmethoden bestätigt worden.

Hieran schließen sich wiederum eine große Anzahl wichtiger Untersuchungen über die Elektrolyte der verschiedensten chemischen Verbindungen, woraus nur hervorgehoben werden soll, daß B. zuerst die elektrische Leitfähigkeit des Glases beobachtet hat. Unter den Forschern, die sich um die Mitte des Jahrhunderts um die allmähliche Entwicklung der Lehre von der Elektrolyse verdient machten, standen sich die Schüler Berzelius' und Liebig's schroff gegenüber. Die alte dualistische Auffassung der chemischen Verbindungen des berühmten schwedischen Forschers war durch die rasche Entwicklung der organischen Chemie schon vor seinem 1848 erfolgten Tode stark erschüttert worden und die früher nahe befreundeten Forscher dadurch in bittere Fehde verfallen. Aber noch vieler Jahre streitbarer Arbeit hat es bedurft, bis der Kampf zu Gunsten der Liebig'schen Schule entschieden werden konnte.

Das entscheidende Schlachtfeld bildete die Elektrolyse. Für Berzelius bestanden die beiden Classen der Sauerstoffsalze und der Haloidsalze; erstere waren aus Metalloxyd und Säureanhydrid zusammengesetzt, letztere aus Metall und Halogen. Für Liebig waren alle Salze von gleicher Constitution, sie bestanden aus Metall und Halogen, bzw. einer zusammengesetzten Atomgruppe, welche dessen Stelle vertrat. Diese zusammengesetzten Gruppen waren nun identisch mit den von Daniell zur Erklärung der elektrolytischen Vorgänge angenommenen Ionen. Dementsprechen hielt auch noch im J. 1857 der Berliner Physiker Eduard Magnus, der ein Schüler Berzelius' war, an der alten Salztheorie fest und bekämpfte die Ansichten Daniell's.

In diesen Streit greift B. im J. 1858 mit seinen elektrolytischen Studien ein und zeigt, gestützt auf seine eigenen Untersuchungen, wie auf diejenigen von Grotthuß und Fechner, die völlige Unhaltbarkeit des Magnus'schen Bestrebens, der Berli- us'schen Theorie eine weitere Lebensdauer zu ermöglichen. Auch hier sehen wir B. erfolgreich an den Fundamenten bauen, auf denen die heutige theoretische Chemie durch Hittorf, Raoult, van't Hoff, Arrhenius, Ostwald errichtet werden sollte.

Wenn, wie gezeigt wurde, Buff's Lebensarbeit wesentlich der reinen und der chemischen Physik angehört, so ist das Interesse an der rein chemischen Forschung bei ihm stets lebendig geblieben. Es sei daher noch auf die in Gemeinschaft mit Wöhler ausgeführten Arbeiten hingewiesen, über den Siliciumwasserstoff, wobei neue Substanzen entdeckt wurden, die später durch die Arbeiten von Friedel und Ladenburg zu einer ganzen »organischen Siliciumchemie« geführt haben und schließlich auf eine in Gemeinschaft mit A.W. Hofmann ausgeführte Untersuchung über die Zerlegung gasförmiger Verbindungen durch elektrisches Glühen. Als Wärmequelle werden der Induktionsfunke, der Flammenbogen, elektrisch glühende Metalle verwendet und die Beziehungen festgestellt zwischen der Natur und den Volumen der angewandten und der nach der Zersetzung verbleibenden Gase. Mit dem den beiden Forschern eigenen eminenten experimentellen Geschick werden die mit solchen Untersuchungen in damaliger Zeit verbundenen ungewöhnlichen Schwierigkeiten in elegantester Weise überwunden. A.W. Hofmann, mit dessen Schwester B. in erster Ehe vermählt war, ist mit ihm in engster Freundschaft verbunden gewesen, die nur durch den Tod Buff's geschieden werden konnte.

Mögen die warm empfundenen Worte, mit denen uns Hofmann die Persönlichkeit des Freundes im Nachruf schildert, diese Zeilen beschließen: »Heinrich Buff war eine glücklich angelegte Natur! Mit schneidiger Schärfe des Geistes einigte sich bei ihm eine unerschöpfliche Güte des Herzens. Von einer Uneigennützigkeit der Gesinnung, in welcher das eigene Selbst kaum eine Stätte fand, — von einer Berufstreue, welcher jede andere Rücksicht weichen mußte, — von einer Hilfsbereitschaft, welche kein Opfer scheute, — im geselligen Umgang von einer sich stets gleichbleibenden Heiterkeit, — kann es da Wunder nehmen, daß ein so glücklich gearteter Charakter in dem Kreise seiner Angehörigen, seiner Freunde, seiner Schüler einen Zauber übte, von dem sich Alle, die in demselben verkehrten, sympathisch angeweht fühlten?«

A.W. Hofmann, Nachruf, Ver. d. d. chem. Ges. 12, 1879. — H. Kopp und C. Bohn, Buff's wissenschaftliche Leistungen. Mit Porträt., Ver. d. d. chem. Ges. 14, 1881. — Ostwald, Elektrochemie, 1896.