

# Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

---

Band XVI. Jahrgang 1886.

---

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1887.

In Commission bei G. Franz.

Oeffentliche Sitzung der königl. Akademie  
der Wissenschaften  
zur Feier des 127. Stiftungstages  
am 29. März 1886.

---

Der Vorstand der Akademie, Herr I. v. Döllinger, widmet dem Andenken des Ehrenmitgliedes, des k. preuss. Generallieutenants Johann Jakob Baeyer, folgende Worte:

Dr. Johann Jakob Baeyer, Generallieutenant z. D., Präsident des Centralbureaus der Europäischen Gradmessung und des k. preuss. geodätischen Instituts, verschied, nach nur dreitägigem Krankenlager, im Alter von 91 Jahren am 11. September 1885. Wie nicht leicht bei einem Manne haben sich in ihm die seltensten Fähigkeiten mit bewundernswerter Ausdauer und Thatkraft vereint; haben die günstigsten äussern Zufälle mitgewirkt, seinen Namen im Reiche der Wissenschaft zu einem illustren und hochgefeierten zu machen.

In Müggelsheim bei Köpenick erblickte Baeyer den 5. November 1794 das Licht der Welt. Auf dem Lande in einfachen Verhältnissen aufgewachsen, besuchte der aufgeweckte Knabe die Schule seines Heimatdorfes, der dazumal sein Grossvater als Lehrer vorstand. Letzterer war es, dem

zuerst die ungewöhnliche Begabung und besonders das ausgezeichnete Gedächtniss seines Enkels lebhaft entgegentrat. Zur besseren Ausbildung erhielt der Dreizehnjährige von 1807 ab den Unterricht des Predigers Gronau in Köpenick und wurde sodann 1810 in das Joachimsthal'sche Gymnasium zu Berlin gebracht, wo er bis zum Ausbruch des Befreiungskrieges 1813 verblieb. Als freiwilliger Jäger theilte er sich an den Feldzügen der Jahre 1813 und 14, nahm nach dem Frieden seine Studien wieder auf, begab sich aber bei Wiederausbruch des Krieges von Neuem zur Armee und wurde als Offizier dem 4. rheinischen Landwehr-Regiment zugetheilt. Er verblieb nunmehr beim Militär und besuchte 1816 die Kriegsschule in Coblenz. Auf Veranlassung des Generals von Müffling, der alsbald sein hervorragendes Talent für Mathematik erkannte, wurde er 1821 zur Dienstleistung in den Grossen Generalstab gezogen. Im Jahre 1822 stellte ihn Müffling dem berühmten Astronomen Bessel, mit dem Baeyer später in so nahen Verkehr treten sollte, sowie auch Alexander von Humboldt vor, dessen aufrichtige Freundschaft er sich mit der Zeit erwarb.

1823 wurde er zum Premierlieutenant, 1826 zum Hauptmann befördert. In diese Zeit fällt auch der Beginn von Baeyer's Lehrthätigkeit an der Kriegsschule in Berlin, wo er Unterricht in der Mathematik erteilte. 1832 folgte der geodätische Unterricht, den er 25 Jahre hindurch fortführte. Auf höchst vortheilhafte Weise wurde Baeyer der gelehrten Welt zuerst bekannt durch die, gemeinsam mit Bessel, dessen begeisterter Anhänger er geworden war, ausgeführte Gradmessung in Ostpreussen. Das im Jahre 1838 erschienene Werk über diese Arbeit, welches beide Namen an der Spitze trägt, konnte geradezu ein epochemachendes genannt werden. 1836 war Baeyer zum Major, 1845 zum Oberstlieutenant, 1848 zum Oberst und 1852 zum Generalmajor

avancirt. Schon 1843 war ihm die Leitung der trigonometrischen Abtheilung des Grossen Generalstabes übertragen worden, in welcher Stellung er bis 1857 verblieb. Der unvollkommene Zustand, in welchem sich zu jener Zeit das niedere Vermessungswesen in Preussen befand, veranlasste ihn, seine ganze Kraft an eine Reorganisation desselben zu setzen. Leider erfüllte sich die Hoffnung nicht, die er für dieses Unternehmen hegte, trotzdem Alexander von Humboldt 1854 lebhaft für Baeyer's Vorschläge eintrat. Erst später drangen die Ideen des grossen Geodäten lebenskräftig durch und erreichten das angestrebte Ziel. 1858 wurde er als Generallieutenant zur Disposition gestellt und von nun ab war es ihm möglich, sich ganz seinen wissenschaftlichen Studien hinzugeben. Der grosse Plan zu der europäischen Gradmessung war von ihm immer mehr ausgearbeitet und vervollständigt worden. Im April 1861 wurde der „Entwurf zu einer mitteleuropäischen Gradmessung“ dem Kriegsminister vorgelegt. Bald darauf genehmigte der König den Plan und nun erging an die andern beteiligten Staaten die Einladung zu gemeinsamer Mitwirkung.

Zur weitem Ausgestaltung des Unternehmens wurde 1864 ein Centralbureau in Berlin errichtet und Baeyer zum Präsidenten desselben ernannt. Im Jahre 1869 trat ein damit verbundenes permanentes geodätisches Institut zu Berlin in's Leben, das ebenfalls unter der Oberleitung General Baeyer's stand. In allen Ländern wurde die Begründung der mitteleuropäischen Gradmessung mit wärmstem Interesse aufgenommen. Bereits 1867 erweiterte sich das Unternehmen durch den Hinzutritt von Russland, Spanien, Portugal und Frankreich zu einer „europäischen“ Gradmessung, eine Bezeichnung, die in neuerer Zeit ebenfalls nicht mehr zutrifft, da sich die Gradmessung nicht allein auf Algerien und ganz England mit seinem Colonialbesitz, sondern auch auf die Vereinigten Staaten ausgedehnt hat und somit die Grenzen

des europäischen Continents schon weit überschritten sind. — General Baeyer hat sich nicht nur als Leiter der trigonometrischen Abtheilung um die Landes- und Küstenvermessung, ferner als Begründer der Europäischen Gradmessung grosse Verdienste erworben, er hat sich auch durch höchst wichtige geodätische Untersuchungen, deren Ergebnisse in zahlreichen wissenschaftlichen Journalen niedergelegt sind, als ernsten Forscher, als einen Gelehrten ersten Ranges erwiesen. Der helle Blick, die grosse Scharfsichtigkeit, die ihn befähigte, in die geheimsten Tiefen der Natur einzudringen, blieb dem seltenen Manne treu bis an's Ende seiner Tage. Auf eine 70 jährige Dienstzeit konnte der Greis zurückblicken und noch immer war ihm die bewundernswürdigste Spannkraft und Geistesfrische zu eigen. Eine Lungenentzündung warf den 91 Jährigen auf's Krankenlager; doch lag ihm der Gedanke an seinen Tod noch fern, ja er sprach noch wenige Stunden vor seinem Ende die Hoffnung aus, am andern Tage wieder aufstehen zu können.

Ein langes, thatenreiches Leben liegt beendet vor uns; ein Leben, ganz dem Dienste der Wissenschaft geweiht, Mühe und Arbeit in sich bergend, doch andererseits auch vom höchsten Erfolge begleitet, reich an Anerkennung und hohen Ehren. In dem Dahingeshiedenen betrauert die Wissenschaft einen ihrer eifrigsten, stets mutig vorwärt-dringenden Pioniere, der Staat einen selten tüchtigen, pflicht-treuen Beamten, alle, die ihn näher kannten, einen Mann von edlem Charakter und reinster Gesinnung.

Ehre seinem Andenken!

Der Secretär der mathematisch-physikalischen Classe, Herr C. v. Voit, zeigt nachstehende Todesfälle von Mitgliedern an:

Die mathematisch-physikalische Classe hat auch in diesem Jahre ungewöhnlich grosse Verluste zu beklagen. Es sind zehn ihrer Mitglieder gestorben und zwar

zwei ordentliche Mitglieder: Karl Theodor Ernst von Siebold und Wilhelm von Beetz.

Ferner acht auswärtige und correspondirende Mitglieder: Jacob Henle in Göttingen; Henry-Milne Edwards in Paris; William Benjamin Carpenter in London; Hermann v. Fehling in Stuttgart; Heinrich Schröder in Karlsruhe; Louis René Tulasne in Hyères; Thomas Davidson in West-Brighton und Martin Balduin Kittel in Aschaffenburg.

Das ausserordentliche Mitglied der Akademie, Herr Richard Hertwig, wird in einer besonderen Gedächtnissrede die Verdienste Siebold's schildern.

#### **Wilhelm von Beetz.**

Am Nachmittag des 22. Januar durchlief die Kunde unsere Stadt, dass Professor Beetz plötzlich gestorben sei. Seine vielen Freunde und Bekannten waren tief erschüttert, denn sie sollten dem Manne, den sie vor Kurzem noch in vollster Frische gesehen und welcher durch seine wissenschaftliche Bedeutung eine der ersten Stellen in der hiesigen Gelehrtenwelt eingenommen, als Lehrer eine Säule der technischen Hochschule gewesen und durch seine Liebenswürdigkeit und Zuverlässigkeit Aller Herzen gewonnen hatte, im Leben nicht mehr begegnen. Er ist dahingegangen und unsere Pflicht ist es, das, was er geschaffen, zu seinem ehrenden Andenken uns ins Gedächtniss zurückzurufen.

Wilhelm von Beetz wurde am 27. März 1822 zu Berlin als jüngster Sohn des Lehrers der Geographie am Berliner Cadettencorps, Friedrich Beetz, geboren. Der durch Talent und geistige Regsamkeit sich auszeichnende Knabe besuchte von 1830 bis 1840 das Cöllnische Realgymnasium zu Berlin, welches dazumal unter August's Leitung, dem wir das nach ihm benannte Psychrometer verdanken — auch der ältere Seebeck, der rühmlichst bekannte Physiker, gehörte zu dieser Zeit zu den Lehrern der Anstalt — eines besonders guten Rufes genoss und eine grosse Anzahl von später sich im Leben wohl bewährender Schüler erzog. Es muss sich in dem jungen Beetz schon früh die Neigung zu der Naturwissenschaft entwickelt haben, denn er erzählte öfters, dass er am Gymnasium bei der Vorbereitung zu den physikalischen und chemischen Versuchen als Assistent thätig war. Als primus omnium verliess er, für die akademischen Studien trefflich vorbereitet, diese Schule, deren er häufig dankbarst gedachte; er bewies auch, dass er darin etwas gelernt hatte, denn nicht selten bediente er sich gelegentlich mit Gewandheit der lateinischen Sprache.

An die Berliner Universität übergetreten, widmete Beetz sich anfänglich mit Vorliebe der Chemie und auch seine ersten von Magnus angeregten wissenschaftlichen Versuche und Abhandlungen „über die Verwandlung von Talg in Stearin“ und „über die Oxyde des Kobalts und einige Verbindungen desselben“ bewegen sich auf diesem Gebiete. Die dabei erworbenen chemischen Kenntnisse waren ihm für seine späteren physikalischen Arbeiten von wesentlichem Nutzen. In den Naturwissenschaften wirkten zu der damaligen Zeit an der Berliner Universität hervorragende Kräfte: in der Physik waren vorzüglich Erman der Aeltere, Gustav Magnus, Poggendorff und Peter Riess seine Lehrer, in der Chemie Mitscherlich und Heinrich Rose. Er besuchte aber ausserdem noch die Vorlesungen von Dirichlet,

Ehrenberg, Gustav Rose und auch die des Physiologen Johannes Müller, welcher ihn wie Alle durch den Geist, mit dem er die Lehren der Wissenschaft vom Leben entwickelte, mächtig fesselte und in ihm das lebhafteste Interesse an dem medizinischen Studium erweckte, das er zeitlebens besaß und ihm bei seinen Vorlesungen für Mediziner sehr zu Statten kam. Durch Magnus, bei dem er bald Assistent wurde, erhielt er seine Ausbildung im exakten Experimentiren in der Physik.

Beetz hatte durch seinen Eifer und seine Kenntnisse bald die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, denn schon in seinem 21. Lebensjahre frug man bei ihm an, ob er nicht eine Stelle als Chemiker in Edinburg übernehmen wolle; gleichzeitig erhielt er aber (1843) das Amt als Lehrer für Physik am Berliner Cadettenhause angeboten, welches er annahm. Dadurch wurde er von der Chemie abgelenkt und ganz der Physik zugeführt. Volle 13 Jahre, bis 1856, blieb er dem Cadettenhause getreu, an dem er nach und nach zu höheren Stellen vorrückte und woselbst auch seine ersten viel versprechenden physikalischen Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre, welche ihn vor Allem anzog und in der er Meister werden sollte, entstanden.

Im Frühjahr 1844 erwarb er den Doktorgrad und machte bald darauf das Oberlehrerexamen, das ihn zu den höheren Lehrstellen berechnete, wohnach er (1845) die definitive Anstellung am Cadettencorps erhielt. Nachdem er (1849) sich an der philosophischen Fakultät der Universität als Privatdozent habilitirt hatte, bekam er (1850) die Professur am Cadettencorps, zu welcher später (1855) noch die Professur an der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule sowie an dem neu gegründeten Seecadettencorps hinzukam.

Als in solcher Weise seine Lebensstellung eine gesicherte geworden war, gründete er (1848) seinen Hausstand zu einer



Zeit, in der die Wogen der Revolution bedenklich hoch gingen: er verheirathete sich mit der Tochter des damaligen Commandeurs des Cadettenhauses, des Oberstlieutenants Richter, welche ihm eine treue Gefährtin durch's Leben blieb. Durch seine Stellung als Lehrer sowie in der Familie seines Schwiegervaters lernte er viele Offiziere der preussischen Armee kennen, welche ihm ihre Achtung und Freundschaft stets bewahrten, so der nachmalige General von Steinmetz und der Feldmarschall Graf von Roon.

