© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Basler Chemiker

Christ. Friedr. Schönbein

Hundert Jahre nach seiner Geburt

gefeiert von der

UNIVERSITÄT

und der

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

Anhang zum zwölften Bande der Verhandlungen
der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

BASEL.
Georg & Co., Verlag.
1899.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Feier zur Erinnerung

an

Christian Friedrich Schönbein.

Auf Einladung der Universität und der Naturforschenden Gesellschaft versammelten sich Mittwoch den 19. Oktober 1899 Nachmittags 4 Uhr im obern Saale des Stadtkasinos zahlreiche Verehrer Schönbeins, um bei der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstages der grossen Verdienste dieses genialen Forschers auf den Gebieten der Wissenschaft und der Technik zu gedenken. Die Familie des Gefeierten und eine grössere Zahl von auswärtigen Ehrengästen nahmen mit den Vertretern der Behörden und der wissenschaftlichen Vereine an der akademischen Feier teil. Nachdem Herr Professor Hagenbach-Bischoff die Versammlung begrüsst hatte, sprachen Herr Professor Kahlbaum über Leben und Wirken des Gefeierten, sodann Herr Prof. Piccard über seine Leistungen auf dem besondern Gebiet der Chemie, während die Herren Professoren Schär aus Strassburg und Hagenbach-Bischoff die Bedeutung der Schönbeinschen Entdeckungen für die Physiologie und für die Physik hervorhoben. Die vier Reden sind

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nachstehend abgedruckt. Hierauf nahm Herr Geheimrat Karl Engler aus Karlsruhe das Wort, um den Dank der auswärtigen Gäste zu übermitteln; er überbrachte die Grüsse seiner königlichen Hoheit, des Grossherzogs Friedrich von Baden. Herr Professor Schär sprach im Namen der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Von der k. Bayerischen Akademie der Wissenschaften war ein Schreiben mit nachfolgendem Wortlaut eingegangen:

Die **königlich Bayerische Akademie** rechnet es sich zur Auszeichnung an, dass sie im Jahr 1854 auf Vorschlag des Mitgliedes der mathematisch-physikalischen Klasse, des Mineralogen von Kobell, den genialen Chemiker Christian Friedrich Schönbein zu ihrem korrespondierenden und im Jahre 1859 zu ihrem ordentlichen auswärtigen Mitgliede gewählt hat. Vor wie nach seiner Wahl hat Schönbein in den Publikationen unserer Akademie Abhandlungen veröffentlicht und es gereicht derselben zur Ehre, dass sich unter ihnen die vom 10. April 1840 aus Basel datierten „Beobachtungen über den bei der Elektrolyse des Wassers und dem Ausströmen der gewöhnlichen Elektricität aus Spitzen sich entwickelnden Geruch“ befinden, worin Schönbein der gelehrten Welt erstmals von den Ergebnissen seiner Versuche Mitteilung machte, die ihn zu der berühmten Entdeckung des Ozons geführt haben. Die Arbeiten Schönbeins waren bahnbrechend und von dauerndem Erfolge. Unsere Akademie glaubte ihrer Teilnahme an der Erinnerungsfeier bei Anlass des hundertsten Geburtstages keinen bessern Ausdruck verleihen zu können, als indem sie das Erbieten ihres Altpräsidenten, Seiner

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Excellenz des Herrn Geheimen Rates Dr. Max von Pettenkofer, annehmend, denselben nach Basel delegierte und ihn zum Übermittler der herzlichsten und wärmsten Glückwünsche machte, mit denen unsere Akademie die Feier des Andenkens an Christian Friedrich Schönbein freundschaftlicher Gesinnungen voll begleitet.

München, den 14. Oktober 1899.

Der Präsident:
Dr. **v. Zittel.**

Ferner hatte die naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Tübingen den Glückwunsch übersandt:

Die **Naturwissenschaftliche Fakultät der k. Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen** beglückwünscht die Universität Basel bei Gelegenheit der 100jährigen Wiederkehr des Geburtstages **Christian Friedrich Schönbeins**, dass sie den berühmten Gelehrten zu den Ihrigen zählen konnte, und bringt dem Andenken des auf schwäbischem Boden entsprossenen Forschers und Experimentators, dessen Entdeckungen in der Chemie längst zum Gemeingut der Wissenschaft und Industrie, der Kriegskunst und der Technik geworden sind, ihre aufrichtigste Huldigung dar.

Tübingen, den 18. Oktober 1899.

Im Auftrag der Fakultät
Dr. **H. Freiherr von Pechmann,**
Dekan.

Die akademische Feier schloss mit Verlesung dieser beiden Dokumente und der Einladung, die kleine Ausstellung zu besichtigen, die Herr Prof. Kahlbaum von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bildern, Dokumenten und Apparaten in einem Nebenzimmer zusammengestellt hatte.

Abends 8 Uhr fand ein Festessen im Musiksaal statt. Mit den drei Töchtern und vier Enkelinnen des Gefeierten zierte ein reicher Kranz von Damen die Tafelrunde; von auswärts hatten sich auch hier frühere Kollegen des Gefeierten und die Vertreter der Chemie an den schweizerischen und den benachbarten deutschen Hochschulen eingefunden. Der Abend wurde verschönt durch Vorträge des Réveillechors der Liedertafel und durch ein Festspiel; er wird allen Teilnehmern in lieber Erinnerung bleiben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Begrüssung der Festversammlung

durch

Hagenbach-Bischoff.

Im Auftrage der Universität Basel und der Basler Naturforschenden Gesellschaft heisse ich Sie alle hier herzlich willkommen. Wir haben uns hier versammelt, um gemeinsam uns darüber zu freuen, dass heute vor hundert Jahren in der württembergischen Stadt Metzingen Christian Friedrich Schönbein geboren wurde.

Die Universität Basel, an welcher dieser Forscher während vierzig Jahren die Fächer der Physik und Chemie vertrat, und in deren Laboratorium er seine für den Fortschritt der Naturwissenschaft wichtigen Untersuchungen angestellt und die für die Technik bedeutungsvollen Entdeckungen gemacht hat, fühlte sich vor allen veranlasst, seiner heute in Ehren zu gedenken.

Ihr schliesst sich die Basler Naturforschende Gesellschaft an, welcher er ebenfalls 40 Jahre angehörte, deren Sitzungen er mit einer musterhaften Gewissenhaftigkeit besuchte, und welcher er die Resultate seiner Forschungen zuerst mitzuteilen pflegte.

Universität und Naturforschende Gesellschaft haben deshalb diese Feier veranstaltet, sind aber in der glücklichen Lage, dass sich weitere Kreise ihnen angeschlossen haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wir begrüssen vor allem die hohen Behörden unseres Kantons und unserer Stadt, welche stets nach Kräften besorgt sind, in unserem kleinen Gemeinwesen für die Förderung der Wissenschaft und des Unterrichts zu sorgen, sowie die Vertreter der Vereine, welche dabei den Staat durch freiwillige Spenden unterstützen.

Ich darf bei dieser Gelegenheit hervorheben, dass Schönbein, der aus der Fremde zu uns berufen wurde, nicht nur den Titel eines Ehrenbürgers der Stadt Basel sich erwarb, sondern mit ganzer Seele in alle unsere teils sehr bescheidenen Verhältnisse sich hineinlebte; er wirkte in opferwilliger Erfüllung seiner Bürgerpflicht treulich mit in verschiedenen Behörden und Kommissionen auf dem Gebiete des öffentlichen Lebens und der Gemeinnützigkeit.

Wir begrüssen ferner die Männer der Wissenschaft, die vom Auslande und aus den verschiedenen Teilen unseres Schweizerlandes zu uns gekommen sind, um den heutigen Tag mit uns zu feiern.

Vor allem freut es uns, verschiedene Vertreter der gelehrten Gesellschaften, denen Schönbein angehört hat, bei uns zu sehen; und in dieser Hinsicht möchte ich besonders an den regen Verkehr erinnern, in welchem er zur bayerischen Akademie der Wissenschaften gestanden hat; leider ist es uns nicht vergönnt, den durch Unwohlsein am Kommen verhinderten Vertreter persönlich zu begrüssen.

Grosse Freude bereitet es uns auch, dass frühere Kollegen Schönbeins in Erinnerung an die Stunden gemeinsamen Zusammenwirkens den weiten Weg nicht scheuten, um zu uns zu kommen; wir dürfen hoffen, dass bei dieser Gelegenheit manche alte Erinnerungen wieder auftauchen und frühere Freundschaften erneuert werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Den besten Beweis dafür, dass Schönbeins wissenschaftliche Arbeiten allgemein geschätzt werden, finden wir darin, dass manche Fachgenossen, die jetzt kräftig zur Förderung der chemischen Wissenschaft beitragen, hieher gekommen sind, um ihrer Ehrerbietung für die Schönbein'schen Leistungen Ausdruck zu geben. Zu besonderm Danke sind wir noch dem Kollegen aus Strassburg verpflichtet, der uns bei der Darstellung des wissenschaftlichen Wirkens von Schönbein behilflich sein will.

Auch ist es uns vergönnt, Kinder und Verwandte Schönbeins hier unter uns zu sehen; sie sind uns besonders willkommen, weil sie ein lebendes Band mit dem teuren Verstorbenen darstellen.

Auch dem Vertreter des deutschen Reiches, aus dem Schönbein stammt, und den Gästen aus der Stadt Metzingen danken wir dafür, dass sie zu unserem Feste gekommen sind; wir dürfen uns gemeinsam über den Besitz des geistreichen Forschers freuen; Metzingen als Stadt seiner Geburt und Basel als Stadt seines Wirkens.

Und nun wende ich mich zum Schluss noch an all die Damen und Herren, die den verschiedenen Kreisen unserer Bevölkerung angehören, und die durch ihre Anwesenheit uns deutlich zeigen, dass Schönbein nicht nur als Gelehrter hoch geschätzt wird von den Männern der Wissenschaft, sondern dass auch weitere Kreise unserer Stadt sich über den Besitz eines solchen ganzen Mannes freuen. Das Wirken Schönbeins beschränkte sich nicht auf die Studierstube und das Laboratorium; er trat hinaus unter das Volk seiner Mitbürger, teilte mit ihnen Freud und Leid und war auch gerne mit gemütlichem und heiterem Humor dabei, wo es galt die edle Geselligkeit zu pflegen und zu heben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Deshalb hat seine liebenswürdige Persönlichkeit die Herzen vieler gewonnen, vor allem derer, die ihn noch persönlich kannten, dann aber auch der jüngern Generation, die von Vätern und von Lehrern manches über diesen genialen Forscher erfahren hat.

Der Zweck der heutigen akademischen Feier, die ich hiermit eröffne, besteht darin, die ganze Persönlichkeit Schönbeins nach den verschiedenen Seiten seines Lebens und Wirkens uns wieder in Erinnerung zu bringen, und wir haben gedacht, dass das am besten geschieht, wenn die Darstellung nicht nur von einer, sondern von verschiedenen Seiten geboten wird.

Herr Prof. Kahlbaum, der sich in der letzten Zeit viel mit historischen Fragen aus dem Gebiete der Chemie befasst hat, und der durch sorgfältiges Studium der Briefe die Beziehungen Schönbeins zu manchen berühmten Zeitgenossen klargestellt hat, wird uns eine allgemeine Übersicht seines Lebens geben; daran schliesst sich die Darstellung seiner wissenschaftlichen Leistungen von der chemischen Seite durch Herrn Professor Piccard, der sein Nachfolger auf dem Lehrstuhle der Chemie ist, während Herr Professor Schär aus Strassburg, der als junger Apotheker in Basel von Schönbein zu wissenschaftlichen Arbeiten angeregt wurde und auf der von ihm eröffneten Bahn erfolgreich weiter gearbeitet hat, die physiologische Seite hervorheben wird; schliesslich werde ich, der zuerst als Schüler und dann als jüngerer Kollege und Freund während längerer Zeit in persönlichem Verkehr mit Schönbein stand, von der physikalischen Seite noch einiges beifügen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Christian Friedrich Schönbein.