Die damals in Berlin verlebten Jahre waren für Beetz's wissenschaftliche Entwicklung von ausschlaggebender Bedeutung. Es war ein glückliches Geschick nicht nur für ihn, sondern auch für die Wissenschaft, dass sich dazumal eine Anzahl begabter und strebsamer junger Männer zusammengefunden hatte, welche namentlich in der Physik unter Magnus' Leitung ausgebildet waren. Magnus hatte, wie im Vorberichte zum ersten Jahrgange der „Fortschritte der Physik“ erzählt wird, zuerst im Jahre 1843 einen Kreis jüngerer Physiker zur Besprechung der neueren physikalischen Untersuchungen in seinem gastlichen Hause um sich versammelt; so wurden die bis dahin vereinzelt Dastehenden mit einander bekannt und darauf aufmerksam gemacht, wieviel durch die Vereinigung zahlreicher Kräfte geleistet werden könne. Die Mehrzahl derselben vereinigten sich ausserdem von Zeit zu Zeit, um die sie besonders interessirenden Untersuchungen weiter zu verhandeln; daraus entwickelte sich nach und nach die Idee, einer öffentlichen Gesellschaft das Leben zu geben, in welcher allen Denen, welche sich für die physikalischen Disciplinen interessirten, die Gelegenheit geboten würde, durch Referate Kenntniss von den Resultaten aller neueren Arbeiten auf diesem Gebiete zu erhalten. So entstand die so einflussreich gewordene Berliner physikalische Gesellschaft und aus ihr ohne besondere Vermehrung der Arbeit der einzelnen Referenten die Herausgabe eines Jahres-

berichtes, die „Fortschritte der Physik“ genannt. Beetz, Du Bois Reymond, Brücke, Clausius, Heintz, Karsten, Knoblauch waren die Stifter, denen sich bald Baeyer, Brunner, Halske, Helmholtz, Pistor, Radicke, Siemens, Traube, Werther, Wiedemann und Andere anschlossen, welche eine innige durch's ganze Leben währende und bewährte Freundschaft verband.

Beetz war der erste Schriftführer und Bibliothekar der Gesellschaft; er war auch bei der Redaktion der „Fortschritte der Physik“ sowie als eifriger Mitarbeiter bei denselben von 1845 bis 1867 betheiligt. Zugleich arbeitete er mit aller Kraft an seinen wissenschaftlichen Untersuchungen über die elektrischen Erscheinungen fort, welche ihn bald auch weiteren Kreisen bekannt machten.

Schon im Jahre 1855 suchte man ihn für die Universität Prag zu gewinnen, die Verhandlungen führten jedoch zu keinem Abschluss, da man an dem Protestanten Anstoss nahm. 1856 kam der Ruf an die Universität Bern, dem er mit Freude folgte, weil er das Ziel seines Strebens doch in einer Stellung an einer Hochschule erblicken musste; aber nur zwei Jahre, bis zum Spätherbst 1858, verblieb er in dem schönen Bern, in dem er zu vielen hervorragenden Naturforschern der Schweiz in nähere Beziehungen trat und an das er stets gerne zurückdachte. Ein Ruf nach Erlangen, als Nachfolger Kohlrausch's des Aelteren, führte ihn nach Bayern, in welchem er von nun an sein Leben verbringen sollte. Während zehn Jahren, bis 1868, wirkte er dorten mit grossem Erfolge im schönsten collegialen Verhältniss mit einer Anzahl ausgezeichneten Männer, durch deren Thätigkeit die fränkische Hochschule zu einer vorher nicht gekannten Blüthe sich entfaltete. Nachdem Beetz 1863 einen Ruf an das Polytechnikum zu Braunschweig abgelehnt hatte, bot man ihm die Professur für Physik an der neu begründeten technischen Hochschule in München an, welchen

er wegen Eröffnung eines grossen Wirkungskreises annahm. Siebzehn Jahre hindurch, bis der Tod ihn abrief, widmete er seine ganze Kraft dieser Anstalt. Auch in unserer Akademie, welcher er seit dem Jahre 1869 angehörte, war er ein allzeit thätiger Mitarbeiter.

So war der äusserliche Verlauf des Lebens von Beetz gestaltet, welches ausgefüllt war durch unablässiges Schaffen in der Wissenschaft und im Lehramt. Das Eingreifen von Beetz in die Physik war von wesentlicher Bedeutung. Er hat nicht neue Gebiete durch seine Forschung zugänglich gemacht, auch nicht durch weittragende Ideen in vorher dunkle Theile Licht gebracht, er hat vielmehr durch zuverlässige und feine experimentelle Arbeit die Auffindung der Ursachen vieler Erscheinungen ermöglicht, eine Anzahl der letzteren auf ihr quantitatives Maass zurückgeführt und dadurch viel zur Ausbreitung unseres Wissens beigetragen. Fast ausschliesslich blieb er dabei bei den Fragen der Elektrizitätslehre haften, und er liebte es, auf gewisse ihn interessirende Vorgänge immer wieder, nicht selten nach vielen Jahren, zurückzukommen, bis er glaubte, die nöthige Klarheit erlangt zu haben.

Es ist nicht meine Aufgabe, die Ergebnisse aller seiner Einzelarbeiten hier zu besprechen und nach ihrem Werthe abzuwägen; es kann nur im Allgemeinen angegeben werden, welche Aufgaben er sich gestellt und wieviel er zur Lösung derselben beigetragen hat.

Das Interesse für chemische Vorgänge führte Beetz zuerst zu dem Studium der merkwürdigen chemischen Zersetzungen von Flüssigkeiten oder von gelösten chemischen Verbindungen in ihre näheren oder entfernteren chemischen Bestandtheile, welche beim Durchgang des elektrischen Stromes d. h. bei der Elektrolyse auftreten.

Es handelt sich hier um eine Fülle von Einzelbeobachtungen, über welche nur schwer in Kurzem eine Vorstellung

zu geben ist. So z. B. wird durch den elektrischen Strom eine alkalische Bleioxydlösung unter Abscheidung eines schmutzig-gelbbraunen Niederschlages zerlegt, der nach Beetz's Untersuchung aus einer Mischung von Bleioxydhydrat und von Bleisuperoxyd besteht; das erstere entsteht aus der Bleioxydkalilösung, das letztere bei der Zerlegung des Wassers, dessen Sauerstoff das Superoxyd erzeugt. In ähnlicher Art wurden die Zersetzungsprodukte beim Eintauchen der Elektroden in ammoniakalische Eisenoxydlösung, in Kupfervitriol und Kalibleioxyd, sowie in Kalizinkoxyd und Kupferoxydammoniak geprüft.

Bei Verwendung von Eisendrath als positive Elektrode scheidet sich an demselben durch Elektrolyse eine Schicht von Oxyd aus, und er wird elektronegativ und passiv, d. h. er wird von starker Salpetersäure nicht mehr angegriffen. Dieser Zustand der Passivität rührt von der das Eisen bekleidenden unangreifbaren Oxydhaut her und wird auch hervorgerufen durch Erhitzen des Draths sowie durch Einwirkung von allen Flüssigkeiten, von welchen er direkt oxydirt wird, z. B. von Salpetersäure. Beetz hat durch umständliche Versuche gezeigt, dass das Anlaufen des Eisens beim Glühen stets von einer solchen Oxydhaut bedingt ist, denn es läuft nicht an, wenn das Erhitzen im Wasserstoffstrom geschieht und kein Sauerstoff oder kein beim Glühen in Wasserstoff und Sauerstoff sich zerlegendes Wasser zugegen ist. Durch oxydirende Wirkungen wird das Eisen stets elektronegativ und passiv, durch reducirende dagegen elektropositiv und aktiv; entfernt man die nebensächlichen Ursachen, welche die Oberfläche des Eisens negativ machen, also die Oxydschicht, dann erhält es die Eigenschaft, sich gegen einen polirten Eisendrath, mit dem es zur hydroelektischen Kette combinirt wird, positiv zu verhalten. Er untersuchte dabei auch das Verhalten passiver Eisendrähte zu einander und gegen andere Metalldrähte und stellte als Grund, warum das Eisen besonders die Erschein-

ung der Passivität zeigt, den grossen Abstand des Eisens und seines Oxydes in der elektrischen Spannungsreihe, fest.

Nobili hatte (1826) beobachtet, dass sich durch Elektrolyse auf einer Metallplatte, welcher eine Spitze als negative Elektrode gegenübersteht, das Bleihyperoxyd aus einer alkalischen Bleioxydlösung so niederschlägt, dass der Niederschlag in der Mitte am dicksten, an den Rändern hin am dünnsten wird, wo dann die Farben dünner Blättchen auftreten. Beetz benützte nun die Dicken der in den Nobili'schen Ringen abgelagerten Schichten zur Bestimmung der Intensität der die Zersetzung hervorbringenden elektrischen Ströme, welcher die Mengen der aus den Elektrolyten an den Elektroden ausgeschiedenen Bestandtheile proportional sind. Du Bois Reymond berechnete, dass sich die Dicken der Schichten umgekehrt wie die dritten Potenzen der Halbmesser verhalten, was später von Riemann modificirt wurde, während Beetz die Dicken direkt bestimmte, die mit den durch die Rechnung erhaltenen Werthen wohl übereinstimmen.

Er fand ferner bei seinen elektrolytischen Beobachtungen den seltsamen Fall einer Wasserstoffentwicklung an beiden Polen, also nicht nur an der Kathode, sondern auch an der Anode, und zwar dann, wenn er bei der Elektrolyse eines Alkalisalzes als Anode einen Magnesiumdrath anwandte; er erörterte eingehend den ganzen Vorgang dieses abnormen Verhaltens und die Rolle eines sich auf dem Magnesium bildenden schwarzen Ueberzugs von Magnesiumsuboxyd.

Mehrmals beschäftigten ihn die chemischen Vorgänge der Elektrolyse an Aluminiumelektroden, wobei anfangs die Menge des aus verdünnter Schwefelsäure an der Aluminiumanode abgeschiedenen Sauerstoffs stets zu klein ausfiel, später sich aber herausstellte, dass dies nur durch Nebenumstände bedingt war, wodurch dann jeder Zweifel an der Richtigkeit des elektrolytischen Gesetzes auch in diesem Falle beseitigt wurde.

Durch das bessere Verständniss der chemischen Prozesse bei der Elektrolyse wurde Beetz auch auf die dabei stattfindenden physikalischen Vorgänge aufmerksam gemacht, namentlich auf die Polarisirung und auf die Leitungswiderstände.

Eine beträchtliche Anzahl von Untersuchungen ist den merkwürdigen Erscheinungen der von Ritter entdeckten Polarisirung gewidmet. Die in Folge eines elektrischen Stromes an den Elektroden aus den Elektrolyten sich abscheidenden Zersetzungsprodukte, welche feste oder flüssige Körper oder auch Gase sein können, bringen bekanntlich Ströme in entgegengesetzter Richtung wie der Hauptstrom, die den Hauptstrom schwächenden Polarisirungsströme, hervor.

Um diese durch die elektrolytischen Produkte erzeugten Ströme isolirt für sich zu beobachten und zu messen, nahm er zunächst Elemente, welche durch die reinen Gase gebildet waren, so wie man sie in den Gasbatterien anwendet. Bringt man nämlich in zwei oben geschlossene, mit dem unteren offenen Ende in verdünnte Schwefelsäure tauchende Glasröhren zwei platinirte Platinstreifen und umgibt den einen derselben mit Sauerstoffgas, den andern mit Wasserstoffgas, so verhält sich dieses Paar wie ein Volta'sches Element, in welchem die Wasserstoffplatte das Zink, die Sauerstoffplatte das Kupfer darstellt. In solcher Weise prüfte nun Beetz verschiedene Gase, Sauerstoff, Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod etc. etc. an verschiedenen Elektroden (von Platin, Palladium, Kohle, Aluminium) und indem er mittelst der Poggendorff'schen Compensationsmethode mit Vermeidung des störenden Einflusses eines ungleich langen Schlusses des Stromes unter Anwendung des von ihm erfundenen Federschlüssels die Stärke des Gaselementes maass, fand er, dass die Gase Combinationen geben, welche dem Volta'schen Gesetze der Spannungsreihe der Metalle folgen. So stellte er die Spannungsreihe der Gase und ein Maass der

elektromotorischen Kraft der Gasbatterien auf. Auch über den Ort, wo diese Spannungsdifferenz oder die Elektrizitätserregung stattfindet, sprach er sich aus, denn die Gase als solche wirken hier nicht elektromotorisch, sondern dadurch, dass sie in den Metallen okkludirt sind wie das Wasserstoffgas im Platin oder Palladium, oder dadurch, dass sie in der Leitungsflüssigkeit gelöst sind wie das Chlor im Wasser, oder endlich dadurch, dass sie auf den Metallen verdichtet werden wie der Sauerstoff auf Platin.

Nachdem dies an reinen Gasketten ermittelt war, bestimmte Beetz auch die Grösse der schwächenden Polarisation an gewöhnlichen Ketten und zwar ebenfalls mittelst der vorher erwähnten Compensationsmethode. Es muss dabei sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Ablösung der Elektrode von der elektrolysirenden Batterie und die Verbindung derselben mit der messenden Kette und dem Messapparat möglichst gleichmässig und in möglichst kurzer Zeit geschieht.

Bei solchen Versuchen ergab sich, dass die Polarisation der mit Sauerstoff beladenen Platte schneller abnimmt als die der mit Wasserstoff beladenen; dass der Sauerstoff der Luft, welcher zur Erhaltung der Stromstärke einer galvanischen Kette beiträgt, nur auf die negative Platte der Säule polarisirend einwirkt, nicht aber durch seine oxydirenden Eigenschaften elektromotorisch auf die positive Platte; dass durch Erschüttern der positiven Elektrode die Intensität des Hauptstromes vermehrt wird, indem der polarisirende Sauerstoff, der sich nicht vollständig mit den Elektroden chemisch verbindet, zum Theil abgerissen wird; dass aus demselben Grunde die Polarisation ziemlich proportional der Temperaturerhöhung der Elektroden abnimmt. Bei der Zersetzung erzeugen die sich abscheidenden Produkte gerade so viel Gegenspannung oder Polarisation als bei ihrer Abscheidung Spannung oder Kraft aufgezehrt worden ist, es wird also,

so schliesst Beetz, zur Zersetzung keine andere Kraft verbraucht als die, welche sich zur Bildung des secundären Stromes wieder gewinnen lässt. Daraus geht auch ferner nach ihm hervor, dass die Grösse der galvanischen Polarisation zweier Elektroden z. B. von Sauerstoff oder Wasserstoff der algebraischen Summe der beiden einzelnen an jeder Elektrode hervorgebrachten Ladungen gleich ist.

Die Untersuchungen über die Polarisation gaben Beetz Veranlassung zu denen über den elektrischen Leitungswiderstand. Wegen der angegebenen schwächenden Polarisation an den Polen war es nämlich nicht möglich, den Leitungswiderstand von Flüssigkeiten, welche die Elektrizität leiten, indem sie chemisch verändert werden, genau zu bestimmen. Nachdem jedoch Matteucci und Du Bois Reymond gefunden hatten, dass amalgamirte Zinkplatten als Elektroden in concentrirter Zinksulphatlösung durch schwache Ströme nicht polarisirt werden, also keine Schwächung des Stromes hervorbringen, benützte dies Beetz, um auch den Leitungswiderstand von Flüssigkeiten zu messen wie den von Metallen.<sup>1)</sup> Früher hatte man die Stromschwächung als einen Widerstand angesehen und ihn als Uebergangswiderstand bezeichnet; Beetz hat vor Allem dazu beigetragen, die Lehre von dem Uebergangswiderstand zu beseitigen, der nur dann gegeben ist, wenn das abgeschiedene Produkt der Elektrolyse sich als schlechter Leiter auf der Elektrode ablagert, für gewöhnlich entsteht die Stromschwächung durch eine entgegengesetzte elektromotorische Kraft, die Polarisation.

Auch die Veränderungen des Leitungswiderstandes unter verschiedenen Umständen wurden von Beetz studirt. Er ermittelte die Grösse desselben bei wachsender Concentration

---

1) Beetz hatte noch später (1875) Gelegenheit, seine Untersuchungen in dieser Richtung gegen die ganz ungerechtfertigten Angriffe zweier Schüler von Tait, Ewing und MacGregor, energisch zu vertheidigen.



einer Zinkvitriollösung; er that gegenüber anderen Angaben dar, dass, wenn die Flüssigkeiten in Capillarröhren eingeschlossen sind, die Widerstände wie sonst umgekehrt proportional dem Querschnitt sich verhalten.

Besonders wichtig sind seine Versuche über den Einfluss der Temperatur auf den Leitungswiderstand. Während bei Erhöhung der Temperatur die Leitungsfähigkeit der Metalle abnimmt, werden Kohle und Metalloxyde (namentlich Braunstein) besser leitend, obwohl sie nicht elektrolytisch leiten. Da er nun wahrnahm, dass einige Stoffe, welche sonst den elektrischen Strom wie Metalle leiten, in pulverförmigem Zustande z. B. Feilspäne aus Messing oder Eisen, Platinschwamm etc. etc. bei höherer Temperatur ebenfalls ihre Leitungsfähigkeit erhöhen, was offenbar von der Annäherung der Theilchen dabei herrührt, während Körper, deren Theile dicht an einander liegen wie die Pariser Gaskohle jenes abnorme Verhalten nicht zeigen, so schloss er, dass auch die Zunahme der Leitungsfähigkeit der gewöhnlichen Kohle und des Braunsteins beim Erwärmen aus deren Struktur sich erkläre, indem dadurch Gruppen von Molekülen sich inniger an einander drängen und so zu einem besseren Leiter werden.

Die Flüssigkeiten werden bei höherer Temperatur ebenfalls besser leitend, da sie zersetzt werden. Viele feste Körper verhalten sich in gleicher Weise, aber nur dann, wenn sie wie Flüssigkeiten elektrolytisch d. h. zersetzt werden, so z. B. das Quecksilberjodid, das Fluorblei. Ebenso wird das Wasserglas beim Schmelzen durch Zersetzung leitend; auch das gewöhnliche Glas fängt bei einer Temperatur von 200° C. unter Zersetzung den elektrischen Strom zu leiten an, während das geschmolzene Jod keine Leitungsfähigkeit zeigt. Es hat sich also das Gesetz ergeben, dass alle Körper, welche durch Erwärmen an Leitungsfähigkeit zunehmen, Elektrolyte sind.

Auch der innere Widerstand Volta'scher Ketten wurde von Beetz nach dem Prinzip der von Poggendorff angegebenen Compensationsmethode gemessen, wobei der von einem Elemente erzeugte Strom durch einen Zweig des von einem anderen Element erzeugten Stroms aufgehoben wird; jedoch nicht nach dem Verfahren seiner Vorgänger, sondern ohne Galvanoscop und ohne Rheostat, also ohne alle strommessenden Apparate, indem er nicht den Widerstand in der compensirten, sondern in der compensirenden Kette maass. Dieser Kunstgriff bringt den Vortheil mit sich, dass nur ein momentaner Kettenschluss nöthig ist und somit die Veränderungen in der elektromotorischen Kraft und in den Widerständen äusserst gering sind. In gleicher Weise wurde die elektromotorische Kraft und der innere Widerstand einiger Thermosäulen ermittelt. — In einer Untersuchung über die Rolle, welche die Hyperoxyde in der Volta'schen Kette spielen, wurde geprüft, warum ein Gemisch von Braunstein und Kohle eine so hohe elektromotorische Kraft besitzt und durch Feststellung der letzteren sowie des inneren Widerstandes gefunden, dass sie sowohl als Elektromotoren als auch als Depolarisatoren wirken. — Sehr instructiv ist ferner eine Darstellung des Ohm'schen Gesetzes mit Beispielen seiner Anwendung in der Telegraphie.

Beetz hat eine Anzahl von elektrischen Erscheinungen, welche von Andern wahrgenommen worden waren, aufgegriffen und mit feiner Beobachtungsgabe ihre Ursachen ergründet. Nähert man einem aus einer engen Oeffnung aufwärts springenden in Tropfen zerfallenden und sich ausbreitenden Wasserstrahl einen elektrischen Körper an, so zieht sich der Strahl in eine Säule zusammen; Fuchs, der Entdecker dieser Erscheinung, meint, dies rühre von dem Aufhören der Adhäsion des Wassers an der Mündung des Mundstückes her, wogegen Beetz durch Versuche zeigte, dass diese Erklärung nicht richtig ist. Er entwickelte, dass,

wenn der Stamm des Strahles positiv elektrisch gemacht wird, die auf der Oberfläche desselben befindliche positive Elektrizität von den abgelösten Tropfen mitgenommen wird und so die inneren unelektrischen von elektrischen umgebenen Tropfen aus ihren Bahnen abgelenkt und der Axe des Strahls genährt werden müssen.

Nach einer geistreichen Hypothese von Zöllner soll der Erdmagnetismus seinen Ursprung von der Fortbewegung der glühenden flüssigen Massen unter der Erdoberfläche nehmen, wodurch in der Richtung ihrer Bewegung elektrische Ströme erzeugt und an der Erdoberfläche in entgegengesetzter Richtung hervorgebracht werden. Zur Erhärtung dieser Annahme suchte Zöllner durch ein Experiment darzuthun, dass alle strömenden Bewegungen der Flüssigkeiten von elektrischen Strömen begleitet seien, wogegen Beetz nachwies, dass durch die Bewegung von Wasser nichts dergleichen entsteht und die von Zöllner beobachteten Ströme wahrscheinlich zufälligen Ursprungs sind.

Auch über die magnetischen Vorgänge hat Beetz eine Anzahl bedeutsamer Untersuchungen angestellt. Im Jahre 1860 hatte er gefunden, dass das aus salmiakhaltiger Eisenslösung elektrolytisch oder galvanoplastisch niedergeschlagene Eisen permanent magnetisch sei und man somit im Stande sei, starke Magnete von gleichmässiger Struktur herzustellen. Lässt man nun die Stäbe gleichzeitig unter dem Einflusse eines starken richtenden Magneten, d. h. zwischen den Polen desselben, sich bilden, so sind die Theilchen alle in einer bestimmten Richtung geordnet, woraus er dann Schlussfolgerungen über die inneren Vorgänge bei der Magnetisirung zog und wobei er sich für die Annahme einer Bewegung materieller Moleküle, für drehbare Molekülarmagnete, entschied. — Er prüfte weiter den Einfluss der Magnetisirung durch elektrische Ströme auf die Länge und den Widerstand von Eisenstäben und suchte die dabei beobachteten That-

sachen zu erklären. — Eingehende Studien liegen ferner von Beetz vor über das Entstehen und Verschwinden des Magnetismus in Elektromagneten, wobei er nachwies, von welchen Momenten die Zeit des Entstehens und Verschwindens des Magnetismus abhängig ist, je nachdem der Eisenkern ganz oder nur zum Theil von der magnetisirenden Spirale umgeben ist. — Nach der Wahrnehmung des vortrefflichen Mechanikers Hipp in Bern wirken zwei gleich starke elektrische Ströme, deren einer von einer einpaarigen Batterie von grosser Oberfläche, der andere von einer vielpaarigen gleicher Einrichtung erregt wird, in verschiedener Art magnetisirend auf einen Eisenstab ein, insofern als in letzterem Falle der Magnetismus schneller hervorgerufen wird als im ersteren. Beetz studirte den Vorgang genauer und es gelang ihm zu zeigen, dass, weil bei mehr Elementen der Widerstand bei der Schliessung grösser ist, die Intensität des Stroms und die durch ihn bewirkte Schwächung des Hauptstroms geringer ausfallen muss.

In einem Aufsätze vom Jahre 1880 über die Natur der galvanischen Polarisation sprach Beetz (wie schon mehrmals früher) gegen Fr. Exner, welcher gegen die Kontakttheorie aufgetreten war, seine Ansichten über die chemische und die Kontakttheorie von der elektromotorischen Kraft aus, indem er daran festhielt, dass die Tendenz zum Strom allerdings durch die chemische Verwandtschaft gegeben sei, dass es aber der Auslösung durch den Kontakt bedürfe, damit die potentielle Energie in chemische Energie verwandelt wird; nach dem Prinzip der Erhaltung der Energie könne ein wirklicher Gegensatz zwischen beiden Theorien gar nicht vorhanden sein, da auch die Kontakttheorie zugeben müsse, dass die elektromotorische Kraft eines Elementes der in ihr vorhandenen Wärmetönung proportional ist.

Nur in einigen wenigen Fällen verliess Beetz sein gewohntes Arbeitsgebiet der dynamischen Elektrizität. Einmal

untersuchte er die Umstände, welche für das Wärmeleitungsvermögen von Flüssigkeiten von Einfluss sind, wobei er als Hauptergebniss erhielt, dass diese Erscheinungen ebenso auf mechanischen Molekularvorgängen oder auf Reibungsvorgängen beruhen wie die der elektrolytischen Leitung nach Kohlrausch. — Durch Rotirung von Stimmgabeln erhält man, entsprechend der Geschwindigkeit der Gabel eine Aenderung in der Tonhöhe; Beetz erklärte die dabei auftretenden etwas verwickelten Erscheinungen. — Die beim Annähern des Stiels einer schwingenden Stimmgabel an eine Unterlage entstehenden Klirrtöne leiten sich nach Beetz davon ab, dass der schwingende Stiel der Gabel bei stärkerem oder schwächerem Aufdrücken auf die Unterlage dieselbe erst bei jeder zweiten oder dritten u. s. w. Schwingung berührt, und letztere somit eine harmonische Unterreihe bilden. — In der Abhandlung über einige physikalische Erscheinungen an den farbigen Wässern bewies er vorzüglich, dass die Farbe eines Wassers im reflektirten Lichte die nämliche sei wie im durchgehenden Lichte.

Beetz hat eine grosse Anzahl von höchst sinnreichen und brauchbaren Instrumenten angegeben, welche jetzt allgemein angewendet werden, um die elektrischen Erscheinungen zu zeigen und zu messen.

Das seit 200 Jahren gebräuchliche Goldblattelektroskop verbesserte und ersetzte er durch das Mantelelektroskop, indem er die Pendel aus Aluminium herstellte und dieselben nicht wie bisher in einer Glaskugel, sondern in einem horizontal liegenden Messingcylinder mit Glasfenster einschloss, um die fehlerhaften Angaben, welche durch die am Glase anhaftende Elektrizität entstehen, zu vermeiden.

Früher galt es für höchst misslich, die Volta'schen Fundamentalversuche über Reibungselektrizität in der Vorlesung zu zeigen; dies gelingt mittelst des Biflarelektroskops von Beetz mit aller Sicherheit. Dasselbe besteht aus einer

an Seidenfäden bifilar aufgehängten horizontalen Schellacknadel, die an einem Ende eine Hollundermarkkugel trägt, welcher eine bekannte Elektrizität mitgetheilt wird, wornach man wie sonst die Art der Elektrizität eines angenährten Körpers aus der erfolgenden Anziehung oder Abstossung erkennt.

Sein Universalcompensator, zur Bestimmung von Widerständen in Drähten, zum Vergleich von Spannungsdifferenzen von Elementen, zur Messung der Polarisation sowie der inneren Widerstände in Elementen dienend, ist ein für wiederholte Messung mit Hinzuschaltung verschiedener Widerstände eingerichteter Stromcompensator.

Sein Schlüssel für elektrostatische Messungen z. B. am Quadrantenelektrometer besteht im Wesentlichen aus zwei auf gut isolirender Unterlage stehenden Metallbögen, an welche abwechselnd eine Feder angelegt werden kann, um so in der einen oder der anderen Richtung den elektrischen Strom zu leiten.

Das elektrische Vibrationschronoscop zeichnet die Schwingungen einer Stimmgabel auf und dient dadurch zur Messung kleiner Zeitintervalle, indem am Beginn und am Ende des Intervalls durch einen mechanischen oder elektrischen Vorgang Marken in die Zeichnung gemacht werden.

Beetz's trockene Daniell-Elemente stellen Normal-elemente für elektrometrische und galvanometrische Messungen mit genau definirter elektromotorischer Kraft ohne Diaphragma dar, welche ein für alle Mal zusammengestellt sind, auf welche die Temperatur keinen Einfluss besitzt und bei denen ein zufälliger Stromschluss nur eine unbedeutende Schwächung mit sich bringt. Es sind U-förmig gebogene Glasröhren, von denen jede zur einen Hälfte mit einem mit Kupfervitriollösung, zur anderen Hälfte mit einem mit Zinkvitriollösung angerührten Gypsbrei gefüllt ist; in erstere wird

ein Kupferdrath, in letztere ein Zinkdrath eingesteckt und die Oberflächen der Gypspasten mit Paraffin übergossen.