Von **Georg W. A. Kahlbaum.**

Als der Knabe Christian Friedrich Schönbein, noch nicht vierzehnjährig, ein Lehrling, 1813 in die chemische Fabrik von Metzger und Kaiser in Böblingen eintrat, wurden daselbst Enzian und Schlangenwurzel, Zittwer und Meerzwiebel, Kardamomen und Myrrhe zu Theriak und Blutreinigungspillen verarbeitet, und dazu für Dekokte und Purganzien, für ziehende Pflaster und blutstillende Mittel, ein schwunghafter Handel mit Wurzeln und Kräutern, mit Blättern und Samen, die in dem waldigen Gelände des Schönbuch gesammelt waren, getrieben. Kurz, es war das, was Paracelsus verächtlich mit „Suppenwust für die Apotheken“ bezeichnete, hauptsächlichstes Handelsobjekt.

Erst als um das Jahr 1815 der Apotheker J. G. Bonz in das Geschäft eintrat, vollzog sich ein Umschwung. Statt dieser Galenischen- wurde nun die Darstellung Paracelsischer-Heilmittel an die Hand genommen. Es wurden Antimon- und Quecksilberpräparate, so Sublimat und Kalomel, roter Praecipitat und anderes mehr gemacht.

Das will also besagen, Schönbein erlebte an sich selbst noch, als Lehrling, bis zu einem gewissen Grade den Übergang von den angewandten alchemistischen Lehren zu denjenigen der Jatrochemie, ein Übergang,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der sich in jenem kleinen weltfernen Filder-Städtchen, um 300 Jahre verzögert, damals erst abspielte.

Neben den eigentlichen Medikamenten wurde aber auch aus gläsernen Retorten, die in Sandkapellen kreisförmig um den Herd angeordnet waren, mit Schwefelsäure und Kochsalz Salzsäure destilliert, wozu die Schwefelsäure aus Strassburg, über Basel, hier befand sich die nächste feste Rheinbrücke, Schaffhausen, Tuttlingen per Axe und Pferd geholt werden musste.

Und ein Jahr bevor Schönbein starb, 1867, eilte halb Europa, von Dampfesgewalt gezogen, auf eisernen Schienensträngen nach Paris zur Ausstellung, wo der dritte Stand, und die diesen recht eigentlich repräsentierende Dynastie, ihr Erntedankfest feierte, bei dem all das gewaltige, umwälzende, was dieser bürgerliche Stand in den kurzen 70 Jahren seiner Herrschaft geleistet hatte, vor dem bewundernden Auge der Welt ausgebreitet lag.

Seither ist es Winter worden, und die Männer des vierten Standes rüsten sich, die Freiheit am Halfterband, dem neuen Jahrhundert und dem Siege entgegen!

Drei Wochen nach Schönbeins Geburt, am 18. Brumaire des Jahres 8 der Republik, am 9. November 1799, stürzte Bonaparte das Direktorium und liess sich zum ersten Konsul wählen. Das führte zu Maringen, Hohenlinden und dem Frieden von Luneville, damit zum Reichsdeputationshauptschluss, dem Ende des alten Reiches.

Im Todesjahre Schönbeins wurden die letzten Wälle von Luxemburg, gemäss dem Londoner Protokoll vom Mai 1867, geschleift und damit der Schlussakt der Ohnmacht des staatenbundlichen Deutschland vollzogen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als der Tag seiner Bestattung sich zum zweiten Male jährte, wurde die Kapitulation von Sedan unterzeichnet! —

Das etwa giebt den Rahmen ab für die politischen und wirtschaftlichen Umwälzungen, für die sozialen und technischen Fortschritte, die sich während des Verlaufes von Schönbeins Leben abspielten.

Er, ganz ein Mann des dritten Standes, aus schlichtesten Verhältnissen zu gedeihlichem Wohlstand, durch unablässige treue Arbeit sich emporringend, mit herzlicher gesunder Freude an dem Behagen des Lebens. Bei unveränderlicher Anhänglichkeit an Stammesgenossen und Heimat — zeitlebens ein fester Schwabe — hat er nicht minder dem Gemeinwesen, in dem er die zweite Heimat gefunden, Treue gehalten und all sein Wissen und Können in dessen Dienst gestellt.

Bis in die letzten Tage eines gesegneten Alters hinein emsig den Pflichten eines Berufes, der ihn nur zum Teil ganz befriedigte, und der von ihm mit jugendlichem Feuer umfassten Wissenschaft obliegend, hat er sich dennoch den Anforderungen, die die Öffentlichkeit in politischer wie in gemeinnütziger Beziehung an ihn stellte, nie entzogen; ohne den Ehrgeiz sich vorzudrängen, war er doch immer zu finden.

Streng konservativ von Gesinnung, war er dem Angestammten, Erwachsenen, Volkstümlichen, dem Hergebrachten von Herzen zugethan und deshalb allen gewaltsamen Umwälzungen zuwider, ohne sich darum den Forderungen eines gesunden Fortschrittes entgegenzustemmen.

So wahrhaft religiös er in seinem tief Innersten empfand, so sehr lehnte sich sein lauteres Gemüt gegen die zur Schau getragene Gottesgefälligkeit pietistischen Muckertumes auf.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schlicht bürgerlich in Thun und Treiben, immer arbeitsam und nie verdrossen, bot sein äusseres Leben kaum Gelegenheit zur Bethätigung bedeutender oder hervorragender Charakterzüge, etwa neben seinem goldenen Humor die geradezu wunderbare Fähigkeit ausgenommen, sich in allen Gesellschaftsklassen mit derselben Leichtigkeit zu bewegen und überall die Herzen sich im Sturme zu erobern und dauernd zu erhalten.

Er selbst bezeichnet dies als eine Kunst, die erlernt und ständig geübt werden müsse; und doch bestand sie für ihn allein darin, sich unter allen Verhältnissen ganz so zu geben, wie er war. Gerade, dass in ihm und an ihm nichts gemachtes, kein Falsch war, dass er immer ganz er selbst blieb, gerade darin lag das Geheimnis seiner Erfolge.

Aufgewachsen in der streng pietistischen Luft, die damals auf dem ganzen Schwabenlande lastete, die aber, dank dem gesunden Sinne eines Vetters des Vaters, Johann Andreas Schönbein, in diesem engeren Kreise nicht durch Zelotismus vergiftet war, sondern in dem weichen Kindergemüt, neben einem bleibenden unbestimmten Hang nach dem Wunderbaren, dem Mysteriösen, wirklichen frommen Glauben sprossen liess, und erzogen in den kleinbürgerlichen Verhältnissen eines Bedarfsfärbers, seines Vaters, der lieber klagte, als dass er sich zu männlicher Abwehr des Ungemaches aufraffte, hatte der Knabe offenbar schon in der Farbküche des tüftelnden, pröbelnden Vaters die Liebe zu seiner künftigen Wissenschaft eingesogen.

Mit hellem Kopf und brennendem Wissensdurst begabt, suchte er, noch ein Kind, über alles sich Belehrung zu verschaffen und setzte durch seine überlegenen und überlegten Fragen seinen Lehrer nicht selten in staunende Verlegenheit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In die Fabrik getreten, fand er nach einem schweren Beginn, der ihm noch durch bitteres Heimweh doppelt vergällt wurde, in dem Apotheker Bonz einen neuen Lehrherrn, der sich des Knaben mit warmem Eifer annahm, so dass er, unterstützt von dem eigenen mächtigen Streben, sich schnell einen reichen Schatz positiver Kenntnisse erwarb, der alsbald in ihm drängte und gährte und nach Bethätigung rang, die sich neben der Berufsarbeit zuerst in dem Amte eines Lehrers, der er seinen Lerngenossen wurde, fand.

Durch den besonderen Gang seiner auf das praktische gerichteten Erziehung ganz um den klassischen schwäbischen Schulsack gekommen, empfand der Knabe dies schon als einen Mangel, dem er mit solcher Energie abzuhelfen wusste, dass er sich während seiner schweren Lehrzeit neben den modernen auch die Sprache Roms so ganz zu eigen machte, dass er bis in sein hohes Alter mit Vorliebe die Vulgata oder den Seneca und andere Lateiner las.

Nach siebenjähriger Lehrzeit verliess er Böblingen, um erst zu Dr. Dingler nach Augsburg, und bald darauf nach dem Erlangen nahe gelegenen Hemhofen überzusiedeln. Zu letzterem Schritt hatte ihn das Streben nach Vertiefung und Ergänzung seines Wissens getrieben, wozu ihm allein eine Universität die Möglichkeit bot.

Durch schwäbische Landsleute, insbesondere durch Gotthilf Heinrich Schubert, den Naturhistoriker, und Johann Wilhelm Pfaff, den Mathematiker und Physiker, trat er der Universität näher und lernte bei Schubert am Weihnachtstage 1820 Schelling, den Philosophen, kennen.

Mit glühendem Eifer gab er sich nun philosophischen Studien, an die er sich vordem nur schüchtern gewagt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hatte, hin und liess Schellings mächtige Persönlichkeit voll auf sich wirken, der zu dem lernbegierigen Schüler eine an Freundschaft grenzende Neigung fasste und ihn auf einsamen Spaziergängen in die Mysterien seiner Potenzenlehre einweihte.

Die gute praktische Schule, die Schönbein durchgemacht hatte, bewahrte ihn zwar vor blinder Heeresfolge, doch hat Schelling auf ihn und seine ganze Anschauungsweise tiefgehenden Einfluss geübt. Ja jener eine Gedanke, in dem sich Schönbeins chemische Theorie, der Hauptsache nach, niedergeschlagen hat, ist zweifellos dem Schelling'schen Begriff von Potentia und Actus und dem Grundsatz, dass nichts ist, was ist, ohne auch die Möglichkeit seines Gegenteiles zu sein, entsprungen. Den finden wir wieder in seinem aktiven und passiven Eisen, in seinem Ozon und Antozon und in seiner ganzen Lehre von den verschiedenen Zuständen des Sauerstoffes überhaupt.

Nachdem ihm das Entgegenkommen seines Hemhofer Fabrikherrn für den Sommer 1821 schon die Möglichkeit engeren Anschlusses an die Erlanger Hochschule gewährt hatte, siedelte er, nun von aller praktischen Thätigkeit befreit, nach rührendem, von Dank überquellendem Abschied von Schelling, an die schwäbische Landesuniversität über, ohne aber dort so recht das zu finden, was er suchte; und in seinem besonderen Fache nur von dem bedeutenden Kielmeyer angeregt und unterstützt, von Christoph Gottlob Gmelin nur halb befriedigt, gerät er immer mehr in das philosophische Fahrwasser. Unter dem Einfluss Fichtes, und beraten von Jüngern Pestalozzis, wendet er sich besonders pädagogischen Problemen zu, die ihn, nach einem kurzen zweiten Aufenthalt in Erlangen, entgegen dem Wunsche Schellings, im Herbst 1823 als Lehrer an Friedrich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fröbels „Allgemeine deutsche Erziehungsanstalt“ nach Keilhau in den Thüringer Wald führten.

Hier, wo mit allem, nur nicht mit frischer Luft, Wasser und Philosophie gekargt wurde, verlebte er zwei Jahre einer für ihn äusserst wichtigen Gähr- und Klärzeit, in der sich, zu einem mehreren Teil wohl unter dem Einfluss Karls Herzog, des späteren Berner Historikers, sein gährender Most in Wein wandelte.

Diesem Aufenthalt in Keilhau schloss sich ein für sein inneres Ausreifen, nach diesen pädagogisch-philosophischen Extravaganzen, nicht minder günstiger als Lehrer an der Erziehungsanstalt des Dr. Mayo in Epsom an.

Während ihm in England Thätigkeit, Leben und Menschen in gleicher Weise zusagten, gilt das Gegenteil von Frankreich, wohin er sich dann wandte.

Langsam, nur ganz langsam, kann er sich in die neue Umgebung hineinleben, die ihm einzig mit der Fülle der von ihm fleissig benutzten Bildungs-mittel und -institute und deren an Können wie an Methode gleich glänzenden Leitern Bewunderung abzwingt.

Im Begriff, sich in England von neuem niederzulassen, erhielt er den Ruf, zur Vertretung des erkrankten Peters Merian nach Basel zu kommen, dem er nach einigem Zögern im November 1828 Folge leistete.

Das ganz provisorische seines ersten Aufenthaltes, die Julirevolution mit ihren für Basel so verhängnisvollen Folgen, waren ernster Arbeit wenig günstig. Erst als Basel auf die Vergewaltigung durch den Beschluss der eidgenössischen Tagsatzung vom 17. August und den ungeheuerlichen Obmannsentscheid vom 9. Nov. 1833 die richtige Antwort gefunden hatte, trotz alledem zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bleiben, was es immer gewesen, der Vorort von Kunst und Wissenschaft in der Schweiz, und als mit dem 9. April 1835 der Plan der Erneuerung der Hochschule Gesetzeskraft erlangte, womit Schönbeins Stellung so gesichert war, dass er im Juli in den Ehestand treten konnte; erst dann begann für ihn auch die Zeit ernster wissenschaftlicher Thätigkeit.

Noch im gleichen Jahre, am 23. Dezember, legte er der Naturforschenden Gesellschaft seine erste epochemachende Arbeit vor, die von der Passivität des Eisens.

Eisen wird unter gewöhnlichen Verhältnissen von verdünnter Salpetersäure angegriffen, unter bestimmten Bedingungen aber, unter denen es augenfällige Veränderungen nicht erleidet, wird es gegen diese Säure festgemacht, es wird, wie Schönbein das nannte, passiv. Ein Stück solchen Eisendrahtes z. B. macht durch blosses Berühren einen zweiten, dieser einen dritten u. s. w. passiv, und diese Eigenschaft bleibt auch, wenn die Berührung wieder aufgehoben wird. Als Elektrode benützt, wird es von dem nascierenden Sauerstoff nicht angegriffen, sondern bleibt blank und intakt wie die Edelmetalle, wie Gold und Platin.

Das etwa waren Schönbeins erste Beobachtungen. Sie sind in der That merkwürdig genug, um die Aufmerksamkeit der gesamten gelehrten Welt auf sich zu ziehen, und dass sie bekannt wurden, dafür sorgte Schönbein selbst durch direkte briefliche Mitteilung an alle massgebenden Persönlichkeiten, so an Poggendorff, Berzelius, Faraday.

Also das Eisen erleidet, ohne dass es als chemisches Individuum verändert wird, eine Verwandlung seiner Eigenschaften; es wird von einem unedeln zu einem Edelmetall.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

So fasst er zunächst wenigstens die Passivität auf. An die damals noch neue Thatsache der Isomerie, der Begriff war 1830 von Berzelius eingeführt worden, anknüpfend, die ihn, den Schüler Schellings, von Beginn an auf das Lebhafteste interessieren musste, glaubte er an eine molekulare Umordnung des Eisens zu einer isomeren, wir würden sagen polymeren, Modifikation.

Dadurch wurde ihm die Annahme der Möglichkeit einer Metallverwandlung überhaupt, wenn auch nicht im streng alchemistischen Sinne der Transmutation, nahe gelegt.

Das war nun ein Thema so recht nach dem Herzen des damaligen Schönbein, denn trotz seiner ungekünstelten Bewunderung vor der französischen Methode mit ihrer klassischen Präzision und dem Anhäufen experimentellen Materiales zum Beweise oft nur einer einzigen Wahrheit, stand er der Zeit noch viel zu sehr im Banne einer spekulativen Philosophie, die von der philiströsen Forderung der Erfahrung ganz absehen zu können glaubte, um nicht an einen einzigen Versuch eine Fülle abenteuerlicher Spekulationen zu knüpfen.

Doch es macht sich Faradays Einfluss, der seine direkte Mitteilung freundlich aufgenommen hatte, mählich auf ihn geltend. Indirekt wirkt er auf ihn durch seine Art zu publizieren, die nicht unbedingt gelobt werden soll, die aber doch mit der Masse aufgestauter Versuche bei Schönbein die einst so bewunderte französische Methode wieder in Erinnerung bringt; und dann direkt, indem er ihn auf die Bedeutung des mit dem Auftreten der Passivität zusammenfallenden Erlöschens der elektrischen Thätigkeit für die Theorie der voltaischen Säule hinwies.

Ist das Vorausgehen einer chemischen Aktion für das Auftreten der Elektricität notwendig, oder genügt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das blosse Berühren, der Kontakt z. B. heterogener Metalle? — Um diese Frage stritten seit dem Beginn des Jahrhunderts Chemisten und Kontaktisten auf das Heftigste! Schönbein tritt zunächst unbedingt der Partei Faradays, den Chemisten, bei. Aber er ist doch zu ehrlich, um die Theorie nicht immer von neuem am Versuch zu prüfen, und da erkennt er denn alsbald, dass es Fälle giebt, bei denen eine chemische Wirkung nicht nachweislich ist, die Tendenz zu einer solchen scheint ihm allein schon zu genügen. Das macht ihn schwankend und gebiert in ihm im Lauf der Zeit jene Theorie, die, vermittelnd zwischen Kontaktisten und Chemisten, die Übertreibungen auf beiden Seiten vermeidet und das fünfzigjährige Ringen beendet; ja er erlebt die Freude, dass ihm Faraday schreibt: „Ich habe Ihre Theorie der Säule mit grossem Vergnügen gelesen, und ich denke, ich kann mich Ihnen bis zu den äussersten Konsequenzen anschliessen.“

Wie diese Arbeiten über die Theorie der Säule direkt an die Passivitätserscheinungen anschliessen, so auch die über die elektrische Polarisation der festen und flüssigen Leiter, die er zunächst aus einer durch den elektrischen Anreiz veranlassten Umordnung der kleinsten Teilchen, d. h. also wiederum aus einem Übergang in eine isomere Modifikation, erklären zu können meint. Ja er glaubt diese Erklärung für die Änderung in dem elektromotorischen Verhalten dadurch noch besonders erhärten zu können, dass er die Störung des elektrischen Gleichgewichtes aus dem Auftreten von Strömen da nachweist, wo sich ohne chemische Umsetzung eine Umordnung der kleinsten Teilchen durch Farbänderung augenfällig macht.

Nun aber macht er ganz plötzlich eine volle Wendung und lässt diese ganze Erklärungsweise fallen. Er

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entfernt sich sichtlich von seinem bisherigen Weg. Die ihm so tief im Blut steckende Auffassung, dass derselben Substanz je nachdem verschiedene Eigenschaften zukommen können, Schellings Potenzenlehre, das Heranziehen der Isomerie, Polymerie, Allotropie, wird unterdrückt und die viel nüchternere hervorgeholt, nach der sich all das veränderte Verhalten aus Gashäutchen, die sich um die Elektroden legen, erklären lassen.

Es ist nicht wohl ersichtlich, was ihn zu dieser plötzlichen Richtungsänderung veranlasst hat. Ist auch die auf Faradays Rechnung zu schreiben, oder merkte er allmählich, dass sich nach Schelling viel deuten lasse, ohne deshalb erklärt zu werden. Der Erfolg ist jedenfalls der, dass er auf Jahre hinaus, und das nicht zu seinem Vorteil, das eigentliche Leitmotiv seines Forschens gewaltsam unterdrückt und wie hier, so auch bei der Passivität, die Paraphrase mit der Gashaut gelten lässt, die zwar bequem, aber durchaus nicht im stande ist, alle von ihm beobachteten Phänomene zu erklären, z. B. die durch Herrn Ostwalds Beobachtungen am Chrom neuerlich wieder so interessant gewordenen Pulsationen.

Noch während er mit diesen Arbeiten beschäftigt ist, tritt er mit den Entdeckungen hervor, die seinen Namen am berühmtesten gemacht haben, mit der des Ozons und der der Schiessbaumwolle.

Als Knabe hatte er unmittelbar nach einem Blitzschlag, der die heimische Metzinger Kirche traf, im Schiff derselben den intensiven Elektricitätsgeruch wahrgenommen; an diesen wurde er erinnert, als er im Beginn des Jahres 1839 die gasförmigen Produkte der Wasserelektrolyse längere Zeit in die Luft seines kleinen Laboratoriums gehen liess. Am 13. März gab er ersten Bericht darüber. Im Sommer des gleichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Jahres schlug der Blitz in die Kapelle auf der Rheinbrücke, 150 Schritte von Schönbeins Wohnung, ein, und noch nach sechs Stunden konnte der heimkehrende Hausherr den von der Familie unmittelbar nach dem Schlag beobachteten Blitzgeruch in einem seither verschlossen gebliebenen Zimmer konstatieren. Kurz darauf reiste er nach England und liess dort die erste grössere Grove'sche Zink-Platin-Batterie bauen. Gleich bei der ersten Probe fiel ihm wieder der intensive Geruch, den er phosphorartig nennt, auf. Durch den Phosphorgeruch wird er denn auch, so widersinnig das zunächst schien, dies so oxydationskräftige Gas mit Hülfe eines so leicht oxydierbaren Stoffes machen zu wollen, darauf geführt, das Ozon auf chemischem Wege vermittelst Phosphor zu gewinnen, und in der That führt ihn dieser Weg zum Ziele.

Alle seine Beobachtungen beweisen sich als genau und zuverlässig, aber seine Erklärungen, dass das Ozon ein Edukt des Stickstoffes, und dann, als er dies fallen gelassen hatte, dass es eine höhere Oxydationsstufe des Wasserstoffes, eine Art Wasserstoffsuperoxyd, sei, sind falsch. Ja, auch als 1845 Marignac und De la Rive die rechte Erklärung: Ozon ist ein modifizierter Sauerstoff, geben, will Schönbein nichts davon wissen; er lehnt die Annahme, dass der gleiche Stoff, wenigstens das gleiche Gas, in verschiedenen Modifikationen überhaupt vorkommen könne, nun direkt ab, und erst 1854, durch eine Arbeit Baumerts bewogen, nimmt er die rechte Erklärung an.

Seine Studien über die Natur des Ozons brachten es mit sich, auch mit anderen Oxydationsmitteln, in denen er das gleiche Prinzip vermutete, Versuche anzustellen, so mit der Salpetersäure, über deren Konsti-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tution er von den gewöhnlichen abweichende Ansichten hegte. Diese zu prüfen, liess er ein Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure zunächst auf alle möglichen anorganischen Stoffe und endlich auch auf ölbildendes Gas einwirken; dadurch wurde er auf organische Stoffe, zunächst Zucker, dann Papier geführt, und die interessanten Reaktionsprodukte, die er erhält, veranlassten ihn, wie er unter dem 27. Februar 1846 an Faraday schreibt, in gleicher Weise „die gewöhnlichsten vegetabilischen Stoffe“ behandeln zu wollen. Drei Monate später, am 27. Mai, trug er zum ersten Male über Schiessbaumwolle vor.

Wir sehen also den Weg, den er geschritten, genau vor uns. Wir sehen, dass er zu seiner Erfindung ganz unabhängig von dem Braconnot'schen Xyloidin gelangt ist, und sehen andererseits, wie sehr leicht er es Nacherfindern machte, auch ihrerseits Schiessbaumwolle herzustellen; denn wer sich die Mühe gab, seine damals veröffentlichten Arbeiten auch nur dem Titel nach zu lesen, konnte über den Weg, der ihn zur Schiessbaumwolle geführt hatte, überhaupt nicht im Zweifel sein; ganz abgesehen von den gelben Fingern, die an ihm zu Verrätern geworden sein sollen.

Es ist schwer, sich eine Vorstellung von dem ausserordentlichen Aufsehen, das diese Entdeckung in der ganzen civilisierten Welt hervorrief, zu machen.

Heute kennen wir eine ganze Reihe von Sprengmitteln, die alle mehr oder minder auf Schönbeins Entdeckung basieren; damals aber behauptete immer noch des schwarzen Berthold Schiesspulver, wie seit mehr denn 500 Jahren, seinen Platz als einziger Explosivstoff von technischer Bedeutung.

Nun wird dieser weit übertroffen, übertroffen durch präparierte Baumwolle, durch die unschuldige Baum-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wolle. Das schien unerhört, der Erfinder musste über ganz besondere Künste verfügen. In der That wurde Schönbein durch diese Entdeckung einer der populärsten Männer der Zeit, die Tagesblätter bringen fort und fort Nachrichten über ihn und seine Erfindung, sein Name ist in jedes Mannes Mund.