Ich erwähne noch sein Vorlesungsthermometer, bestehend aus einer Spirale von Platin und Silber, sowie aus einem Zeiger, welcher Temperaturänderungen auf einem Zifferblatt rasch und weithin sichtbar anzeigt; sein Vorlesungsgalvanometer, seinen Apparat zur Demonstration der Geschossabweichung, das Silbervoltmeter zur Aichung von Stromstärkemessern mit Hilfe der elektrolytisch niedergeschlagenen Silbermengen, das Augenmodell zur Erläuterung des Mechanismus der Accommodation im Auge, die Säule mit constantem Strom für therapeutische Zwecke. Ausserdem wurden von ihm noch mancherlei instruktive Vorlesungsversuche angegeben.

Beetz war nicht nur ein feiner Beobachter und verlässiger Forscher, sondern auch ein ganz vorzüglicher Lehrer. Er hatte sich mit der Physik durch eigene Anschauung in möglichst grossem Umfange bekannt gemacht und war stets bemüht für das Vortragende den einfachsten und klarsten Ausdruck zu finden. Dadurch machte sein Vortrag den Eindruck von etwas Abgerundetem und Vollendetem, von einem Kunstwerk, zu dem man nichts hinzuzufügen und von dem man nichts wegzunehmen wünschte, und wobei es gelang, dem Zuhörer auch schwierige Dinge begreiflich zu machen und richtige Vorstellungen von den Bewegungserscheinungen der Körper zu erwecken. Und obwohl er dabei über die Anwendung der elementaren Mathematik nicht hinaus ging, so war doch das Gebotene von einer streng wissenschaftlichen Auffassung getragen; er brachte nicht blos eine Anzahl von leichter verständlichen Lehrsätzen vor, sondern er suchte in das Wesen der Vorgänge einzudringen und die Ursachen derselben darzulegen, so dass seine Vorlesung eine wahrhaft akademische genannt werden konnte.

Besonders instruktiv war sein Experimentiren. Das

Experiment sollte nach ihm nicht dazu dienen, den Vortrag durch Vorführung auffallender und unterhaltender Erscheinungen zu unterbrechen, er ging vielmehr von dem Grundsatz aus, dass dasselbe nur dann einzutreten habe, wenn dadurch dem Verständniss des Schülers nachgeholfen und ihm ein Vorgang deutlich gemacht wird, der ihm ohne den Versuch unklar geblieben wäre. Ein Experiment der Art muss mit den denkbar einfachsten Mitteln angestellt werden, damit das Wesentliche der Erscheinung deutlich hervortritt, und es muss ohne Hinderniss verlaufen, da es besser ist gar keinen Versuch zu machen, als etwas Misslungenes zur Erheiterung der Studirenden vorzuführen. So kam es, dass seine Experimentirkunst etwas Elegantes an sich trug, aber auch in hohem Grade belehrend war. In diesem Bestreben hat er die vorher erwähnten zahlreichen Apparate und Instrumente zum Zwecke seiner Vorlesungen gebaut. Die von ihm geschaffene physikalische Sammlung der polytechnischen Hochschule kann wohl als ein Muster bezeichnet werden.

Aus den Vorlesungen über Physik entstand sein Leitfaden der Physik, nach dem er sich in den ersteren genau richtete und der in erster Auflage schon im Jahre 1846, als er im Alter von 24 Jahren Lehrer am Berliner Kadettenhause war, erschien, in achter Auflage im Jahre 1886 kurz vor seinem Tode. Wer diesen Leitfaden, in dem der Zuhörer die wesentlichsten Anhaltspunkte finden sollte, mit Aufmerksamkeit durchgesehen, wird erkennen, dass es kaum möglich ist, mit weniger Worten und verständlicher die Lehren der Physik darzustellen. — Aus 12 Vorträgen, welche Beetz (1878) vor den Mitgliedern des hiesigen ärztlichen Vereins über die Elektrizität hielt, welche der Arzt heut zu Tage in so grosser Ausdehnung anwendet, entstanden die „Grundzüge der Elektrizitätslehre“.

Die zahlreich, namentlich auch von Studirenden der Universität besuchten physikalischen Uebungen brachten den



Theilnehmern das Verständniss für messende Versuche bei, lehrten ihnen den exakten Gebrauch der Instrumente und führten sie in vorzüglicher Weise in die Forschung ein. Namentlich in den letzten Jahren gingen aus diesem Kreise auch solche hervor, welche selbständige wissenschaftliche Untersuchungen anstellten, so z. B. Kohlrausch, Kittler, Pfeiffer.

Durch diese seine nie ermüdende, aufopfernde Thätigkeit war Beetz zu einem der einflussreichsten Mitglieder der technischen Hochschule geworden, deren Direktor er von 1874—1877 war. Aber noch über diesen nächsten Kreis hinaus erstreckte sich sein Ansehen und seine Wirksamkeit. Im Jahre 1881 wurde er von dem deutschen Reiche in gerechter Würdigung seiner Kenntnisse auf dem Gebiete der Elektrizität als Vertreter und Jurymitglied zur elektrischen Ausstellung nach Paris gesandt, woselbst in den Ausschusssitzungen vorzüglich die Frage nach der elektrischen Maasseinheit berathen wurde und Beetz eine hervorragende Rolle spielte. Er war (1882) Präsident der wohlgelungenen Münchener elektrischen Ausstellung; als Dank für seine Mühen übergab ihm damals das Comité die werthvollen für die Prüfung der Apparate angeschafften Messinstrumente, welche er dem physikalischen Cabinet der technischen Hochschule schenkte. Auch zur Wiener elektrischen Ausstellung wurde er als Vertreter Bayerns geschickt.

Das Leben von Beetz war ein in seltenem Grade glückliches zu nennen: von Anfang an von der Gunst des Schicksals getragen und mit bedeutenden Talenten ausgerüstet, entwickelte er sich rasch und in stetigem Fortschritte zu einem der ersten Kenner und geachtetsten Forscher im Gebiete der Elektrizität, und zu einem die Jugend für die Wissenschaft begeisternden Lehrer. Kein schwerer Schicksalsschlag hat ihn betroffen, so dass er eine heitere Auffassung von der Welt sich bewahren konnte. Der Grundzug

seines Wesens war eine seltene Pflichttreue verbunden mit einem nie versiegenden Frohsinn des Geistes. Er hinterlässt ein schönes Bild eines allzeit ehrenhaften Charakters.

Die Wissenschaft, das Vaterland, die Freunde und die mit wahrhaft schwärmerischer Liebe an ihm hängenden und ebenso geliebten Seinen erfüllten sein Herz. Er schätzte sich glücklich, in Bayern wirken zu können und er fühlte sich ganz als ein Bürger dieses Landes; aber er vergass darüber nicht, dass er auch ein Deutscher war. Einen besseren, aufopferungsfähigeren Patrioten, einen der sein grosses Vaterland inniger liebte, konnte es nicht geben. Mit Begeisterung begrüsst er den Aufschwung und die Entwicklung des deutschen Reiches. Im August 1870 drängte es den betagten Mann als einfacher Nothhelfer auf den Kriegsschauplatz zu eilen und zu helfen, wo er helfen konnte; besonders in der Gegend von Metz wurde er damals von vielen seiner ehemaligen Schüler in der preussischen Armee freudigst begrüsst. Mit Stolz zeigte er stets die ihm deshalb verliehene Kriegsdenkmünze für Nichtcombattanten.

Glücklich wie sein Leben war auch sein Sterben. Mitten aus der emsigsten Thätigkeit heraus, noch im vollen Besitze der geistigen Kraft und auf der Höhe seines Schaffens stehend, wurde er, wie es stets sein Wunsch gewesen war, rasch ohne Schmerz und ohne Ahnung des Endes durch einen sanften Tod abberufen.

Beetz hat in einer vortrefflichen Festrede in einer öffentlichen Sitzung (vom 25. Juli 1873) den Antheil der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften an der Entwicklung der Elektrizitätslehre geschildert und dabei die Verdienste von Männern wie Ritter, Yelin, Sömmering, Schweigger, Steinheil, Ohm etc. etc. gewürdigt. Wenn einmal in späteren Zeiten ein Nachfolger den weiteren An-

theil unserer Körperschaft an diesem Zweige des menschlichen Wissens darlegen wird, dann wird dabei auch der Name „Beetz“ mit Ehren genannt werden.<sup>1)</sup>

---

**Jacob Henle.**

Mit Jacob Henle ist am 13. Mai 1885 einer der wenigen noch lebenden grossen Forscher geschieden, welchen die mächtige Entwicklung der biologischen Wissenschaft in den dreissiger und im Anfange der vierziger Jahre zu verdanken ist. Henle wird unbestritten als der Begründer der Gewebelehre sowie als der kenntnisreichste und geistvollste Anatom seiner Zeit angesehen. Wenn durch den Fortschritt der thatsächlichen Erfahrung die Zeit gekommen ist, dass neue Gedanken gefasst und neue Wege der Forschung betreten werden können, dann finden sich gewöhnlich auch die Männer, welche den Umschwung zu einer neuen Epoche hervorrufen; für die Biologie so bedeutsame Namen wie Johannes Müller, Schwann, Henle, E. H. Weber, Bischoff, Siebold, Claude Bernard und Andere werden sich jedoch wohl kaum mehr vereinigt finden.

Henle wurde zu Fürth in Bayern als der Sohn eines Kaufmannes am 19. Juli 1809 geboren. Des Geschäftes halber zog die Familie 1815 nach Mainz und dann nach Coblenz, an welchen Orten der Sohn die Schulen besuchte. Von 1827 bis 1832 befand er sich an den Universitäten zu Bonn und zu Heidelberg; er hatte sich für das Studium der Medizin entschieden und dasselbe mit grossem Erfolge betrieben, aber sich auch eine umfassende allgemeine Bildung angeeignet, namentlich auf dem Gebiete der Philosophie und der Kunstgeschichte; er war ausserdem ein feiner Kenner

---

1) Mit Benützung der von der Familie des Verstorbenen gütigst gemachten Mittheilungen.

der Musik, welche Kunst er als liebste Erholung in seinen Freistunden übte.

Der Einfluss von Johannes Müller hat ihn wohl der Medizin zugeführt. Es war ein glückliches Geschick, dass der junge Henle in seinem Vaterhause zu Coblenz die nachmalige Frau von Johannes Müller kennen gelernt und mit ihr musicirt hatte. Dieser Umstand brachte ihn in Bonn in Beziehungen zu dem jugendlichen, aufstrebenden Professor Müller, der auf Henle, wie auf jeden ihm näher tretenden, einen mächtigen Einfluss gewann und unter dessen Leitung er bald anfang, sich mit wissenschaftlichen Arbeiten zu beschäftigen, deren erste Frucht seine bekannte, im Jahre 1832 veröffentlichte Inauguralabhandlung über die Pupillarmembran war. Aus ihr konnte man schon die grosse Beobachtungs- und Darstellungsgabe des noch nicht 23jährigen Forschers erkennen. Zu gleicher Zeit begann er auf Anregung von Johannes Müller vergleichend-anatomische Untersuchungen, namentlich über die Fische; um Material hiezu zu erhalten, begleitete er seinen Lehrer nach Paris, woselbst ihnen, wie so vielen deutschen Gelehrten in der damaligen Zeit, die Schätze des Jardin des plantes auf's Freigebigste zur Verfügung gestellt wurden.

Im Jahre 1833 musste sich Henle zur medizinischen Staatsprüfung nach Berlin begeben, wohin kurze Zeit darauf sein geliebter Lehrer und Freund Johannes Müller an Rudolphi's Stelle, kaum 32 Jahre alt, berufen worden war, der sich mittler Weile durch hervorragende wissenschaftliche Arbeiten rasch an die Spitze der deutschen Anatomen und Physiologen gestellt hatte. Nicht leicht war eine Berufung von solchem Erfolge begleitet wie diese.

Die gemeinsame Thätigkeit der beiden in vergleichend-anatomischer Richtung wurde in Berlin alsbald wieder aufgenommen; zugleich trat Henle 1834 als Prosektor bei der anatomischen Anstalt ein. Im Jahre 1837 habilitirte er

sich an der Universität Berlin mit einer berühmten Abhandlung über die Anatomie der Darmzotten, in welcher durch ganz selbständige mikroskopische Beobachtungen das Verhalten der Chylusgefäße in der Zotte erkannt, namentlich aber der Grund zu unserer heutigen Kenntniss von den Epithelien gelegt wurde; es ist diese Untersuchung als eine wesentliche Vorarbeit zu Schwann's grossem Werke zu betrachten. In diese Zeit fällt auch eine zweite wissenschaftliche Reise mit Johannes Müller nach London, woselbst sie im British Museum ihre Studien über die Fische, insbesondere über die Plagiostomen, fortsetzten, was zu ihrem grundlegenden Werke „systematische Beschreibung der Plagiostomen“ (1841) führte.

Durch die genannten Arbeiten hatte sich der junge Henle bald einen geachteten Namen erworben und er erhielt, nachdem früher schon ein Versuch, ihn für Dorpat zu gewinnen, gemacht worden war, 1840 einen Ruf als Professor der Anatomie und Physiologie nach Zürich. Er nahm diesen Ruf gerne an, weil er ihm eine selbständige und erfreuliche Wirksamkeit bot, wenn er auch ungerne seinen Lehrer Johannes Müller, die gewonnenen Freunde, insbesondere Theodor Schwann, und die Stadt Berlin verliess, wo er während 6 Jahren, der Zeit seiner eigentlichen wissenschaftlichen Entwicklung, in regster und anregendster Thätigkeit sich befunden hatte.

Dem direkten Einflusse von Johannes Müller entzogen verliess er von da an die vergleichend-anatomische Richtung und schlug seine eigenen Wege ein, indem er seine Kraft zunächst der mikroskopischen Untersuchung der Elementartheile der Organismen und dann der Anwendung der erlangten anatomischen Kenntnisse zur Erklärung der physiologischen, besonders aber auch der pathologischen Vorgänge widmete. In Zürich traf er den geistreichen Kliniker Pfeufer, den Schüler Schönlein's, mit dem ihn bald eine

innige, durch's ganze Leben während Freundschaft verband und in dessen Umgang er manche Anregungen zur Lösung pathologischer Probleme erhielt, woraus die von beiden herausgegebene, 25 Jahrgänge umfassende angesehene Zeitschrift für rationelle Medizin entstand.