Und doch liegt Schönbeins Bedeutung für die Chemie durchaus nicht in diesen seinen bekanntesten Entdeckungen, der von der Passivität des Eisens, der des Ozons und der Schiessbaumwolle, zu denen sich noch das Lösungsprodukt der letzteren in Äther-Alkohol, der für medizinische wie photographische Zwecke gleich wichtige Klebäther, das Kollodium, gesellt. Nur weil sie den Namen des Entdeckers am weitesten bekannt gemacht haben, durften sie nicht übergangen, sondern mussten auch hier vorausgenommen und am eingehendsten behandelt werden, obwohl, sehen wir von den Arbeiten über das Ozon ab, sie für Schönbein selbst nur Episoden darstellen, die er später, z. B. in seinen Briefen an Liebig wie an Wöhler, vollkommen mit Stillschweigen übergeht.

Für die Chemie liegt die Bedeutung Schönbeins vor allem darin, dass er die herrschende Richtung, die sich mit ungesunder Ausschliesslichkeit auf die Bearbeitung der Chemie eines Elementes, des Kohlenstoffes, geworfen hatte, und von dieser aus die aller anderen Elemente theoretisieren wollte, rundweg ablehnte, und unbekümmert darum, dass man ihn mit seinen „Ketzereien“ völlig totschwieg, sich auch nicht zu der allergeringsten Konzession herabliess.

Während die Chemie jener Zeit, sowie ja wohl die von heut zum grossen Teil auch noch, gleichartigen Atomen Gleichwertigkeit dekretierte, indem sie es übersah, zu scheiden zwischen den immanenten und relativen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eigenschaften, nahm Schönbein an und bewies es in vielen Fällen, dass dies durchaus irrtümlich sei, und z. B. zwei Sauerstoffatomen, die in irgend einer Verbindung enthalten sind, ein durchaus verschiedener Wert, ein durchaus verschiedenes Verhalten zukommen könne. Er gab diesem Befund auch in besonders geschriebenen chemischen Zeichen Ausdruck, die aber ebenso wie seine sonstigen Lehren ignoriert wurden und bis heut noch nicht den Weg von der Litteratur in die Lehr- und Handbücher gefunden haben.

Von solchen Voraussetzungen ausgehend, betrieb er seine Chemie und, da er mit vollem Recht, wieder im strikten Gegensatz zur rechtgläubigen Schule, annahm, dass sich zwischen Ausgangs- und Endprodukt einer chemischen Reaktion der interessantere Teil der Vorgänge, das chemische Werden, abspielte, so war sein lebhaftes Bestreben darauf gerichtet, diese zu belauschen. Deshalb brachte er auch solchen Prozessen, wie z. B. der langsamen Verbrennung, wo die Möglichkeit vorlag, an Zwischenprodukten den eigentlichen Gang der Handlung studieren und daraus den Aufbau der Endresultate ableiten zu können, die grösste Aufmerksamkeit entgegen.

Aus dem gleichen Grunde betont er auch immer und immer wieder die Wichtigkeit der Elektrolyse, die ihm, wieder ganz mit Recht, als in eminentem Masse fördernd für die Erkenntnis der Art, wie die Elemente in den zusammengesetzten Stoffen gruppiert und geordnet sind, erscheint, und zu einer Zeit, wo sonst auch gar niemand daran dachte, empfiehlt er bereits die Elektrolyse auch für organische Stoffe, um mit ihrer Hilfe den Aufbau derselben zu ergründen. Überhaupt plädiert er mit eindringlichen Worten für eine neuerliche, engere Verbindung der Chemie mit der Physik,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und mehr denn vierzig Jahre, ehe durch die Begründung der ersten deutschen Heimstätte für physikalische Chemie in Leipzig die Angeln für die so nötige Wendung der Chemie geschaffen wurden, betont er es laut, dass der wahre Fortschritt für die Theorie der Chemie allein aus dieser Vereinigung zu erwarten sei.

Dabei geht er bald solchen Problemen nach, die von der Schule mit einer gewissen Scheu gemieden, oder was immer das bequemste, einfach abgeleugnet werden, wie der Katalyse, und weist ihr häufiges Vorkommen nach; oder aber er geht auf ausgetretener Strasse, um immer da noch zu ernten, wo die anderen längst die letzten Ähren gelesen glaubten, so bei seinen so wichtigen Arbeiten über Nitritbildung und über das Wasserstoffsuperoxyd.

Für alle seine ungemein zahlreichen Arbeiten, die allerdings in der Überzahl seinem einen „chemischen Helden", dem Sauerstoff, gewidmet sind, dienen ihm die einfachsten Mittel, aber er weiss sie so anzuwenden, dass sie in seinen Händen zu machtvollen Agentien werden, mit denen er seine Position immer von neuem befestigt, dagegen in die Werke seiner Gegner mehr als eine Bresche legt.

Zu seinen Lebzeiten mehr als ein Sonderling in seiner Wissenschaft betrachtet, und nur von den weitblickendsten wie Liebig und Wöhler, Pettenkofer und Bunsen, Poggendorff und Faraday, Graham und Grove, De la Rive und Henri St. Claire Deville u. s. w., mit denen allen ihn engste Freundschaft verband, voll gewertet, hat die neuere Chemie in ihm einen ihrer ersten Pioniere erkannt, den sie mehr und mehr verehrt und als einen von denen anerkennt. der die Tradition einer grossen Werdezeit hochhielt „als alle untreu wurden".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus seinen ganz originellen, eigenartigen, den starren Atomen mit ihren quasi versteinerten Eigenschaften, als Schüler Schellings natürlich widerstrebenden Anschauungen, hat er, auf diesen ganz bestimmten philosophischen Grundlagen fussend, von höherer Warte herab als die grosse Mehrzahl seiner Fachgenossen, die solchen Fragen ängstlich aus dem Wege gingen und gehen, seine Wissenschaft betrieben, darum aber auch dauernderes für die Theorie geschaffen als „kaleidoskopische Formeln".

Und wenn er auch manches Mal, ja wenn er auch oft geirrt hat, und, ganz wie sein grosser Meister, sich während all' seines Lebens in einem Stadium fortdauernder Entwicklung befand, so wird doch sein Name bestehen bleiben und dauern, weit über die seiner einstigen Antipoden in der Chemie hinaus, die verblassen werden, so leicht und schnell wie die zarten Farben, die sie einst erkünstelten, und die auch das Licht des Tagesgestirnes nicht ertragen können.

Sein Name wird leuchten in die Zeiten hinaus, ferner zwar, doch heller stets, mit jenen zwei zusammen, die um die Mitte des scheidenden Säkulums der deutschen Chemie den grössten Glanz verliehen, ein strahlend Dreigestirn, die Namen: Liebig, Bunsen, Schönbein!

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Les travaux et les découvertes chimiques de Schönbein

par

J. Piccard.

Après M. Kahlbaum qui vous a parlé de l'homme et de sa vie, j'aurai à vous entretenir du savant et de ses travaux, plus spécialement de quelques-unes de ses découvertes chimiques. Mais, il est plus facile de fixer des limites que de les maintenir: en face de cette puissante individualité, toutes les distinctions tombent d'elles-mêmes; Schönbein reste un et indivisible.

Dès qu'on a prononcé le nom de Schönbein, un attribut qui en est devenu inséparable se presse sur les lèvres; ce mot qui caractérise l'homme, comme il résume son œuvre, qui fait le fond de toutes les notices biographiques qui ont précédé cette fête, comme il formera ce soir la synthèse de tout ce que nous aurons entendu, c'est celui d'„*original*".

Ceci admis, et sans trop souvent répéter le mot, je vais essayer de montrer, d'abord en général, puis ensuite dans quelques cas particuliers, de quelle manière l'originalité, ce trait distinctif de l'homme, s'est manifestée dans l'œuvre scientifique du savant.

Même ainsi restreint, le sujet reste si vaste que, dans la petite demi-heure dont je dispose, je pourrai à peine l'ébaucher. Pour ne pas perdre un instant, veuillez me permettre de m'exprimer dans ma langue maternelle qui est aussi celle de quelques amis de la Suisse fran-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

çaise qui ont bien voulu venir fêter avec nous cet anniversaire.

Dans la conversation familière, Schönbein aimait à disserter. Un de ses thèmes favoris consistait à établir des comparaisons entre les divers savants d'après leur tempérament scientifique. Les uns, disait-il, suivent leur flair instinctif; ils vont de droite, de gauche, découvrent des pistes, mettent à jour des matériaux, en construisent quelque abri provisoire qu'ils ne tardent pas à abandonner pour se jeter en avant et aller fourrager plus loin: ce sont les initiateurs, les pionniers qui ouvrent des voies nouvelles à la science. Derrière eux, d'autres viennent prudemment, pas à pas, et rectifient la voie; ils procèdent avec ordre et méthode, trient les matériaux, posent pierre sur pierre et finissent par élever l'édifice définitif sur un plan mûrement préparé.

Schönbein sympathisait incontestablement avec les premiers, pour lesquels il réservait le titre d'hommes de génie. Quant aux seconds, il leur accordait son estime et le titre d'hommes de talent.

Les classifications risquent toujours d'être incomplètes ou artificielles; les étiquettes sont souvent trompeuses. Aussi ne voulons-nous pas nous arrêter à discuter celle-ci. Mais, dans le cas particulier, on peut affirmer que Schönbein était, si jamais il en fut, un type parfait de la première catégorie.

Schönbein est absolument spontané, prime-sautier dans le choix de ses sujets d'étude; il s'attaque comme de préférence aux plus difficiles, aux plus imprévus; il essaie tout ce qui lui tombe sous la main ou lui passe par la tête, même les choses les plus invraisemblables. Il a ainsi déconcerté non-seulement ses contemporains; mais il nous étonne encore aujourd'hui. C'est ce qui explique pourquoi la plupart des questions

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

qu'il a soulevées il y a 60, 50, 40 ans et qui devraient, semble-t-il, avoir depuis lors reçu une solution, ne sont pas encore définitivement classées aujourd'hui et restent l'objet de discussions presqu'aussi vives qu'au premier jour. Si Schönbein pouvait assister aux débats actuels sur le poids moléculaire de l'ozone, sur le rôle de l'eau oxygénée dans un grand nombre de réactions, sur les phénomènes de catalyse, sur la nitrification de l'azote atmosphérique — et bien d'autres encore — il ne manquerait pas de se frotter les mains et de dire avec sa grosse bonne humeur: „Eh bien, je leur ai taillé pas mal de besogne, à ces gens-là, comment vont-ils s'en tirer?“

Ce n'est pas seulement dans le choix de sujets particulièrement ardus que se montre l'originalité de Schönbein; mais aussi et surtout dans sa manière paradoxale de les traiter. A première vue, on croirait qu'il manque de méthode, parce qu'il en a une à lui personnelle. Comme les alchimistes, il ne travaillait guère que qualitativement: la question du „comment“ l'intéressait davantage que celle du „combien“. Il ignorait presque l'usage de la balance et des autres instruments de précision qui ont transformé la science moderne. Quelques éprouvettes et quelques réactifs lui suffisaient le plus souvent; mais quelle virtuosité à s'en servir et quel coup-d'œil! N'y avait-il pas aussi un reste d'alchimiste en lui lorsque, à sa première découverte du fer passif, il entrevoyait la transmutation d'un vil métal en un métal plus noble?

Schönbein étonne les „classiques“ par sa manière de raisonner, par la rapidité avec laquelle il lance une idée nouvelle, construit une théorie, tire des conclusions, et par la facilité non moins grande avec laquelle il abandonne tout cet échafaudage pour en élever un autre ab-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

solument différent. On lui a même fait un reproche de trop aimer discuter, théoriser, philosopher; mais c'était dans sa nature: il avait beaucoup d'imagination et ne s'en cachait pas; il se considérait comme un semeur d'idées, laissant à d'autres les soins de la culture et de la récolte.