In die Züricher Zeit (1841) fällt das Erscheinen eines Werkes, welches Henle alsbald in die erste Reihe der anatomischen Forscher erhob und als seine erste grosse wissenschaftliche That angesehen werden muss; es ist dies seine „Allgemeine Anatomie“, durch welche er die Grundlage zu unserer ganzen neueren Histologie schuf. Bichat hatte allerdings die allgemeine Anatomie begründet, aber nach der Erkenntniss der Elementartheile der pflanzlichen und thierischen Organismen durch Schleiden und Schwann musste dieselbe nach den neuen Prinzipien abermals aufgebaut werden. Henle hatte zu diesem Zwecke mit einer seltenen Beobachtungsgabe und Gewissenhaftigkeit sämtliche Gewebe des Thierkörpers einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterzogen und dann dieselben mit ungewöhnlichem Scharfsinn auf Grund der neuen Zelltheorie in Verbindung und in übersichtliche Ordnung gebracht. Das das grösste Aufsehen erregende Buch enthält eine Fülle neuer Thatsachen; es gab aber auch durch die geistvollen Schlüsse, welche in ihm aus der Struktur der Elementartheile und Gewebe auf die an ihnen ablaufenden physiologischen Vorgänge gezogen sind, vielfache Anregung zu weiterer Verwerthung der Histologie für die Physiologie.

Im Jahre 1844 kam für Henle die Berufung nach Heidelberg, wo er zuerst noch mit Tiedemann die anatomischen Fächer zu lehren hatte. Es gelang ihm bald, seinen Freund Pfeufer nachzuziehen, so dass die beiden in dem schönen Heidelberg wieder vereint thätig sein konnten.

In Heidelberg reifte eine zweite Reihe von bedeutsamen Arbeiten Henle's, nämlich die pathologischen. Durch seine

mikroskopischen Untersuchungen der normalen und krankhaft veränderten Gewebe war ihm als einem der Ersten klar geworden, dass die pathologischen Prozesse nichts Besonderes, prinzipiell Verschiedenes darstellen, sondern nur auf den normalen Vorgängen beruhen, welche unter zumeist durch äussere Einflüsse gesetzten veränderten Bedingungen ablaufen. Heut zu Tage erscheint uns diese Auffassung allerdings fast als selbstverständlich, aber es hat viel Mühe gekostet, bis sie aufgestellt werden konnte und ihr zum Durchbruch verholfen war; Henle hat das grosse Verdienst, einer der Begründer und eifrigsten Vertheidiger dieser Anschauung gewesen zu sein, auf welcher grösstentheils die Möglichkeit, die Medizin als Zweig der Naturwissenschaft zu entwickeln, beruht. Aus der Anwendung jenes Gedankens entstanden 1840 seine „pathologischen Untersuchungen“ und 1846 — 1853 sein „Handbuch der rationellen Pathologie“. Er versuchte darin aus den Erfahrungen der mikroskopischen und auch der chemischen sowie physiologischen Untersuchung die pathologischen Prozesse, ihre Ursachen und ihre Symptome abzuleiten; namentlich haben seine Darlegungen über die Schleim- und Eiterbildung, über Fieber und Entzündung, über die von manchen Seiten mit Hohn aufgenommene und jetzt gesicherte parasitäre Natur der Miasmen und Contagien wesentlich zu dem heutigen Stande der Medizin und zu dem Eintritt derselben in die Reihe der Naturwissenschaften beigetragen.

Nach dem Weggange Pfeufer's von Heidelberg nach München folgte Henle, dem es an ersterein Orte nicht mehr zusagte, (1852) einem Rufe an die Universität Göttingen, der er bis zu seinem Lebensende, trotz aller möglichen Verlockungen, darunter auch Johannes Müller's Stelle einzunehmen, getreu blieb. Dorten in der Musse und Stille der Gelehrtenstadt, gedieh sein drittes und letztes grosses Werk. Er hatte sich ganz der menschlichen Ana-

tomie hingegeben und begann den menschlichen Körper von Neuem emsig zu durchforschen.

Während bei seinen beiden ersten grossen Aufgaben neue Gebiete mit neuen Hilfsmitteln betreten wurden, hätte man glauben sollen, dass es nicht mehr möglich wäre, der alten descriptiven menschlichen Anatomie ganz neue Seiten abzugewinnen und sie vielfach umzugestalten. Und doch gelang es einer 16 jährigen unausgesetzten Arbeit, dem Scharfsinn der Beobachtung, der Gewandheit in der Auffindung der verborgenen Beziehungen der einzelnen Theile, der Gabe einer fesselnden Darstellung in dem „Handbuche der systematischen Anatomie des Menschen (1855 — 1879) in drei Bänden“ in Wort und Bild ein völlig originales, fast überall Neues bietendes Werk zu schaffen, welches die genaueste, wohl fast abschliessende Darstellung der descriptiv-anatomischen Formen des menschlichen Körpers in einem geradezu klassischen Gepräge bietet. Es ist keines der kleinsten Verdienste des für alle Zeiten mustergiltigen Buches, dass in ihm Ordnung in das Chaos und in die Widersprüche der bisherigen anatomischen Nomenklatur gebracht wurde. Mir erscheint diese dritte That Henle's als die grösste und bedeutendste, da die Resultate seiner allgemeinen Anatomie und seiner pathologischen Untersuchungen wohl auch ohne ihn errungen worden wären, jedoch Niemand geahnt hätte, dass ein solcher Fortschritt in der beschreibenden Anatomie noch möglich wäre.

Henle hat noch viele kleinere Abhandlungen mit wichtigen Thatsachen veröffentlicht. Seine letzte Publikation waren die „anthropologischen Vorträge“, Reden naturwissenschaftlich - philosophischen Inhalts, bei denen die Schärfe seines Denkens und die fesselnde Darstellungsgabe besonders hervortreten.

Von hohem Werthe waren seine anatomischen Jahresberichte, die er von 1838 bis 1871 zuerst in Müller's



Archiv, dann in Cannstadt's Berichten und zuletzt in der Zeitschrift für rationelle Medizin gab. Er trat darin als der sachkundigste und gerechte, wenn auch strenge Richter auf, dessen vielfach klärendes Urtheil stets mit Spannung erwartet wurde.

Nicht minder hervorragend wie als Forscher war Henle als Lehrer der akademischen Jugend; der Meister im anatomischen Wissen war auch ein solcher in der Rede. Selten ist wohl mit solcher Klarheit, mit solcher Schärfe des Ausdrucks und in so vollendeter Form die Anatomie gelehrt worden. Unterstützt durch anregende Lebendigkeit des Vortrages sowie durch unter den Augen des Zuhörers entstehende plastische Zeichnungen entstand im Geiste des letzteren ein getreues Bild der anatomischen Formen, das sich nicht mehr verwischen liess. Dadurch und durch seine gewinnende Freundlichkeit und Güte war Henle einer der gefeiertsten akademischen Lehrer. Es ist von Interesse, dass Henle schon in Berlin nach Purkyně als der Erste mikroskopische Kurse gegeben hat.

Nicht minder verehrt war er in weiteren Kreisen durch die vortrefflichen Eigenschaften seines Charakters: er zeichnete sich aus durch grosse persönliche Liebenswürdigkeit, durch einen einfachen Sinn, ein warmes Herz für seine Mitmenschen, sowie durch einen unverwüstlichen Humor und die Gabe der feinen, witzigen Unterhaltung. So ist es nicht zu verwundern, wenn Henle einen unauslöschlichen Eindruck hinterliess und Alle, die ihn kannten, in ihm neben dem grossen Gelehrten einen der edelsten und lebenswürdigsten Menschen verehrten.

Diese Verehrung that sich besonders kund, als Henle am 4. April 1882 in voller geistiger und körperlicher Kraft sein 50 jähriges Doktorjubiläum feierte. Seine vielen Schüler von Nah und Fern widmeten ihm als Gabe einen Band anatomischer Mittheilungen; die medizinische Fakultät der

Göttinger Universität brachte ihm seine Marmorbüste dar; fast alle wissenschaftlichen Gesellschaften überschiedten ihm Diplome und Gratulationsadressen, auch unsere Akademie, deren Mitglied er seit 1860 war, hatte ihm ihre Glückwünsche gesandt. Das schöne Fest galt ihm als ein Zeichen, dass er nicht umsonst gelebt und dass seine Verdienste um die Wissenschaft nie vergessen werden.<sup>1)</sup>

#### Henri-Milne Edwards.

Henri-Milne Edwards war während langer Zeit der angesehenste Zoologe Frankreichs, der Begründer einer grossen Schule, in welcher fast alle jüngeren französischen Zoologen aufgewachsen sind.

Er wurde geboren am 23. Oktober 1800 zu Bruges in Belgien, das damals zu Frankreich gehörte; der Vater, William Edwards, war von englischer Abstammung und lebte früher als reicher Pflanzer und Oberst der Miliz zu Jamaika. In Folge der politischen Ereignisse war die Familie zuerst nach England und dann nach Belgien gezogen. Dorten wurde der Vater, verdächtig die Entweichung einiger Gefangenen begünstigt zu haben, von der kaiserlich französischen Polizei 7 Jahre lang gefangen gehalten, während welcher Zeit der junge Henri-Milne der Obsorge seines älteren Bruders William anvertraut war, dem wir einige höchst schätzbare physiologische Arbeiten verdanken wie z. B. sein Buch „de l'influence des agens physiques sur la vie“ (1824), vor Allem aber die in Gemeinschaft mit Balzac (1832) ausgeführten Versuche über den Nährwerth des Leims und der Fleischbrühe, welche mit ungleich mehr Einsicht angestellt worden sind als die

1) Mit Benützung des Nachrufs von W. Waldeyer im Archiv für mikroskopische Anatomie 1885 und dem Nekrolog Merkel's in der Allg. Zeitung 1885, Nr. 147.

späteren der Gelatinekommission der französischen Akademie und der Wahrheit über die Bedeutung dieser Substanzen sehr nahe kamen. Als bald nach seiner Befreiung aus dem Kerker erwarb der Vater Edwards für seinen Sohn in Paris das französische Bürgerrecht.

Der junge Henri-Milne scheint schon frühe wie sein Bruder William eine Vorliebe für die Naturwissenschaften gefasst zu haben, denn es wird erzählt, er habe, als ihm im Alter von 11 Jahren Buffon's Naturgeschichte der Thiere zum Geschenke gemacht worden sei, versucht, eingehende Aufzeichnungen darüber anzufertigen.

Er studirte Medizin, erwarb sich auch den medizinischen Doktorgrad, ohne aber die Absicht zu hegen, sich der ärztlichen Praxis zu widmen. Dadurch kam er in Berührung mit den Stätten, in welchen die Naturwissenschaften gepflegt wurden, namentlich mit den anatomischen und zoologischen Laboratorien. Es fiel dies in die Zeit, in der drei noch ganz junge emporstrebende Gelehrte, Audouin, Brogniart und Dumas, die *Annales des sciences naturelles* gründeten, durch welche sie den engen Zusammenhang der einzelnen Zweige der Naturwissenschaft zeigen wollten. Solche Anschauungen nahm auch Milne Edwards in seiner Studienzeit auf.

Da er ein bedeutendes Vermögen besass, gab er sich anfangs einer ernsthaften Neigung für die Malerei und die Musik hin, ohne jedoch die Wissenschaft ganz zu vernachlässigen, denn es stammen aus jener Zeit seine ersten wissenschaftlichen Publikationen. Er konnte dazumal als ein Liebhaber von allem Schönen und Wissenswerthen angesehen werden. Es traten aber unerwartete Ereignisse ein, welche Milne Edwards, der mittlerweile seinen eigenen Hausstand gegründet hatte, in harte finanzielle Bedrängniß brachten, so dass er genöthigt war, durch geistige Arbeit die Mittel für die Bedürfnisse seiner Familie zu suchen. Durch diesen

Schicksalsschlag wurde er (1825) ganz der Naturwissenschaft zugeführt, die er nun zu seiner eigentlichen Lebensaufgabe machte. Er veröffentlichte zunächst des Erwerbes halber drei Lehrbücher aus dem Gebiete der Medizin, darunter das mit Vavasseur herausgegebene sehr brauchbare Handbuch der *Materia medica*, welches mehrere Auflagen erlebte und in's Englische, Holländische und Deutsche übersetzt wurde.

In Folge seiner wissenschaftlichen Arbeiten und der Ausbreitung seines Rufes kamen bald bessere Tage, die ihn von Stufe zu Stufe bis zu den höchsten Ehrenstellen in Frankreich führten. Im Jahre 1832 wurde er zum Professor der Naturgeschichte am Collège Henri IV und an der École centrale des Arts et Manufactures ernannt; 1838 erhielt er den durch Cuvier's Tod frei gewordenen Platz in der Académie des Sciences; 1841 folgte er Victor Audouin in der Lehrkanzel für Entomologie am Museum d'Histoire naturelle, welche er 1861 mit der für Naturgeschichte der Säugethiere vertauschte; 1844 eröffnete ihm der Tod von Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, den er schon einige Jahre vertreten hatte, die Professur der Physiologie in der Faculté des Sciences, deren langjähriger Dekan er von 1849 bis 1885 war.

Die wissenschaftliche Thätigkeit von Milne Edwards umfasste einen Zeitraum von mehr als 60 Jahren. Seitdem er 1823 seine erste Mittheilung in der Akademie gemacht, war sein Leben ausschliesslich der Forschung und dem Lehramt gewidmet. Er hat eine sehr grosse Anzahl von Abhandlungen aus allen Theilen der Zoologie veröffentlicht; es liegen von ihm ausgedehnte Arbeiten zur Classifikation der Wirbelthiere sowie der Wirbellosen, besonders der Anneliden, der Mollusken und der Strahlenthiere, vor; er hat viele lebende und fossile Thiere beschrieben; er hat ferner zahlreiche und wichtige Beiträge zur vergleichenden Anatomie geliefert, wie seine berühmte Schrift über das Gerüste der

Crustaceen, oder die über die Verhältnisse der Cirkulation der Crustaceen, oder seine *Observations sur les Ascidies composées des cotes de la manche* (1841), worin er die Knospung bei diesen Thieren zuerst eingehend beschrieb; er hat sich endlich auch für Fragen der allgemeinen Zoologie interessirt wie über Schöpfungscentren, über die geographische Vertheilung der Thiere, namentlich der Crustaceen.

Die Arbeiten von Milne Edwards sind dadurch besonders charakterisirt, dass ihr Autor bei der anatomischen Beschreibung nicht stehen blieb, sondern stets aus dem Bau der Theile auf ihre physiologische Bedeutung schloss. Die Zoologie hatte sich seit Linné vorzüglich an die äusserliche Form gehalten und darnach die Thiere in die aufgestellten Gruppen eingeordnet. Cuvier wies zuerst darauf hin, dass alle, auch die inneren Organe betrachtet werden müssten, wenn man die wahren Beziehungen der Thiere zu eiander beurtheilen wolle; er wurde dadurch zum Begründer der vergleichenden Anatomie. Milne Edwards betonte nachdrücklich den innigen Zusammenhang der anatomischen Gestaltung mit der Funktion.

In Folge dieser Erkenntniss war es für ihn nothwendig geworden, die Thiere, vor Allem die niederen, während ihres Lebens zu beobachten. Er begab sich daher an die Meeresküste, zum ersten Male im Jahre 1826 mit Victor Audouin nach der Inselgruppe von Chausey, wo sie sich zur Beobachtung der Seethiere eingerichtet hatten. Reich beladen mit Ausbeute kehrten die beiden von diesem Aufenthalte zurück; ihre *Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les Crustacees* erhielten 1828 den von der Akademie der Wissenschaften für hervorragende Leistungen in der Physiologie bestimmten Preis.

Milne Edwards war durch solche Beobachtungen nur noch mehr in der Ansicht bestärkt worden, dass die niederen Thiere mit ihrem einfachen Bau und ihrem durchsichtigen

Leibe am besten die zur Hervorbringung der Lebenserscheinungen wesentlichen Werkzeuge erkennen lassen. Er begab sich daher noch öfter zu dem gleichen Zwecke, später mit seinen Schülern, an das Meer, an die Küsten von Frankreich, nach Nizza, nach Neapel, Algier und Sizilien.

Milne Edwards hat dadurch in der That den stärksten Anstoss zu der Verwerthung der niederen Organisationen für die vergleichende Anatomie und Physiologie gegeben, so dass man seine Schule in Frankreich als die Schule der physiologischen Zoologie bezeichnete. Viele, ja man kann sagen alle neueren Zoologen, sind ihm hierin nachgefolgt, sowohl in Frankreich, als auch in den übrigen Ländern. Johannes Müller ist unstreitig erst viel später den gleichen Weg gewandelt, aber Niemand wird leugnen, dass sein Genie auf demselben tiefer in die Geheimnisse der Natur eindrang als alle seine Vorgänger z. B. bei seinen Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Echinodermen.

Die vielen Erfahrungen, welche Edwards in seinem langen Leben gesammelt hatte, und die Ideen, zu welchen er durch dieselben geführt worden war, legte er in zwei Werken nieder: in der „Introduction à la zoologie générale“ und in den „Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux“.

In dem ersteren suchte er, nach Gruppierung der zahllosen Formen der Thiere, die Beziehungen derselben zu einander auf; indem er von dem Erfolg auf die Ursachen zu schliessen und von den Thatsachen bis zu allgemeinen Gesichtspunkten zu gelangen bestrebt war, legte er dar, wie man sich den Plan bei der Schaffung des Thierreichs denken könne. Es sind insbesondere die Ursachen der unendlichen Mannigfaltigkeit der lebenden Wesen und zugleich die Sparsamkeit in den Mitteln, mit der dabei trotzdem von der Natur verfahren wird, welche ihn beschäftigten; er stellte

dabei das Prinzip der Arbeitstheilung auf und machte es zur Grundlage der Rangordnung der Thierarten. Gegen Darwin's Selektionstheorie verhielt er sich ablehnend.

Die *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée* bringen in 14 Bänden, deren Herausgabe von 1857 bis 1881 währte, eine umfassende Darstellung des Wissens in der Physiologie und vergleichenden Anatomie. Es liegt darin eine kolossale Arbeit und Milne Edwards hat sich damit ein wahrhaft grosses Verdienst erworben, denn man findet in dem Werke in unparteiischer Weise die gesammte Literatur verzeichnet und benützt. Man stellt hierin Edwards' Leistung der grossen Darstellung von Haller an die Seite; allerdings wird es immer schwieriger für den Einzelnen, die Unsumme von Detail zu sammeln und die selbständige Erfahrung zu erlangen, um alles kritisch zu verwerthen.

Milne Edwards war im Jahre 1834 nach dem Rücktritte von Dumas mit Audouin in die Redaktion der so angesehenen *Annales des sciences naturelles* eingetreten. Auch in der *Société nationale d'Agriculture*, der er seit 1849 angehörte, war er mit Dumas, Audouin und Brogniart eifrig zur Hebung der Landwirthschaft thätig: er machte Beobachtungen über die Insekten, welche das Getreide, die Rübe, die Kartoffel, den Weinstock und die Bäume schädigen, und Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Keimung der Pflanzen; mit Dumas schrieb er einen grossen Bericht „sur la legislation et la consommation du sel en Angleterre“.

Neben der unausgesetzten wissenschaftlichen Thätigkeit entwickelte er eine höchst fruchtbare Lehrthätigkeit; unermüdlich war er in der Sorbonne und im Museum mit seinen zahlreichen Schülern beschäftigt, die er für die Zoologie und die Beobachtung am lebenden Organismus zu begeistern wusste. Jeder, der in Fragen der Wissenschaft Aufschluss

bittend zu ihm kam, wurde freundlich aufgenommen und gefördert.

Alle diese Verdienste haben Milne Edwards einen glänzenden Namen und einen Platz neben den grossen Naturforschern Frankreichs verschafft, namentlich neben Dumas, mit dem ihn 50 Jahre hindurch eine innige Freundschaft verband. Vielfache Ehrenbezeugungen wurden ihm zu Theil. Er erhielt 1856 die Copley-Medaille der englischen Akademie, 1880 die erste grosse Boerhave-Medaille von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften. Seine Verehrer aus allen Ländern der Erde liessen ihm am Tage der Vollendung des letzten Bandes der *Leçons* eine Medaille mit seinem Bildnisse überreichen.

Milne Edwards war zugleich ein Mann von edler Gesinnung, voll Liebe und Aufopferung für seine Freunde und seine Mitmenschen. Als die Cholera im Jahre 1832 Paris schwer heimsuchte, da erinnerte er sich seiner früheren ärztlichen Studien und seines medizinischen Dokortitels und half den Kranken und Bedürftigen: die dankbare Stadt Paris widmete ihm dafür eine goldene Medaille.

In seinem Alter erlebte er noch die Freude, dass sein Sohn ihm in der Lehrkanzel am Museum folgte und den Platz an seiner Seite in der Akademie der Wissenschaften einnahm.

Er verschied im 85. Lebensjahre zu Paris am 29. Juli 1885 und wurde unter grösster Theilnahme der dortigen gelehrten Welt zur letzten Ruhe bestattet.<sup>1)</sup>

---

1) Mit Benützung der „Discours prononcées aux Obsèques de M. H. Milne Edwards, 31. Juli 1885, Institut de France.“



### William Benjamin Carpenter.

William Benjamin Carpenter war einer der hervorragendsten englischen Zoologen und Physiologen, welcher sich vorzüglich mit der vergleichenden Physiologie und der feineren Struktur der thierischen Organismen beschäftigte und darin unsere Kenntnisse wesentlich gefördert hat. Es war ihm aber auch der Sinn für allgemeine Betrachtungen und eine philosophische Auffassung verliehen, so dass man ihn in der That als einen echten Naturphilosophen bezeichnen konnte, der mit ausgedehnten Kenntnissen in den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft, namentlich in Zoologie, Physiologie, Geologie und Astronomie, ausgerüstet, die Erscheinungen auf allgemeine Gesetze zurückzuführen bestrebt war.

Carpenter erblickte das Licht der Welt im Jahre 1813 zu Exeter als der Sohn des Geistlichen Dr. Lant Carpenter. Er erhielt in seiner Jugend eine vortreffliche Erziehung in einer von seinem Vater in Bristol errichteten Schule, worin er nicht nur mit den Classikern, sondern auch mit den Grundzügen der Naturwissenschaft sich bekannt machte. Er wollte ursprünglich Ingenieur werden, liess sich aber überreden, als Gehilfe bei dem Arzte Estlin in Bristol einzutreten und sich dem Studium der Medizin zu widmen. Als solcher begleitete er einen Patienten desselben nach Westindien. Nach seiner Zurückkunft trat er in seinem 20. Lebensjahre in die medizinische Schule des University College in London ein; nachdem er dorten das Examen als Wundarzt bestanden hatte, ging er noch zur weiteren Ausbildung in der Medizin nach Edinburg. Dasselbst promovirte er 1830 als Doktor der Medizin mit einer Abhandlung: „physiologische Schlussfolgerungen aus der Struktur des Nervensystems der wirbellosen Thiere“, welche besonders wegen der in ihr ent-

haltenen Betrachtungen über die Reflexthätigkeit der Bauchganglienkeite der Arthropoden Aufsehen erregte.

Carpenter erzählte, dass während seiner Studienzeit besonders zwei Bücher auf ihn einen bestimmenden Einfluss ausgeübt hätten, nämlich John Herschel's „Discourse on the Study of Natural Philosophie“ und Lyell's „Prinzipien der Geologie“. Aus der Einwirkung dieser klassischen Werke ging offenbar 1839 Carpenter's erstes grösseres berühmtes Buch: „Principles of general and comparative Physiology, intended as an Introduction to the Study of Human Physiology and as a Guide to the Philosophical Pursuit of Natural History“ hervor; es ist der erste erfolgreiche Versuch einer allgemeinen und vergleichenden Biologie, einer Physiologie der Elementartheile des Organismus, und zwar nicht ein volles Jahr nach dem Erscheinen von Schwann's „mikroskopischen Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen“. Carpenter schrieb dasselbe in Bristol, woselbst er mehrere Jahre die medizinische Praxis ausübte; er hatte aber zu letzterer so wenig Neigung, dass er 1844 nach London zog, um sich ganz der Wissenschaft hinzugeben.

Schon im ersten Jahre seines Londoner Aufenthaltes wurde er zum Examiner der Physiologie und der vergleichenden Anatomie an der Royal Institution ernannt, und bald darauf als Professor für gerichtliche Medizin an dem University College sowie am London Hospital angestellt; auch nahm ihn die Royal Society als Mitglied auf.

1851 erhielt er das Curatorium der mit dem University College in Verbindung stehenden University Hall, die ihm bis 1859 verblieb. Hier arbeitete er seine Grundzüge der Physiologie um und gab den allgemein biologischen Theil als vergleichende Physiologie heraus, den speziell physiologischen Theil als die wohlbekanntere „Human Physiology“, welche viel benutzt wurde und viele Auflagen erlebte. In

ihr sind die Kapitel über das Nervensystem, sowie die Kapitel, welche über die Beziehungen von Seele und Gehirn handeln und bei denen auch der Versuch gemacht wird, bestimmten Theilen des Gehirns bestimmte Fähigkeiten zuzuschreiben, von besonderem Werthe; er stützte sich zu dem Zwecke vorzüglich auf die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie des Gehirns und auf die Erfahrungen am Krankenbette. Noch in seinen letzten Lebensjahren trennte er die „Mental Physiology“ als eigenes Buch ab, worin die Seelenthätigkeiten eine eingehende und geistreiche Erörterung erfahren.

In London hatte er bald begonnen, sich mit dem mikroskopischen Bau der Kalkschalen der Mollusken zu beschäftigen. Er ging dabei von dem Wunsche aus, die Wirkung der lebenden Materie auf die anorganischen Verbindungen kennen zu lernen. Er benützte zunächst die schönen, jedoch complicirten Strukturverhältnisse zur Bestimmung der Arten; dann aber studirte er die merkwürdigen Wachstumsverhältnisse der Gehäuse der kleinen Foraminiferen, woraus sein bedeutendstes Werk „The Microscope and its Revelations“ (1856) und die „Introduction of the study of the Foraminifera“ (1862) entstand. Von dem ersteren erschien im Jahre 1881 die 6. Auflage. Vor ihm beurtheilte man die Foraminiferen bloß nach äusserlichen Merkmalen; seine meisterhaften Untersuchungen haben gezeigt, dass die Schalenstruktur ein viel zuverlässigeres und natürlicheres Merkmal zur Classification dieser vielgestaltigen Gehäuse abgiebt. Auch für die Beurtheilung der paläontologischen Formen wirkten diese Beobachtungen umgestaltend ein.

Später machte Carpenter während der Ferien an der Meeresküste zu Arran und an anderen Orten Untersuchungen über die Struktur und die Entwicklung der prächtigen Crinoiden, über deren Bau er namentlich in seiner Abhandlung über Comatula eine genaue Beschreibung lieferte. Er hatte dabei constatirt, dass der durch die Segmente des

Armskelettes dieser Thiere verlaufende Strang als Nerv aufzufassen sei, was von fast allen anderen Beobachtern widerstritten wurde; er begab sich noch vor 5 Jahren eigens zu dem Zweck an die zoologische Station zu Neapel, wo er seine frühere Ansicht durch erneute Beobachtungen bestätigt fand.

Durch die Untersuchungen der lebenden Wesen des Meeres wurde er zu der Erforschung der Tiefseefauna sowie der Meeresströmungen geführt und seiner Anregung ist vorzüglich die Aufnahme der Tiefseeforschung zu verdanken. Er verband sich dazu mit Wyville Thomson und Gwyn Jeffreys, mit denen er zuerst 1868 auf einem von der englischen Regierung zur Verfügung gestellten Dampfer Fahrten im Canal zwischen den Faröer-Inseln und Schottland, dann im Meerbusen von Biscaya unternahm. An der späteren grossen Challenger-Expedition konnte er persönlich nicht mehr Theil nehmen.

Die Arbeiten über die Schalen der Foraminiferen setzte er sein ganzes Leben lang fort. Eine auf ein grosses Material gestützte noch unvollendete Abhandlung über die Frage, ob das in den Gesteinen der laurentinischen Formation von Canada gefundene Eozoon canadense seiner Struktur nach den fossilen Foraminiferen zugehöre, harrt noch der Veröffentlichung. Darwin's Selektionslehre nahm er nur unvollständig an.