Ce n'est pas à dire que Schönbein n'ait pas su récolter les fruits de son travail et de son génie. Ceci m'amène à faire ressortir encore un côté de cette curieuse et vigoureuse individualité. Avec sa tournure d'esprit philosophique, on pourrait s'attendre à le trouver peu pratique; cela va souvent ensemble, autrefois du moins, chez les savants allemands; mais ce n'est pas le cas ici. Schönbein avait un très-grand fond de ce qu'on appelle la „Weltklugheit", un jugement sain des choses et des hommes; il savait la manière de les gagner. Ayant pleinement conscience de sa valeur il a su se faire valoir. Grâce à sa persévérance et à sa prévoyance, il a su tirer un parti légitime de ses découvertes. En somme, on peut dire que, malgré son extrême originalité, il était admirablement équilibré; ses facultés intellectuelles, sa santé morale étaient aussi excellentes que sa santé physique était proverbiale. C'est ce qui explique ses succès comme homme et comme savant.

Dans ce qui précède j'ai tâché de donner le ton général de l'œuvre scientifique de Schönbein. Sur ce fond encore un peu vague, je vais essayer de dessiner quelques traits plus précis, sans oublier que je m'adresse à un public cultivé, et non pas à des chimistes de profession. Commençons par l'*ozone*.

Comme chacun sait et comme en indique le nom, l'ozone a été découvert par le moyen de l'odorat. Cela peut paraître tout simple puisque, sans être exception-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nellement doué à cet égard, chacun peut percevoir une odeur particulière dans le voisinage d'une machine électrique ou d'une pile voltaïque en fonction. Et pourtant, de là à découvrir et à saisir la cause de cette odeur, à isoler le corps dont elle émane, il y avait un grand pas et des difficultés dont on ne peut plus guère se rendre compte aujourd'hui. Dans la disposition d'esprit où l'on se trouvait alors, on pouvait fort bien considérer cette odeur comme un phénomène subjectif, comme par ex. les couleurs dans l'idée de Göthe. On pouvait aussi la considérer comme un phénomène d'ordre physique: un mouvement, une vibration dans le genre du son ou de la lumière, de la chaleur, de l'électricité qui ne sont pas en eux-mêmes matériellement saisissables. De prime-abord la substantialité de l'odeur ne s'impose nullement à l'esprit; ainsi, ne connaissons-nous pas tous l'odeur particulière que dégage une pluie fraîche sur un sol desséché? Ne connaît-on pas depuis des milliers d'années celle que produit le choc de deux morceaux de quartz? Pourtant, personne jusqu'ici n'a réussi à en découvrir les causes et encore moins à en isoler un corps odorant. Avec son bon-sens et son coup-d'œil innés, Schönbein devait donc dès l'abord se rendre compte des difficultés considérables qui l'attendaient cans cette étude. Mais cela ne l'a pas arrêté; il avait foi en son étoile et il possédait à un haut degré une qualité indispensable à l'inventeur: la curiosité scientifique.

Suivons-le plus loin dans son étude de l'ozone, comme l'on suit de la vallée les hardis ascensionnistes qui montent à l'assaut d'une cîme vierge. On les voit tour à tour apparaître et disparaître, tantôt sur un flanc de la montagne, tantôt sur une arête; ils escaladent un rocher de front, ils en contournent un autre. Quand ils ont fait fausse route, ils reviennent sur leurs pas pour

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

essayer dans une autre direction. De même Schönbein. A peine a-t-il entrevu l'ozone qu'il le baptise et le prend à partie; d'abord il le considère comme une espèce d'eau suroxygénée semblable au chlore pour lequel il reprend la vieille théorie du „murium". Bientôt après il proclame l'ozone un élément nouveau et annonce au monde scientifique qu'il a dédoublé l'azote en hydrogène et ozone. Mais il ne s'arrête pas longtemps à cette hypothèse: dès que d'autres savants, *Marignac* et *de la Rive* à Genève, eurent démontré que l'ozone n'est finalement qu'une forme „allotropique" de l'oxygène, Schönbein se range à cette idée et, pour l'expliquer, lance sa fameuse théorie qui fait de l'oxygène ordinaire une combinaison d'ozone et d'antozone, chargés l'un d'électricité négative, l'autre d'électricité positive. Il faut que *Soret*, le physicien genevois, plus calme et rompu à l'école quantitative, reprenne la question et, la serrant de plus près, prouve, par la méthode des densités, la vraie cause de l'allotropie entre l'oxygène ordinaire et l'oxygène ozonifié: le premier se compose de molécules diatomiques, le second de molécules triatomiques.

Bien d'autre savants encore, que je n'ai pas nommés, chimistes et physiciens éminents, ont pris part à cette discussion. Enfin, lorsque l'on croyait la question définitivement réglée, voici que, tout dernièrement, *Ladenburg* à Breslau, qui a réussi à obtenir de grandes quantités d'ozone liquide à l'état de pureté presque parfaite, rouvre l'enquête, la soumet à une révision, y trouve des lacunes, des fautes de calcul. D'autres répliquent. Ladenburg duplique. Voilà où l'on en est aujourd'hui, soixante ans après la découverte de l'ozone par Schönbein. C'était, n'est-ce pas, un fort beau lièvre qu'il avait levé là. Cet exemple vient à l'appui de mon dire que Schönbein s'attaquait instinctivement et avec une audace

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

inouïe aux questions les plus ardues devant lesquelles d'autres plus craintifs eussent reculé.

Mais, comme je l'ai aussi dit, Schönbein n'avait pas seulement une prédilection pour les problèmes les plus difficiles; sa tournure d'esprit le portait à les aborder par le côté le plus inattendu, le plus invraisemblable, le plus paradoxal. En voici quelques exemples:

Le phosphore, corps éminemment oxydable, devrait, semble-t-il, absorber l'ozone, par conséquent en empêcher la formation. Or, c'est précisément le contraire qui a lieu: dans ce vase ne contenant que de l'air humide et un morceau de phosphore, j'introduis une bande de papier Schönbein qui, en se colorant en bleu, va nous démontrer qu'il s'est formé de l'ozone. On dirait le contraire du bon sens.

Dans ce grand bocal rempli d'eau, je projette quelques parcelles de salpêtre dont l'acide nitrique va être mis en liberté par quelques gouttes d'acide sulfurique, Quoique très-riche en oxygène, l'acide nitrique n'a pas la force d'oxyder l'iodure de potassium que j'ajoute. Dans ce mélange resté incolore je vais introduire un morceau de zinc et presqu'aussitôt le liquide se colorera, conséquence d'une oxydation de l'iodure de potassium. On dirait, n'est-ce pas, que c'est le zinc qui a opéré cette oxydation, ce qui serait un non-sens chimiqne. Bien au contraire, le zinc en enlevant de l'oxygène à l'acide azotique a transformé celui-ci en acide azoteux lequel, quoique plus pauvre en oxygène, se trouve être plus disposé à en céder que son frère plus fortuné. C'est le pauvre qui est plus généreux que le riche. On pourrait aussi exprimer paradoxalement la même idée en disant: „Pour rendre un oxydant plus fort, commençons par l'affaiblir.“

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Voici un autre oxydant, l'eau oxygénée, qui n'a pourtant pas la force de décolorer l'indigo. Je lui enlève un peu de son oxygène au moyen de vitriol de fer et, aussitôt, elle est disposée à livrer le reste et à détruire la matière colorante organiqne. Dans un cas le zinc, dans l'autre le fer, ont „décroché“ la réaction.

Le „déclanchement“ peut aussi se faire de deux côtés à la fois: Dans ce liquide rouge nous avons un manganate suroxydé; dans celui-ci de l'eau suroxydée. Dès que nous les mélangeons, il y a décoloration et dégagement d'oxygène ordinaire: les deux riches se sont dépouillés réciproquement.

Aujourd'hui on pourrait citer des centaines de phénomènes analogues, sur lesquels la thermochimie nous a quelque peu ouvert les yeux; mais alors c'étaient autant d'énigmes; c'était comme qui dirait se chauffer avec la glace ou se rafraîchir avec le feu; ou bien: peindre en rouge avec de la couleur verte. On comprend l'étonnement que devaient produire de pareilles réactions à une époque où, pour plusieurs, chimie était presque synonyme de magie.

En citant au hasard les exemples ci-dessus, je n'entends nullement réclamer pour Schönbein la priorité exclusive dans ce vaste domaine des phénomènes d'oxydation indirecte et de catalyse; mais je tenais à le montrer dans ce milieu où il se sentait vraiment chez lui. Pour lui, comme pour *Lavoisier*, l'oxygène était le centre de la chimie, la chimie presqu'une monographie de l'oxygène. Je tenais aussi à vous le montrer travaillant dans son laboratoire. Seulement, au lieu d'opérer dans de grands bocaux, comme je l'ai fait pour être vu à distance, il ne se servait guère que de petits tubes de verre qu'on appelle des „éprouvettes“. C'est l'éprouvette en main qu'il s'est fait photographier plusieurs fois et

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

c'est aussi l'éprouvette en main qu'il est représenté sur ce grand portrait à l'huile, qui orne cette salle, entouré de lauriers. *)

Quand Schönbein avait découvert quelque réaction intéressante, il bouclait son sac et partait en tournée scientifique pour Zurich, Carlsruhe, Göttingen, ou plus loin encore, et donnait là de vraies représentations dont le succès résidait autant dans la personnalité du conférencier que dans l'originalité du sujet.

C'est dans une de ces tournées que je l'ai vu pour la première fois, en 1862 je crois. Je travaillais au laboratoire de Städeler à Zürich; un après-midi la nouvelle se répand que Schönbein était à l'auditoire préparant une conférence à notre adresse. Nous nous y précipitons pleins de curiosité. Gravement il suspendait à un cordon tendu à travers la salle, de petits chiffons d'étoffe et des morceaux de papier buvard préalablement trempés dans une cuvette. On aurait dit une lessive de poupée. Ses yeux à moitié fermés comme sur la photographie de notre carte de fête, clignotaient de bonne humeur et avaient l'air de dire: „Ça vous amuse, eh bien, moi aussi.“ Mais, il s'agissait de bien autre chose que d'un amusement. Dès que, après ces préléminaires, il eut commencé à développer son sujet, on sentit qu'on n'avait pas affaire à un simple conférencier, mais à un savant de large envergure dont le regard hardi se portait bien au-delà des petites expériences de laboratoire qu'il avait si gentîment préparées. A côté et au-delà d'une question spéciale de chimie, il y avait une question biologique de la plus haute portée, celle de l'évo-

*) Dans les expériences que M. Piccard a répétées à cette occasion, il a été secondé par M. E. Linder qui était déjà aide-préparateur de Schönbein il y a 32 ans. A Bâle on est, comme l'on sait, resté conservateur.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lution de l'azote entre le règne minéral et le monde organique. On sait que l'azote des organismes finit par s'en aller, en partie à l'état de nitrates ou de sels ammoniacaux dans le sol ou dans la mer d'où ils ne sont qu'incomplètement repêchés par les plantes; en partie dans l'atmosphère sous la forme d'azote inerte. Si ce dernier n'était vraiment pas assimilable, le bilan se bouclerait par un déficit qui, avec le temps, finirait par amener l'extinction de toute vie organique. Quelles sont les forces naturelles qui, en ramenant l'azote dans le cycle de rotation, couvrent les pertes auxquelles nous avons fait allusion? Schönbein croit avoir démontré que dans les phénomènes d'évaporation et d'autres, l'azote atmosphérique et l'eau, peuvent en s'additionnant former de l'azotite d'ammoniaque, lequel est assimilable. L'explication et les expériences sont des plus ingénieuses.

De fait, ce phénomène de la mise en activité de l'azote inactif, est beaucoup plus compliqué qu'il ne paraissait alors. Depuis le temps qu'elle est soulevée, cette question est encore à l'ordre du jour et préoccupe vivement chimistes, physiologistes et agronomes. Mais ce n'est pas ici le lieu d'exposer les diverses solutions partielles qu'elle a reçues (énergie électrique, réactions endothermiques, symbiose). Je dirai seulement que cette séance où tout était ingénieux et génial, m'a laissé une forte impression. Plus tard, il est vrai, j'ai appris que nous n'avions pas été, à Zürich, les seuls à jouir de ce privilège*).