Auch in anderen Richtungen war Carpenter unermüdlich thätig. Selten versäumte er bis in sein hohes Alter eine Sitzung der Royal Society oder eine der jährlichen Versammlungen der British Association. Er war als Gründer und Leiter des Unternehmens lebhaft betheiligt an den öffentlichen Vorträgen, welche in allen Theilen Englands über naturwissenschaftliche Themata zur Belehrung des Publikums gehalten werden. Als 70 Jähriger unternahm er noch eine Reise nach den Vereinigten Staaten, um Vorträge

zu halten. Er hielt es für seine Pflicht als Bürger zum Wohle des Volkes an gemeinnützigen Bewegungen thätigen Antheil zu nehmen, so trat er z. B. für die Kuhpockenimpfung in einer Anzahl Schriften auf, auch kämpfte er für gänzliche Enthaltbarkeit von alkoholischen Getränken, oder strebte darnach, die Vorfürbrungen der spiritistischen Medien zu erklären und sie als Betrügereien zu enthüllen.

Die Verdienste von Carpenter um die Wissenschaft fanden vielfache Anerkennung; er erhielt 1861 eine der Medaillen der Royal Society, 1883 die Lyell-Medaille der geologischen Gesellschaft, 1871 wurde er zum Ehrenmitglied der Universität Edinburg ernannt, 1873 zum correspondirenden Mitglied des Instituts von Frankreich erwählt. Wie gross das Vertrauen war, das man in ihn setzte, beweist seine 1856 erfolgte Berufung zum Sekretär der Universität in London, welche Stelle er 23 Jahre lang zum Gewinn und Ansehen der Universität verwaltete; nach seinem Rücktritte von diesem Amte wurde er zum Mitgliede des Senats der Universität ernannt, als welches er noch immer für die Anstalt besorgt war.

Carpenter liebte die Natur und erfreute sich stets ihrer Schönheit. Von grosser Energie, wenn es galt, ein vorgeseztes Ziel zu erreichen, hielt er die Förderung der Wissenschaft als Hauptaufgabe seines Lebens und als seine höchste Pflicht. Er war ein eifriges Mitglied der unitarischen Kirche.

Als noch völlig rüstiger Greis von 72 Jahren hatte er sich bei einem Unfalle bedeutende Brandwunden zugezogen, denen er am 10. November 1885 zu London erlag. Carpenter's Wirken wird in den wissenschaftlichen Kreisen Englands und auch darüber hinaus, in ehrendem Andenken bleiben.<sup>1)</sup>

1) Mit Benützung der Nekrologe in der Leopoldina 1885, Heft 21, Nr. 23 u. 24, S. 214 und in der Nature, 26. Nov. 1885, Nr. 839, Vol. 33, p. 83 (von E. Ray Lankester).

**Hermann v. Fehling.**

Am 1. Juli 1885 verschied zu Stuttgart der Professor der Chemie am dortigen Polytechnikum Hermann Christian von Fehling. Er gehörte zu den ausgezeichneten Chemikern, welche nach der Begründung der organischen Chemie durch Dumas, Liebig, Wöhler u. A. deren reiches Erbe an That-sachen und Ideen antraten und dasselbe so sehr vermehrten, dass heute nach so kurzer Zeit gerade dieser Theil der Chemie als der vollendetste erscheint und wohl zu erkennen ist, dass wir daraus über die in der Nähe wirkenden Kräfte der Materie zunächst bessere Kunde erhalten werden.

Fehling war ein Lieblingsschüler Liebig's; er hat gehalten, was er in der Jugend versprach, denn er hat nicht nur die Wissenschaft mit werthvollen Beiträgen bereichert, sondern auch die Verwerthung derselben für die Entwicklung der Industrie, des Handels und der Landwirthschaft seiner engeren Heimath eifrig unterstützt, und auch als vortrefflicher Lehrer bei seinen vielen Schülern ein richtiges Verständniss für die Chemie zu erwecken gewusst.

Fehling wurde den 9. Juni 1811 zu Lübeck als der Sohn des dortigen Kaufmannes Hermann Christian Fehling geboren. In seinen Kinder- und Jünglingsjahren war er viel kränklich und Niemand hätte damals gedacht, dass er im Leben eine solche Thätigkeit entfalten und ein so hohes Alter erreichen würde.

Nachdem er das Gymnasium zu Lübeck besucht hatte, trat er 1827 bei dem dortigen Apotheker Kindt in die Lehre; es ist dies derselbe unterrichtete Apotheker Kindt, welcher Wöhler auf seiner Reise zu Berzelius so gastfreundlich aufnahm. Nach 5 jähriger Lehrzeit kam er zu dem Apotheker Kindt nach Bremen, dem Bruder des Lübecker Apothekers, bei welchem er bis 1835 in Condition war. Die beiden Männer hatten das Talent ihres jungen

Gehilfen wohl erkannt und beredeten ihn, sich dem Studium der Chemie zuzuwenden.

Er entschloss sich dazu und begab sich an die Universität Heidelberg, um in dem Laboratorium von Leopold Gmelin, der damals auf der Höhe seines Ruhmes stand und bei dem auch Wöhler seine erste Ausbildung erhalten hatte, praktisch zu arbeiten; er versäumte aber nicht sich auch in anderen Gebieten der Naturwissenschaft umzusehen. Die Freundschaft mit dem damaligen Assistenten Gmelin's Ferdinand Krauss aus Stuttgart, dem späteren württembergischen Oberstudienrath, sowie mit Hermann Kopp entstammt dieser Heidelberger Zeit.

Nachdem er noch ein Jahr lang Assistent bei Gmelin gewesen war, promovirte er (1837), verliess aber dann Heidelberg, um sich nach Giessen zu begeben, wohin die Schule Liebig's schon so viele talentvolle junge Gelehrte aus allen Ländern der Erde gelockt hatte. Dort wo der geistreiche und erfahrene junge Meister zuerst im Laboratorium den Schülern Alles das lehrte, was er selbst wusste und kannte, wo mit der Thätigkeit im Laboratorium der Grund zu der heutigen Art der Ausbildung in den Naturwissenschaften, sowie zu der rapiden Entwicklung der Chemie gelegt wurde, und wo von Früh bis Spät mit einer Emsigkeit ohne Gleichen gearbeitet wurde, dort wurde Fehling alsbald in den Kreis der Ideen Liebig's gezogen, welche der organischen Chemie eine neue Wendung und zu Untersuchungen Veranlassung gaben, die zu den Grundlagen der heutigen organischen Chemie gerechnet werden. Fehling war da in das rechte Fahrwasser gekommen, mit Bienenfleiss sammelte er den ganzen Tag über Kenntnisse und übte Fertigkeiten ein, so dass Liebig in kurzer Zeit sah, wess' Geistes Kind sein neuer Schüler war, der bald als einer der Ersten im Laboratorium dastand.

Seine erste Arbeit aus dem Giessener Laboratorium (1838)

beschäftigte sich mit der merkwürdigen Knallsäure, mit deren Verbindungen sich auch Liebig in die wissenschaftliche Welt eingeführt hatte. Edmund Davy vermeinte aus dem knallsauren Zink durch Versetzen mit Barythydrat das Baryumsalz der Knallsäure und aus letzterem durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure die freie Knallsäure dargestellt zu haben, was früher Gay-Lussac und Liebig nicht gelungen war. Fehling that dagegen dar, dass sich bei der Einwirkung des Baryts ein Baryumzinksalz bilde, welches durch Schwefelsäure wieder in knallsaures Zink übergehe und nicht in freie Knallsäure.

Liebig hatte kurz vorher eine theoretisch sehr wichtig gewordene Verbindung aus dem Alkohol erhalten, den Alkohol dehydrogenisatus oder den Aldehyd. Der Geschicklichkeit Fehling's gelang es, zwei diesem Aldehyd isomere krystallinische Verbindungen, jetzt Par- und Metaldehyd genannt, welche einmal zufällig gefunden worden waren, deren Bildungsweise aber ganz unbekannt geblieben war, mit Sicherheit darzustellen.

Von erheblichem Interesse ist seine Arbeit über die Sulfobenzoesäure. Mitscherlich hatte durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Benzoesäure die Benzoeschwefelsäure gewonnen. Die von Mitscherlich für die Säure und ihre sauren Salze aufgestellte Formel stand mit Liebig's Theorie der mehrbasischen Säuren, nach der für jedes eintretende Aequivalent Basis ein Aequivalent Wasser sich abscheidet, in Widerspruch. Die Untersuchung Fehling's zeigte nun, dass Mitscherlich's Formel für die neutralen Salze zwar richtig ist, dass aber die sauren Salze noch ein Aequivalent Wasser enthalten und die freie Säure zwei Aequivalent durch Basen vertretbares Wasser einschliesse.

In Giessen kam noch eine Untersuchung zum Abschluss, welche dazu beitrug, die Constitution der im Harn der pflanzenfressenden Säugethiere von Liebig aufgefundenen



und näher untersuchten Hippursäure aufzuklären. Er fand, dass durch Einwirkung von Bleihyperoxyd auf Hippursäure neben Kohlensäure und Wasser das von Liebig und Wöhler entdeckte Benzamid entsteht, und schloss daraus, dass die Hippursäure eine Verbindung dieses Benzamids mit einer unbekanntenen Säure wäre, welche Annahme sich später allerdings als unrichtig erwies.

Fehling verliess 1838 Giessen und seinen Lehrer Liebig, mit dem ihn das ganze Leben hindurch eine innige ungetrübte Freundschaft verband. Er zog nach Paris, um bei Dumas und auch in der Münze zu arbeiten. Er lernte dortselbst die grossen Naturforscher Frankreichs kennen und bekam mancherlei Anregung zu weiteren Arbeiten; jedoch wurde er bald abberufen, um die Lehrstelle für Chemie und Technologie an der damaligen Gewerbeschule in Stuttgart anzutreten, welche ihm auf Empfehlung Liebig's, sowie des Hofraths Jobst angeboten worden war. Im Alter von 28 Jahren trat er seine Stelle in Stuttgart an und verblieb an diesem Orte, zu immer höheren Aemtern vorrückend, 46 Jahre hindurch bis zu seinem Tode. Er hat es nie bereut, nach Württemberg gegangen zu sein, aber auch in Württemberg schätzte man sich glücklich, einen solchen Mann gewonnen zu haben.

Die Pflichten seines Amtes, sowie eine ernstliche Erschütterung seiner Gesundheit hinderten ihn 3 Jahre hindurch an der gewohnten wissenschaftlichen Thätigkeit. Sobald er sich aber freier fühlte, wurden die Arbeiten in der organischen Chemie mit bedeutsamem Erfolge wieder aufgenommen.

Es erschienen in rascher Folge Abhandlungen über die Zusammensetzung des Anemonins, über die der Benzoeunterschwefelsäure analoge Bernsteinunterschwefelsäure, über die Einwirkung des Ammoniaks auf die Palladiumchloride und

die dabei entstehenden Palladiumbasen, über ein Harz aus dem Copaivabalsam.

Von besonderem Einfluss für die Entwicklung der organischen Chemie und die Ausbildung der Synthese organischer Verbindungen wurde seine Untersuchung über die Zersetzung des benzoesauren Ammoniaks bei trockener Destillation, wobei sich unter Abspaltung von Wasser ein stickstoffhaltiger Stoff bildet, den er Benzonitril nannte. Es war dies der Anfang der Kenntniss von den so wichtig gewordenen Nitrilen. Das Bedeutsame von Fehling's Entdeckung war, dass man durch sie auf die Analogie der Bildungsweise des Benzonitrils mit der von Pelouze beobachteten Entstehung von Blausäure aus ameisensaurem Ammoniak und mit der von Döbereiner beobachteten Entstehung von Cyan aus oxalsaurem Ammoniak aufmerksam wurde; es wurde dadurch der Gedanke nahe gelegt, ob es nicht möglich wäre, durch Vereinigung von Cyan mit organischen Radikalen solche Verbindungen synthetisch herzustellen, was dann auch in der That später Anderen gelang.

Darnach erschien Fehling's meisterhafte grosse Arbeit über die Bernsteinsäure und ihre Verbindungen, worin zuerst die Aether, die Amide und das Anhydrid dieser interessanten Säure beschrieben wurden und woraus sich die Zusammensetzung und die Molekulargrösse derselben entwickeln liess.

Endlich folgten noch die Versuche über die durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Holz, Stärkemehl etc. etc. sich bildende Aetherschwefelsäure, über die flüchtigen Fettsäuren des Kokosnussöles und über die Zusammensetzung des salpetersauren Harnstoffes.

Ausser dieser rein wissenschaftlichen Thätigkeit betheiligte sich Fehling auch bei grösseren literarischen Unternehmungen.

Er bearbeitete P a y e n's rühmlichst bekannte angewandte Chemie; er lieferte ferner zu dem grossen von K o l b e her-

ausgegebenen Lehrbuch der Chemie von Graham-Otto namhafte Beiträge; und er stand seit dem Jahre 1871 an der Spitze der Redaktion für die zweite noch nicht ganz vollendete Ausgabe des Handwörterbuchs der Chemie von Liebig, Poggendorf und Wöhler, eines Werkes, das wir Deutsche als ein Nationalunternehmen betrachten dürfen. In allen diesen Fällen bewies Fehling eine ausgebreitete und solide Kenntniss der chemischen Literatur, sowie eine seltene und zuverlässige Arbeitskraft.

Damit war jedoch seine Wirksamkeit noch nicht abgeschlossen, ja man kann sagen, der grössere und mühsamere Theil derselben lag auf einem anderen Gebiete. In Württemberg bot sich dem kenntnisreichen Mann vielfach die Gelegenheit, seine chemischen Erfahrungen für die Praxis zu verwerthen und bald sahen wir ihn mit Vorliebe überall da thätigst eingreifen, wo es galt, das Interesse des Gewerbes, der Industrie, oder der öffentlichen Gesundheitspflege zu fördern.

Kurze Zeit nach seiner Anstellung als Lehrer an der Gewerbeschule wurde die letztere zu einer polytechnischen Schule, später zu einer technischen Hochschule umgestaltet. Fehling verblieb bei allen diesen Umwandlungen der Professor der Chemie und der Leiter des Laboratoriums. Im Jahre 1848 wurde er zum Mitglied der Zentralstelle für Gewerbe und Handel ernannt, womit ihm die Aufsicht über ein analytisch-technisches Unterrichtslaboratorium, die Abgabe vieler technischer Gutachten und die Prüfung von Patentansprüchen zufiel. Später war er auch Mitglied des Medizinalcollegiums. Bei diesen Aemtern hat er stets das Ansehen der Wissenschaft gegenüber den Anforderungen der Praxis mit Erfolg zu wahren und zu vermehren gewusst. Es kann nicht Wunder nehmen, wenn seit der Uebernahme dieser grossen Aufgaben bei Fehling die rein wissenschaftliche Arbeit zurücktrat; jedoch hat er sich auch durch sein praktisches Wirken die grössten Verdienste um seine Mitmenschen erworben.