*) *Wöhler* écrit de Göttingen à *Liebig*:

„Schönbein ist schon seit acht Tagen bei mir. Ich ver„anlasste ihn, einen Vortrag mit Versuchen über seine so merk„würdigen Beobachtungen über die Bildung des salpetrigsauren „Ammoniaks zu halten. Es fanden sich etwa 150 Zuhörer ein, die „dem Vortrag des originellen Kerls mit grossem Interesse folgten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

J'ai laissé beaucoup de côté et des choses les plus intéressantes. Je voudrais encore parler du coton-poudre ; mais le temps me manque; une observation seulement.

On a écrit que Schönbein n'était qu'un „initiateur“ et qu'il n'avait „rien terminé.“ Eh bien, dans ce cas du fulmi-coton, il faut reconnaître qu'après avoir lutté avec une rare énergie contre des difficultés pratiques sans nombre, il a réussi à donner à sa découverte toute la perfection dont elle était susceptible alors. Voyez ce fusil à aiguille, voyez ces cartouches à balles fabriquées il y a 50 ans. N'a-t-on pas dit que le coton-poudre de Schönbein ne se conservait pas sans altération et qu'il perdait sa force? Eh bien, 25 ans après la préparation de ces cartouches, je me suis permis d'en brûler une dont l'effet a été merveilleux. Aujourd'hui, après 50 ans, j'ai sacrifié la seconde des cartouches originales de Schönbein. Voici le résultat: une balle aplatie contre le mur après avoir transpercé ces quatre fortes planches.

On a aussi dit que le coton-poudre était trop brisant et qu'il faisait éclater les armes à feu: C'est peut-être vrai; mais, pour le moment, ce fusil a bien résisté à l'épreuve. La démonstration sera plus concluante si tous les vingt-cinq ans mes successeurs répètent l'expérience avec les vingt cartouches qui restent dans cet étui.

Aujourd'hui, plus que jamais, le fulmi-coton domine le monde. Sous la forme granulée de poudre sans fumée, ou bien en combinaison avec d'autres explosifs tels que la nitroglycérine, l'acide picrique, sous le nom de méli-

---

„Ja, hätten wir nur seinen Magen und ich ausserdem seine „Rinozeroshaut! Er wird morgen seine Nordpolfahrt, wie er es „nennt, antreten, d. h. eine Excursion auf den Harz machen.“

Hoffmann. Aus Liebig's und Wöhler's Briefwechsel II. 122.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nite, fulminite, lyddite et autres engins de destructions et sous le pavillon de la civilisation, il fête à cette heure, aux Philippines, au Soudan et au Cap, des orgies sanglantes. — Du reste, il a aussi fait son chemin sous d'autres formes plus pacifiques, telles que le collodium, la celluloïde, la celloïdine, la soie artificielle; il a aussi aidé à percer les isthmes qui séparent les mers et les montagnes qui séparent les nations.

L'esquisse que j'ai tâché de faire de Schönbein et de quelques-unes de ses découvertes chimiques est bien fragmentaire; mais je voudrais au moins que l'impression générale fût juste. J'ai cherché à éviter toute exagération de circonstance. La figure de Schönbein est assez grande et assez caractéristique pour n'avoir pas besoin d'être surfaite. Lui assigner un rang parmi ses confrères est d'autant plus difficile qu'il n'est comparable à aucun d'eux et ce serait provoquer la controverse. Mais, pour fixer sa place dans le courant scientifique de son époque, il reste un point à noter: Schönbein a imprimé à son œuvre le cachet de sa puissante individualité, non-seulement par ce qu'elle lui a fait produire, mais aussi par ce qu'elle ne lui a pas permis de faire.

Schönbein, qui est né en 1799 et mort en pleine activité en 1868, a donc assisté complètement à la grandiose évolution qu'a faite la chimie entre ces deux dates, l'évolution atomique, l'une des plus riches en conséquences qu'ait jamais subies une science en si peu de temps. Préparée par les recherches quantitatives de Lavoisier, Wenzel, Richter, la science moléculaire a été fondée par Dalton, Gay-Lussac, Ampère. D'autres, Berzélius, Wöhler, Liebig, Dumas, Stas y ont travaillé sans relâche, pesant, mesurant, analysant, reconstituant ces milliers de corps qui forment aujourd'hui un trésor sans égal.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Quel a été le rôle de Schönbein dans ce grand mouvement? Ou plutôt — puisque tout le monde n'est pas appelé à jouer un rôle actif — quel intérêt a-t-il témoigné à ce mouvement? Eh bien, il faut le dire: aucun! Il a laissé passer le courant de loin, en indifférent. C'est d'autant plus étonnant que Schönbein ne vivait pas en ermite isolé du monde, mais qu'il était en relations très fréquentes, intimes même, avec la plupart des chimistes et des physiciens de son époque. On ne peut s'expliquer ce fait curieux que par le développement excessif de sa personnalité. L'indépendance est, comme l'on sait, un trait caractéristique de cette forte race de Souabe dont il a été un illustre représentant.

En consacrant ses forces et son génie à une nouvelle patrie, il est resté de cœur attaché à l'ancienne; mais il a surtout travaillé pour une patrie intellectuelle plus vaste encore, la science. C'est pour célébrer sa mémoire à ce triple point de vue que nous sommes réunis ici, gens de la Souabe, Suisses et savants étrangers.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Arbeiten Schönbeins auf physiologisch-chemischem Gebiete.

Von

Professor **Eduard Schär in Strassburg.**

Die Hochschule Basel besitzt bekanntlich nicht allein das Privilegium ehrwürdig hohen Alters, sondern erscheint auch dadurch ausgezeichnet, dass sie seit ihrem ersten Bestehen bis auf unsere Tage der Wirkungskreis zahlreicher Gelehrter von besonderer Vielseitigkeit und Originalität gewesen ist, welche, ob auch nicht immer bei ihren Lebzeiten voll gewürdigt, doch nicht verfehlt haben, durch ihre Schriften und Arbeiten einzelne Wissenszweige in eigenartigster Weise zu fördern, ja teilweise in neue Bahnen zu lenken.

In die Reihe der hier zu nennenden Namen gehört zweifellos auch derjenige des Mannes, dem diese akademische Feier gewidmet ist, Christian Friedrich Schönbeins. Liegt doch der deutlichste Beweis für die Produktivität und zugleich für die Besonderheit dieses Basler Lehrers und Forschers in der für sich sprechenden, einfachen Thatsache, dass es bei Vorbereitung dieses Gedenkfestes für geboten und nahezu selbstverständlich erachtet wurde, die Besprechung des Lebens und Webens Schönbein's in dieser Stadt mehreren Rednern zu übertragen, die teils mit dessen Persönlichkeit, teils mit einzelnen seiner Forschungsgebiete näher vertraut, in der Lage wären, den mit Basel und seinen höheren Unterrichtsanstalten so enge verbundenen Ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lehrten, soweit menschlicher Unzulänglichkeit möglich, der hier tagenden Festversammlung voll und ganz vorzuführen.

Auf diese Weise gelangte der Sprechende zu dem Auftrage, in gedrängtester Kürze und an die bereits gehörten Vorträge anknüpfend die im Rahmen der physiologischen Chemie sich bewegenden, somit in das hochwichtige biologische Gebiet überspielenden Schönbein'schen Untersuchungen zu behandeln, — eine Aufgabe, der er nicht ohne tiefere Erregung nachzukommen vermag, denn sie bedeutet für ihn zugleich die dankbare öffentliche Bezeugung einer vor bald 4 Jahrzehnten in Schönbeins Vorlesungen empfangenen mächtigen Anregung, welche niemals eine Abschwächung erfahren hat.

Wenn wir uns nun einem Überblick über diejenigen Arbeiten Schönbein's zuwenden, welche auf die Pflanzen- und Tierchemie hinzielen und ihn namentlich im letzten Dezennium seiner Forscherarbeit intensiv beschäftigten und auch in hohem Maasse anregten und befriedigten, so müssen wir vor allem darauf hinweisen, dass diese Untersuchungen in engsten Beziehungen stehen zu der Erforschung einer Substanz, welche hinwieder die wichtigste Rolle in Schönbeins berühmter, wenn auch eifrig bekämpfter Theorie der Sauerstoff-Polarisation spielt nämlich des Wasserstoffsuperoxyds.

In dem Kollegienhefte über die Vorlesung des Wintersemesters 1861/62 finde ich bei dem von Schönbein besonders ausführlich behandelten Kapitel Wasserstoffsuperoxyd die einleitende Bemerkung: „Wasserstoffsuperoxyd, auch oxydiertes Wasser genannt, ist eine Substanz, die in mehr als einer Beziehung ausserordentlich interessant und vorzüglich deswegen belehrend ist, weil darin eine Modifikation des Sauerstoffs enthalten ist, deren Eigenschaften sich gerade durch die Eigen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schaften des Wasserstoffsuperoxyds am besten erkennen lassen."

In der That zieht sich das Studium dieser merkwürdigen Verbindung wie ein roter Faden durch die langjährigen chemischen Arbeiten unseres Gelehrten und lernbegierige junge Chemiker, die sich für das Gebiet des Sauerstoffs interessieren, werden es auch heute noch lohnend finden, sich in die überaus zahlreichen Schönbein'schen Beobachtungen über jenen Körper zu vertiefen. Dieselben sind nur zum kleineren Teile in die chemischen Werke übergegangen; aber welches auch die Ansichten sein mögen, welche seit Schönbein auf Grund neuerer Erfahrungen über Wesen und Zusammensetzung des Wasserstoffsuperoxyds geäussert worden sind, — noch jetzt muss diese Substanz zu den rätselhaftesten und theoretisch interessantesten chemischen Stoffen gezählt werden, und lebte Schönbein noch unter uns, so würde er zu seiner Verwunderung und vielleicht auch zu seiner Beruhigung konstatieren können, dass das letzte Wort über die Verbindung, die so unzählige Male durch seine Hände ging, noch keineswegs gesprochen ist!

Sein besonderes Interesse für das Wasserstoffsuperoxyd stand erwähntermassen im engsten Zusammenhange mit seiner Theorie der Polarisation des Sauerstoffs, als deren Quintessenz die Annahme gelten konnte, dass der Sauerstoff nicht allein in seinem gewöhnlichen Zustande, sondern ausserdem in zwei anderen, durch besondere chemische Beweglichkeit ausgezeichneten Zuständen zu bestehen vermöge, und dass bei einer Reihe wichtiger chemischer Vorgänge, so besonders bei jenen Einwirkungen des Sauerstoffs, die man als langsame und rasche Verbrennungen bezeichnet, gewissermassen eine Spaltung desselben, d. h. ein Übergang in die beiden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Modifikationen erfolge, die von Schönbein die Namen Ozon und Antozon erhalten hatten.

Da nun andrerseits nach seiner Überzeugung das Wasserstoffsuperoxyd aus einer Verbindung des Wassers mit der von ihm Antozon genannten Sauerstoffart hervorgeht, somit ein sogenanntes Antozonid darstellt, so lag für ihn die Ansicht nahe, dass diese Verbindung überall da auftreten werde, wo sich bei chemischen Prozessen die Erscheinung der Sauerstoffpolarisation in Gegenwart von Wasser abspielt. Und diese Annahme musste ihn selbstverständlich dazu führen, nicht allein die Eigenschaften jenes Superoxydes gründlich zu erforschen, sondern auch demselben bei den verschiedensten chemischen Vorgängen, an denen Sauerstoff beteiligt ist, nachzuspüren. Es ist zur Genüge bekannt, wie es Schönbein gelungen ist, bei zahlreichen chemischen Veränderungen, wie z. B. der Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom, der langsamen Verbrennung des Phosphors, mancher Metalle und vieler organischer Stoffe die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd nachzuweisen und wie er andrerseits auch zuerst gezeigt hat, dass dieser Verbindung, in auffälligem Gegensatze zu manchen sogenannten Oxydationsmitteln aus der Gruppe der Ozonide, neben gewissen oxydierenden Wirkungen auch ausgesprochene reduzierende Wirkungen zukommen.

Diese eingehende Beschäftigung mit den Eigenschaften der genannten Verbindung, welche Schönbein in einer hier nicht weiter zu erörternden Weise durch seine Hypothese der Sauerstoffpolarisation zu erklären bestrebt war, führte ihn nun aber auch dazu, jene eigentümlichen Einwirkungen verschiedener Substanzen auf das Wasserstoffsuperoxyd, welche schon dessen Entdecker, der französische Chemiker Thénard, beobachtet hatte, eingehender zu studieren und diese Studien erweiterten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich in der Folge zu den höchst bemerkenswerten Untersuchungen über gewisse Merkmale und Wirkungen der sogenannten Fermente oder Gährungserreger. Nachdem Schönbein, wenn auch nicht zuerst, so doch eingehender gezeigt hatte, dass unter den sogenannten anorganischen Stoffen namentlich das pulverförmige Platin und einige andere verwandte Edelmetalle die Eigenschaft besitzen, nicht nur das genannte Superoxyd unter heftiger Sauerstoffentwicklung zu zerlegen oder wie er sich auszudrücken pflegte, zu katalysieren, sondern auch denselben, gegenüber sauerstoffbegierigen Substanzen dieselben energisch oxydierenden Wirkungen zu erteilen, wie sie dem ozonisierten Sauerstoffe oder Ozon zukommen, fand er, dass ein ähnliches Vermögen nicht allein diesen Metallen, sondern auch manchen organischen Stoffen zukommt, welche wir in pflanzlichen Geweben, sodann aber auch in tierischen Sekreten, wie Blut, Milch, Speichel u. s. w. verbreitet finden.

In einer Abhandlung betitelt „über das Wasserstoffsuperoxyd, als Mittel, die fermentartige Beschaffenheit organischer Materien zu erkennen," der letzten von ihm verfassten, im Manuskript hinterlassenen Arbeit, die nach ihrem Inhalte für alle Zeiten klassisch bleiben wird, fasst Schönbein die grosse Summe seiner Experimente und Beobachtungen über das Verhalten organischer Stoffe zum Wasserstoffsuperoxyd in wenige kurze Ausführungen zusammen; er legt in denselben dar, dass zahlreiche, eiweissartige und daher in der Hitze gerinnbare Substanzen pflanzlicher und tierischer Natur, die das rätselhafte Vermögen zeigen, in dem vieltausendfachen Gewichte gewisser organischer Verbindungen besondere Zerlegungen zu bewirken und die deshalb die Bezeichnung: Fermente oder Gährungserreger führen, zugleich auch die Eigenschaft besitzen, in dem Wasser-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stoffsuperoxyd eine eigentümliche Zustandsveränderung des Sauerstoffs zu bewirken, infolge deren das Superoxyd entweder in Sauerstoff und Wasser zerfällt oder aber, unter gewissen Bedingungen, d. h. bei Gegenwart oxydabler Körper die Wirkungen des ozonisierten Sauerstoffs äussert.

Nach Schönbein bildet deshalb dieses letztere Vermögen, welches er als „ozonübertragende“ Eigenschaft zu benennen liebte, ebenso wie die zuvor genannte katalytische oder zersetzende Wirkung auf das Superoxyd ein charakteristisches Merkmal für gewisse Klassen fermentartiger Materien. Welcher Art freilich die bei diesen Vorgängen anzunehmende Zustandsveränderung des Sauerstoffs im Superoxyde wirklich ist, ist uns heute noch ebensowenig genau bekannt, wie der Grund, warum diese Verbindung je nach Umständen Sauerstoff abgibt oder aber andern sauerstoffhaltigen Substanzen Sauerstoff entzieht und als energisches sogenanntes Reduktionsmittel wirkt?

Wenn es nun ganz selbstverständlich erscheint, dass wir bei dieser nicht für Fachmänner, vielmehr für einen weiteren Kreis von Verehrern Schönbeins bestimmten Besprechung nicht weiter auf den Inhalt noch auf die Erörterung der zahlreichen Aufzeichnungen und Versuche dieses Forschers über die Eigenschaften der sogenannten Fermentmaterien eintreten dürfen, so würde es doch unverantwortlich sein, drei wichtige in die spätern Arbeitsjahre Schönbeins fallende Forschungsergebnisse zu übergehen, in welchen er seiner Zeit gewissermassen prophetisch vorangeeilt ist, und ohne deren Erwähnung mein kurzer Vortrag eitel Stückwerk bleiben müsste! Wir meinen erstens die Signalisierung und erste Untersuchung der sogenannten Oxydationsfermente, sodann die Hervorhebung und Verteidigung der nahen Über-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einstimmung der unorganisierten, löslichen Fermente oder Enzyme und der organisierten Fermente oder Gährungsorganismen und endlich die Entdeckung des merkwürdigen hemmenden Einflusses, den ein bekanntes Gift, die Blausäure, auf die Wirkungen der Fermente, namentlich auf die zuerst von Schönbein beschriebenen Eigenschaften derselben ausübt.

Über den ersten Punkt, die Oxydationsfermente, darf sich der Sprechende umso kürzer fassen, als er vor Jahresfrist die Ehre hatte, an der allgemeinen Sitzung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Bern über die neuere Entwicklung der diesbezüglichen Schönbein'schen Arbeiten vorzutragen. Es genüge deshalb die Bemerkung, dass die Oxydationsfermente, eine heute in physiologisch-chemischen Kreisen in aller Munde stehende Gruppe von Fermentmaterien, welche den Luftsauerstoff zu ozonisieren vermögen, ausserdem aber auch dem Wasserstoffsuperoxyd gegenüber sowohl katalysierend wie ozonübertragend wirken, nebenbei die salpetersauren Salze energisch reduzieren, von Schönbein schon relativ frühe, wenn auch nicht in reinem Zustande isoliert, doch nach ihrer Gegenwart und ihren eigentümlichen Wirkungen klar erkannt und besprochen worden sind, während es der neuesten Zeit und zwar zunächst französischen, später auch deutschen Chemikern vorbehalten blieb, mehrere dieser Stoffe als chemische Individuen zu fassen und in ihren hauptsächlichsten Eigenschaften zu charakterisieren. Dabei ist für uns von Interesse, dass die Ansichten, welche von Schönbein bereits vor Dezennien über die vermutliche Bedeutung dieser eiweissartigen Substanzen für den Chemismus im Pflanzen- und Tierkörper geäussert wurden, anlässlich der neuern Arbeiten in der Hauptsache bestätigt, wenn auch in der einen oder andern Richtung modifiziert und erweitert worden sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In ähnlicher Weise führen neuere und neueste, wenn auch noch nicht abgeschlossene Untersuchungen über die Isolierung der in Gährungsorganismen, vor allem in den bekannten Hefezellen vorhandenen, die Gährung, d. h. den Zerfall des Zuckers bewirkenden Substanzen, zunächst der sogenannten Zymase, von selbst zu den Schönbein'schen Arbeiten und Schriften zurück. Denn obwohl seit den klassischen Experimentaluntersuchungen besonders von Pasteur und Schwann und den Kontroversen mit Liebig mehr und mehr die scharfe Trennung der nichtorganisierten Fermente oder Enzyme und der Gährungsorganismen als wissenschaftlich geboten galt und obwohl man die durch jene erstgenannten Fermente oder Enzyme verursachten Zersetzungen organischer Substanzen als direkte Wirkungen der betreffenden Materien betrachtete, die durch die Gährungsorganismen bewirkten Spaltungen aber, — die wir mit den Worten Zuckergährung oder Alkoholgährung, Essiggährung u. s. w. bezeichnen — als Äusserungen oder Begleiterscheinungen des Lebensprozesses genannter Organismen, demnach als untrennbar von dem Bestande der lebenden Hefezellen u. s. w. erklärte, hat Schönbein, auf seinen Erfahrungen und Studien über das Wasserstoffsuperoxyd und dessen Verhalten zu den verschiedensten fermentartigen Substanzen fussend, wiederholt und zwar schon geraume Zeit vor Abschluss seiner Thätigkeit die Ansicht vertreten und festgehalten, dass bei dem typischen Repräsentanten der organisierten Gährungserreger, der Hefe, nicht nur der durch dieselbe bedingte Gährungsprozess, sondern noch anderweitige wichtige Vorgänge in den lebenden Zellen von der Gegenwart und Thätigkeit einer wenn nicht praktisch, doch theoretisch isolierbaren oder extrahierbaren Fermentmaterie, eines Enzymes abhängen. An diese Anschauung knüpfte er die weitere Folgerung,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dass alle Einflüsse, die eine dauernde oder vorübergehende Aufhebung gewisser chemischer Eigenschaften des Hefeenzyms so besonders des katalytischen Vermögens verursachen, sowohl die Sistierung der Gährung, als auch des Lebens der Hefezellen zur Folge haben müssen.

Nachdem in diesen letzten Jahren aus der Hefe ein Saft dargestellt werden konnte, welcher nur Inhaltsstoffe der Hefezellen, nicht aber letztere selbst enthält, dennoch aber Zucker energisch zu vergähren vermag, wird bei theoretischer Diskussion und Verwertung dieser neuern Thatsachen notwendig auf die Schönbein'schen Ferment-Arbeiten zurückzukommen sein!

Endlich soll auch der schon erwähnten, von Schönbein kurz vor seinem Tode gemachten Entdeckung gedacht werden, nach welcher gewisse chemische Wirkungen der in Gährungsorganismen, wie andrerseits z. B. in keimenden Samen oder in tierischen Sekreten enthaltenen Fermente, namentlich die Einwirkung auf Wasserstoffsuperoxyd, zugleich aber auch die spezifische Ferment- oder Gährungswirkung schon durch kleinste Mengen Blausäure wesentlich abgeschwächt oder aufgehoben werden, — jedoch nur für so lange, als die Berührung der Fermentmaterie mit der erwähnten giftigen Substanz andauert.

Diese von Schönbein durch unzählige Versuche insbesondere mit keimfähigen Samen, mit Hefe und mit Blutkörperchen bestätigte Erfahrung darf, wie mir scheint, gegenwärtig mehr denn je als eine der theoretisch interessantesten und vielleicht auch wichtigsten Beobachtungen angesehen werden, welche der originelle und geistreiche Forscher während seines der chemischen Wissenschaft gewidmeten Lebens gemacht hat. Ihre Bedeutung dürfte vielleicht gerade darin liegen, dass

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sie, bei sorgfältiger Erwägung, gewisse Fingerzeige für die immer noch ausstehende gründliche Erklärung der so merkwürdigen Fermentwirkungen und Gährungserscheinungen zu geben vermag.

Noch wäre nun freilich, um dem Pensum dieses Vortrages gerecht zu werden, der Hauptinhalt der Schönbein'schen Untersuchungen über chemische Eigenschaften von Blutbestandteilen, namentlich des Blutfarbstoffes zu besprechen, ein Thema, dessen Erörterung, so verlockend sie an und für sich scheinen mag, an diesem Orte schon deshalb ausgeschlossen scheint, weil sie ein tieferes Eingehen auf physiologisch-chemische Gegenstände erheischen würde.

Es mag deshalb genügen, daran zu erinnern, dass auch auf diesem Gebiete der tierischen fermentartig wirkenden Materien, wie solche namentlich im Blute sich finden, von Schönbein eine nicht geringe Zahl von chemischen Thatsachen aufgedeckt worden sind, welche niemals werden ignoriert werden dürfen, wenn es sich um Zusammenstellung und Sichtung derjenigen überreichlich vorhandenen chemischen Beobachtungen über das Blut handelt, auf welchen dereinst ein befriedigendes Verständnis der so bedeutungsvollen Vorgänge der Atmung und der Oxydation in den animalischen Geweben, wie in der vegetabilischen Zelle sich aufbauen wird.

Und wenn wir nunmehr zum Schlusse nach den dominierenden Gedanken fragen, welche heute diejenigen erfüllen müssen, die vor Ihnen über Christian Friedrich Schönbein zu sprechen die Ehre haben, so lassen sie sich wohl am besten in die sichere Erwartung und Überzeugung zusammenfassen, dass aus den Beobachtungen, welche der vor 100 Jahren geborene Basler Gelehrte und Forscher so reichlich ausstreute, wie aus ebenso vielen keimfähigen Samen, noch manche köstliche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wissenschaftliche Frucht erwachsen wird, und dass Basel mehr denn je allen Grund hat, mit Stolz und in ungetrübter Befriedigung einen Mann den seinigen zu nennen, welchen Naturforscher von dem Range und der Bedeutung eines Berzelius, Faraday, Clausius, Eisenlohr, Liebig, Pettenkofer u. a. eines freundschaftlichen Briefwechsels und Verkehrs gewürdigt haben. Sein Andenken wird in dieser Stadt und ihrer Hochschule nie erlöschen!

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schönbeins Leistungen für die Physik.

Von

Hagenbach-Bischoff.

Es sei mir gestattet, als Ergänzung zu den gehaltenen Reden noch einige Worte beizufügen über die Leistungen Schönbein's auf dem Gebiete der Physik.

Bis zum Jahre 1852, wo an unserer Universität besondere Lehrstühle für die Physik und für die Chemie errichtet wurden, hatte Schönbein zugleich die beiden genannten Wissenschaften zu vertreten; er lehrte somit neben der Chemie auch die Physik, sowohl an der Universität als an dem damals mit der Universität näher verbundenen oberen Gymnasium. So war es mir vergönnt, schon als Gymnasiast durch ihn in die physikalische Wissenschaft eingeführt zu werden; ich darf deshalb aus eigener Erfahrung über seinen Physikunterricht sprechen.

Die streng mathematische Behandlung der Aufgaben war nicht seine Sache; aber dieser Mangel wurde reichlich aufgewogen durch seine feine geistreiche Auffassung der Natur und durch den von klarer innerer Überzeugung getragenen Vortrag, der besonders zur Geltung kam, wenn er einen seiner Lieblingsgegenstände behandelte.

Aber nicht nur als Lehrer, sondern ganz besonders als Forscher hat Schönbein wesentliche Verdienste um die Fortschritte der physikalischen Wissenschaft.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In erster Linie sind hier seine Forschungen auf dem Gebiete des Galvanismus zu erwähnen, die sich auf den Zusammenhang der elektrischen und chemischen Thätigkeiten beziehen. Im Jahrzehnte lang dauernden Kampfe zwischen Kontakttheorie und chemischer Theorie spielt er eine hervorragende Rolle und hat durch eine grosse Zahl sinnreicher Versuche und sorgfältiger Beobachtungen wesentlich zur Aufklärung dieser für die Erzeugung und Wirkung der Elektrizität höchst wichtigen Frage beigetragen. Nachdem er zuerst entschieden für die chemische Theorie in die Schranken getreten war, nahm er später mit seiner Tendenztheorie eine mehr vermittelnde Stellung ein, indem er annahm, dass die blosse Tendenz zweier Körper, sich chemisch zu verbinden, deren elektrisches Gleichgewicht stört und so die statische Spannung der voltaischen Kette bedingt, während erst beim Schliessen der Kette die chemische Verbindung eintritt und die Arbeit für den auftretenden elektrischen Strom liefert.

Wenn auch diese strenge Trennung zwischen der chemischen Thätigkeit beim Erzeugen der Spannung in der offenen und bei der Unterhaltung des Stromes in der geschlossenen Kette mit unseren modernen Anschauungen sich kaum vereinigen lässt, so darf dennoch behauptet werden, dass Schönbein wesentlich mitgeholfen hat, den Zusammenhang der elektromotorischen Kraft und der potentiellen chemischen Energie ins richtige Licht zu stellen; auch haben seine Beobachtungen und theoretischen Betrachtungen vieles zur Aufklärung der Polarisation und der sekundären Ströme beigetragen. Ähnliches gilt auch von den chemischen Wirkungen des elektrischen Stromes, wo besonders die mit der Elektrolyse zusammenhängende Leitung nach verschiedenen Seiten untersucht und besprochen wurde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Studien auf dem Gebiete des Galvanismus haben auch nach der praktisch-experimentellen Seite Erfolge aufzuweisen; wir erinnern an die erste Ausführung einer grösseren Grove'schen Platinbatterie und die Erstellung wohlfeiler Eisen-Zink- und Eisen-Eisen-Elemente; auch dürfen seine Untersuchungen über die Wirkung des Bleisuperoxydes in der Säule als Vorläufer für die jetzt in der Elektrotechnik eine so bedeutende Rolle spielenden Akkumulatoren betrachtet werden.

Aber noch auf manchen anderen Gebieten der Physik hat Schönbein geforscht und beobachtet; er hatte stets und nach allen Seiten ein offenes Auge für die Natur und wandte sich mit besonderer Vorliebe den Erscheinungen zu, die von der gewöhnlichen Schulwissenschaft unbeachtet gelassen waren. Wir erwähnen hier nur seine feinen Beobachtungen über die Farbenveränderungen, welche manche Körper unter dem Einfluss der Wärme erleiden, die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften eines Körpers von der Erregtheit des in ihm enthaltenen Sauerstoffes, die Erklärung der Nobili'schen Farbenringe durch Bildung von Bleisuperoxyd, die Untersuchungen über das Leuchten des Phosphors, über elektrisches Papier, über den Einfluss des Sonnenlichtes auf die Zersetzung der Körper und die chemische Thätigkeit des Sauerstoffs, über die elektrischen Wirkungen des Zitteraales, über den Ursprung der Wolkenelektrizität und der Gewitter, über die Bildung einiger fluoreszierender Körper, über die Trennungswirkung, welche die Haarröhrchenanziehung des Papiers bewirkt, und anderes mehr.

Auf alle diese Forschungen, die noch manche Keime für weitere Untersuchungen enthalten, näher einzutreten, erlaubt uns die Kürze der Zeit nicht; es sei mir deshalb zum Schluss nur noch gestattet, in allgemeinerer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Form von einer etwas höheren Warte aus die Verdienste Schönbeins um die Fortschritte der Physik zu beleuchten.

Es wird von allen Seiten anerkannt, dass die grosse Entwicklung der physikalischen Wissenschaft auf der stets wachsenden Erkenntnis des einheitlichen Zusammenhanges und der mannigfachen Wechselwirkung der Naturkräfte beruht; dabei kommen aber zwei zwar zusammenhängende aber doch zu unterscheidende Standpunkte zur Geltung, die wir als den quantitativen und qualitativen bezeichnen können.

Der quantitative Standpunkt hat seinen Ausdruck gefunden in dem mechanischen Satze der Erhaltung der Energie, welcher nach und nach auf den verschiedenen Gebieten der physikalischen Forschung mit stetem Erfolg seine Verwendung gefunden hat.

Bei dieser Gelegenheit darf hervorgehoben werden, dass in diesem Punkte von unserer Universität Basel in bahnbrechender Weise eingegriffen wurde. Es war Johann Bernoulli, der im Jahre 1717 in seinem von Basel aus an Varignon geschickten Briefe den Begriff der geleisteten Arbeit genau mathematisch definierte, dafür das seither allgemein gebrauchte Wort „Energie“ in die Wissenschaft einführte und den Satz der Erhaltung der potentiellen Energie bei den statischen Problemen in klarer Form zum Ausdruck brachte; auch ist er in seinen Schriften so wuchtig für das Leibnitz'sche Mass der Kräfte in die Schranken getreten, dass ihn Kant den Gott der lebendigen Kräfte nannte. Ferner hat sein Sohn Daniel Bernoulli, der den hiesigen Lehrstuhl der Physik hundert Jahre vor Schönbein inne hatte, die Bedeutung des Energiemasses bei vielen physikalischen Problemen klar gelegt und als Schöpfer der kinetischen Gastheorie auf weite Zeit hinaus bahnbrechend gewirkt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Für diesen quantitativen Standpunkt hatte Schönbein bei seiner nicht sehr weit gehenden mathematischen Vorbildung vielleicht nicht ganz das richtige Verständnis; ja er konnte sogar etwas absprechend und spöttelnd über diese rein mechanische Naturauffassung sich äussern.

Immerhin hat er die Bedeutung dieser quantitativen Beziehungen bei Aufstellung des mechanischen Äquivalentes der Wärme zu schätzen gewusst; es beweist dies der Umstand, dass auf Schönbeins Antrag Robert Mayer zum korrespondierenden Mitgliede der Basler Naturforschenden Gesellschaft ernannt wurde; bekanntlich die erste öffentliche Auszeichnung, die diesem lange verkannten genialen Manne zu Teil geworden ist.

Der qualitative Standpunkt in Betreff der Wechselwirkung der Naturkräfte hat den quantitativen ergänzt und dadurch erst zu voller Geltung gebracht, dass man abging von der früheren Imponderabilienlehre, wo die Agentien der Natur auf ihrem Wesen nach verschiedene in einander unüberführbare unwägbare Stoffe zurückgeführt wurden, und dafür vor allem die Wechselbeziehungen, die Umwandlungen und Umformungen bei den mannigfaltig auftretenden Naturerscheinungen ins Auge fasste.

Nach dieser Richtung hin hat Schönbein Bedeutendes geleistet, besonders was die Abhängigkeit der chemischen Vorgänge von den physikalischen Kräften betrifft, und er ist in mancher Beziehung mit seinen Ideen der Zeit vorangeeilt. Es lässt sich nicht leugnen, dass er dabei teilweise unter dem Einfluss der Schelling'schen Naturphilosophie stand; was jedoch bei dem grossen Philosophen in dialektischer Form eine etwas nebelhafte mehr der kühnen Spekulation als der sachlichen Naturbetrachtung entsprungene Gestalt annahm,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erhielt bei Schönbein, der vor allem als feiner und scharfsinniger Forscher sich an die Natur selbst hielt, eine klare für die Erfahrungswissenschaft wertvolle Form.

In wie fern Schönbein schon vor mehr als einem halben Jahrhundert, wo in der Schulphysik mancherorts noch die Lehre der Imponderabilien thronte, von der Einheit und Umwandelbarkeit der Naturkräfte überzeugt war und insbesondere eine richtige Auffassung und Erklärung der chemischen Vorgänge nur aus dem Studium der physikalischen Kräfte erwartete, mögen folgende seinen Schriften entnommene Sätze zeigen.

Er schrieb im Dezember des Jahres 1838*):

„Wie mir scheint, berechtigen uns manche That-
„sachen zu der Ansicht, dass die elektrischen Er-
„scheinungen ebensogut als die Licht- und Wärme-
„phänomene eigentliche Bewegungszustände seien, und
„dass drei Arten von Erscheinungen durch eine und
„dieselbe Ursache »(nämlich durch den chemischen
„Prozess)« veranlasst werden können."

Und ferner im Jahre 1844 in seinem Vorwort der Beiträge zur physikalischen Chemie**):

„Die Physik, welche es mit den allgemeinen
„Naturthätigkeiten zu thun und namentlich die Er-
„forschung derjenigen Agentien zu ihrer Aufgabe hat,
„welche eine so wichtige Rolle auf dem Gebiete der
„Chemie spielen, nämlich mit der Erforschung der
„Wirkungen der Wärme, des Lichtes und der
„Elektrizität; diese Wissenschaft muss noch mehr, als

*) Neue Beobachtungen über die Volta'sche Polarisation fester und flüssiger Leiter. Pogg. Anm XLVII pg. 121.

**) Beiträge zur physikalischen Chemie. Basel 1844. Vorwort pg. V.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„bisher geschehen, zur Erweiterung des Verständnisses „chemischer Erscheinungen benützt und in den Dienst „der Chemie gezogen werden."

Diese eigenen Worte Schönbeins, denen noch mehrere ähnlich lautende beigefügt werden könnten, sprechen so deutlich, dass ein weiterer Kommentar dazu nicht nötig ist; sie berechtigen zu der Behauptung, dass bei der grossen Entwicklung der physikalischen Wissenschaft in der einheitlichen Auffassung der Natur, die in frühern Jahrhunderten angebahnt wurde, in unserem Jahrhundert auf den einzelnen Gebieten zur Durchführung gelangte und dadurch zu weitgehender praktischer Verwertung der Naturkräfte führte, und die wohl erst in künftigen Jahrhunderten zur vollen Entfaltung kommen wird, auch Schönbein als bahnbrechender Pionier mitgeholfen hat. So dürfen auch wir hier uns darüber freuen, dass zu den Männern verschiedener Nationen, denen wir die grossen Fortschritte in der physikalischen Erkenntnis verdanken, unsere Universität Basel neben Johann und Daniel Bernoulli auch noch als dritten Stern erster Grösse

Schönbein

geliefert hat.