Es entstanden nämlich in Folge davon zahlreiche chemische Untersuchungen und höchst brauchbare analytische Methoden zum Nutzen der Technik. Er analysirte zahllose in der Technik angewandte Substanzen, wie Kalksteine, Ofenbrüche, Eisenschlacken, die Produkte der württembergischen Salzindustrie, die Pottasche aus Rübenmelasse, in der er Jod auffand, das Fuselöl der Rübenmelasse, viele Heilquellen Württembergs u. s. w. Ausserdem erfand er die nach ihm benannte einfache Methode der Bestimmung des Zuckers und Stärkemehls durch eine Lösung von Kupfersulphat, Seignettesalz und Natronlauge, welche für den Chemiker, Arzt und Fabrikanten gleich werthvoll wurde; er vervollkommnete ferner die Methode der Bestimmung der Härte des Wassers mittelst titrirter Seifenlösung, er gab eine Methode der Bestimmung des Gerbstoffes in Gerbmaterien durch eine titrirte Leimlösung an, er lieferte eine kolorimetrische Bestimmung des Broms, eine Methode zur Prüfung der fetten Oele mittelst Schwefelsäure.

Durch solche Erfolge war Fehling eine Autorität in allen den Fragen geworden, bei deren Lösung die Chemie hilfreich eingreifen konnte. Er war der ständige und gern gesehene Delegirte Württembergs bei hygienischen, technischen, pharmazeutischen Kommissionen, sowie das Jurymitglied bei den Weltausstellungen.

Fehling war ein vortrefflicher, gewissenhafter, wenn auch sehr gestrenger Lehrer mit klarem Vortrag, der in Vielen die Lust und Liebe zur Chemie und ihre Anwendung zu erwecken wusste. Mit grossem Eifer, allerdings auch mit grosser Strenge, ertheilte er den Unterricht im Laboratorium, bei dem er den Praktikanten zum sorgfältigen Arbeiten und zum Denken in der Chemie erzog.

Diese Eigenschaften, neben einem unbeirrbareren Pflichtgefühl und einer unbestechlichen Wahrheitsliebe, verschafften ihm die Achtung und das Vertrauen Aller, die ihn näher kannten. Man wusste, dass man sich voll auf ihn verlassen

dürfe. Wenn er auch nicht selten allzu heftig und aufbrausend war, oder ganz ohne Rückhalt seine Ansicht aussprach, so verletzte er wohl, man war jedoch überzeugt, dass er mit sich selbst ebenso hart war, wie mit Anderen und nur das Gute wollte. Seiner Verdienste um die Wissenschaft und um das Land Württemberg wird noch lange dankbarst gedacht werden.<sup>1)</sup>

---

### Heinrich Georg Friedrich Schröder.

Heinrich Schröder hat sich durch eine Anzahl eigentlicher Arbeiten bedeutende Verdienste um die Wissenschaft erworben, besonders durch seine Untersuchungen über den Einfluss der Filtration der Luft durch Baumwolle auf die Vorgänge der Gährung und der Fäulniss, womit er wesentlichen Antheil an der jetzt so entwickelten Lehre von der mächtigen Wirkung der niederen in der Luft schwebenden Organismen genommen hat.

Schröder war in München (den 28. September 1810) zur Welt gekommen und gehörte längere Zeit unserer Stadt an. Sein Vater, aus Hannover eingewandert, hatte bei der k. b. Centralstiftungskasse Anstellung gefunden. Nachdem er das Gymnasium absolvirt hatte, hörte er an der hiesigen Universität zunächst, wie es damals vorgeschrieben war, philosophische und philologische Vorlesungen, betrieb dann aber mathematische und naturwissenschaftliche Studien. Nach dreijährigem Aufenthalte an der Universität München begab er sich nach Wien, woselbst er während drei Semestern bei Baumgarten, Ettingshausen und Littrow sich in Physik und Astronomie weiter ausbildete.

---

1) Mit Benützung des Nekrologes von A. W. Hofmann in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft 1885 Nr. 12 S. 1811 und des Nekrologes von Professor Dr. Hell in den Jahreshften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1886 S. 87.

Nach seiner Rückkunft in die Heimath hörte er von einer Konkurrenzprüfung für die Besetzung der Professur für Physik an der neu errichteten polytechnischen Schule zu München. Schröder betheiligte sich an dieser Prüfung, bestand sie mit Auszeichnung und wurde darauf hin, noch nicht 23 Jahre alt, zum Professor ernannt. Daneben war er ein höchst thätiges Mitglied des Verwaltungs-Ausschusses des Polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern, der damals einen so günstigen Einfluss auf die Hebung des Gewerbes ausübte.

Nachdem er 2 $\frac{1}{2}$  Jahre lang (von 1833—1836) in dieser Stellung gewirkt hatte, verliess Schröder aus mir unbekanntem Gründen München, um eine Professur für Physik, Chemie und Mathematik an der Kantonsschule zu Solothurn anzunehmen, die er 5 Jahre lang inne hatte; er errichtete und leitete daselbst auch eine mechanische Werkstätte für Herstellung physikalischer Apparate.

Im Jahre 1840 wurde ihm die Stelle als Direktor der höheren Bürgerschule zu Mannheim angeboten, an der ihm ausserdem der Unterricht in der Mathematik und in den Naturwissenschaften sowie die Leitung des chemischen Laboratoriums zufiel. Schröder wirkte an dieser Schule, welche 1869 in ein Realgymnasium umgewandelt wurde, aufs Segensreichste während 33 Jahren. Er war ein ganz vortrefflicher Schulmann, der seine Aufgabe richtig erfasste, wie die in den Programmen der Anstalt veröffentlichten Schlussreden ersehen lassen.

Trotz seiner angestregten Amtsthätigkeit wusste Schröder, der ein lebhaftes Interesse für das öffentliche Wohl und zugleich eine ungewöhnliche Thatkraft besass, die Zeit zu anderweitiger Thätigkeit zu finden. Er bearbeitete viele Gutachten über chemische und gerichtsärztliche Fragen für die Behörden und für Private; er hielt in trefflicher Weise populäre Vorträge zur Verbreitung naturwissen-

schaftlicher Kenntnisse in Mannheim und in Karlsruhe; im Gewerbe- und Arbeiterverein zu Mannheim, an deren Leitung er sich aus Interesse für den Arbeiter beteiligte, sprach er sich über volkswirtschaftliche Fragen aus; in gleichem Sinne trat er später lebhaft für eine Neugestaltung auf wirtschaftlichem Gebiete durch Flugschriften und Reden auf Handeltagen und volkswirtschaftlichen Congressen ein und er hatte dadurch auf die Gewerbegesetzgebung Badens einen gestaltenden Einfluss ausgeübt.

Alle diese Verdienste hätten Schröder jedoch nicht in Beziehung zu unserer Akademie gebracht.

Seine naturwissenschaftlichen Kenntnisse und sein scharfer Verstand befähigten ihn auch in der Wissenschaft Neues zu schaffen. Seine grösseren wissenschaftlichen Arbeiten fallen in die Zeit seines Direktoriums der Mannheimer Schule; aber auch, nachdem er nach 40 Dienstjahren im Jahre 1876 in den Ruhestand getreten war, benützte er seine ganze Musse dazu, um in Mannheim und dann in Karlsruhe der wissenschaftlichen Thätigkeit sich hinzugeben.

Es sind vorzüglich zwei Richtungen, in denen sich Schröder einen Namen gemacht und unsere Kenntnisse gefördert hat.

Vom Jahre 1840 an beschäftigte er sich, ausser mit verschiedenen elektrischen und optischen Erscheinungen, vorzüglich mit der Aufgabe, die Beziehungen der chemischen Zusammensetzung der Substanzen zu ihren physikalischen Eigenschaften zu ermitteln.

Er machte zunächst ähnlich wie vorher schon Kopp auf gewisse Regelmässigkeiten in den Siedepunkten chemischer Verbindungen, über die er zahlreiche genaue Messungen angestellt hatte, aufmerksam, wornach einer gewissen Compositions-differenz zweier Verbindungen auch ein constanter Unterschied in den Siedepunkten entspricht. Er suchte den Einfluss nachzuweisen, welchen der Eintritt oder der Austritt

einzelner Elemente auf die Siedepunkte ihrer Verbindungen ausübt und leitete daraus die Siedepunkte ab, welche früher den zusammengesetzten Componenten zugeschrieben wurden. Schröder hat unstreitig das Verdienst, den von Kopp entdeckten Zusammenhang zwischen der chemischen Constitution gewisser organischer Verbindungen und ihren Siedepunkten an einer grossen Anzahl von Beispielen nachgewiesen und die Siedepunkte zur Ermittlung der Zusammensetzung der Körper verwendet zu haben.

Kopp hatte ferner auch bestimmte Verhältnisse zwischen dem specifischen Gewichte und der chemischen Zusammensetzung der Körper aufgefunden, indem er das specifische Volum oder das Atom- oder Aequivalent-Volum, d. i. den Quotienten aus dem specifischen Gewicht und dem Atomgewicht berechnete. Die hierbei sich herausstellenden auffälligen Gesetzmässigkeiten gaben Veranlassung zur Aufstellung der Volumtheorie. Schröder, der die Dichtigkeit vieler Substanzen mit grosser Schärfe bestimmt hatte, bemühte sich die Volumtheorie allgemein zu begründen und die Regeln und Gesetze der Volumconstitution der Körper zu finden, indem er die Beziehung der Molekularvolumina der Verbindungen zu dem Atomvolum der Bestandtheile untersuchte. Er fand so an vielen Verbindungen, dass die Componentenvolumina der Verbindungen in der Regel genau in einfachen Verhältnissen stehen, woraus er entnahm, dass in jeder Verbindung ein bestimmtes Volumenmaass herrscht, dem sich alle Bestandtheile unterordnen. Dieses Volumenmaass nennt er die Stere. Letztere wird nach ihm nur von einem Element der Verbindung bestimmt, welches seine eigene Stere auf die ganze Verbindung überträgt. Dies ist sein Sterengesetz, über dessen Werth erst die Zukunft entscheiden muss.

Von ganz unabsehbarer Tragweite wurde eine zweite Reihe von Versuchen über Filtration der Luft mit Bezug auf Fäulniss und Gährung, welche Schröder 1853 gemein-



schaftlich mit Dr. Th. v. Dusch begonnen hatte. Später (1858 und 1860) brachte Schröder die Fortsetzung dieser Versuche zur Veröffentlichung, welche eine grosse Reihe unwiderleglicher und noch heute feststehender fundamentaler Thatsachen enthalten, wie z. B., dass gekochte Fleischinfusion, Blut, Eiweiss, Eigelb, Milch nicht faulen, dass gekochter Harn unzersetzt bleibt, dass gekochte Malzwürze nicht gährt, wenn nach dem Kochen nur solche Luft Zutritt hat, welche in geeigneter Weise durch ein Pröpfchen Baumwolle filtrirt worden ist. Nebenbei zeigte er, dass übersättigte Lösungen von Salzen, überkältes Wasser unter Baumwollenverschluss ohne Erstarrung an der Luft aufbewahrt werden können.

Dass Gährung und Fäulniss organischer Stoffe mit Etwas in der Luft zusammenhängen, was durch hohe Temperatur zerstört wird, hat zwar Schwann schon im Jahre 1837 dargethan, als er zu gekochten organischen der Fäulniss fähigen Stoffen nur geglühte Luft zutreten liess. Ebenso hatte Schulze schon ein Jahr vor Schwann bekannt gemacht, dass die Luft ihre Fäulniss und Gährung einleitende Eigenschaft verliert, wenn man sie durch concentrirte Schwefelsäure leitet. Die Untersuchungen von Schulze und Schwann liessen aber immer noch die Auffassung zu, dass die Fäulniss und Gährung Erregende in der Luft ein gasförmiger oder flüchtiger Stoff sein könne, welcher durch Schwefelsäure und durch hohe Temperatur zerstört wird, — erst die Versuche von Schröder zwangen zu der Annahme, dass es etwas Staubförmiges in der Luft sein müsse.

Die wahre Natur jener Substanzen in der Luft erkannte Schröder allerdings noch nicht, dies war erst Pasteur vorbehalten; aber es hat sich doch aus Schröder's Beobachtung, welche Pasteur kannte, die gegenwärtig allgemein herrschende Theorie des Letzteren von der Gährung und Fäulniss durch Vermittlung der in der Luft schwebenden Spaltpilze entwickelt.

So gross auch die Verdienste des französischen Forschers um die Ausbildung und auch um die Anwendung dieser Theorie in der Medizin sind, so wäre es doch ungerecht zu vergessen, dass die entscheidenden Thatsachen, welche ihr Fundament bilden, von Deutschen viele Jahre früher entdeckt worden sind, ehe Pasteur anfang, sich mit dem Gegenstande zu beschäftigen.

In gerechter Würdigung seiner Verdienste hat die Universität Erlangen Schröder zum Ehrendoktor der Philosophie ernannt und hat unsere Akademie ihn zu ihrem correspondirenden Mitgliede erwählt.

Er starb nach nur kurzer Krankheit am 12. Mai 1885 zu Karlsruhe im Kreise seiner Kinder und Enkel. Sein Name wird in der Wissenschaft dauernd fortleben.<sup>1)</sup>

---

#### Louis Bené Tulasne.

L. R. Tulasne hat sich durch seine Arbeiten, die sich namentlich auf dem Gebiete der systematischen Botanik bewegen, einen höchst geachteten Namen gemacht; er war der würdige Nachfolger seines Lehrers und Freundes Adr. de Jussieu in dem Institut von Frankreich.

Er wurde am 12. September 1815 in Azay-le-Rideau (Indre-et-Loire) geboren. Er hatte sich nicht gleich für das Studium der Botanik entschieden, er betrieb vielmehr zuerst klassische Philologie, dann die Jurisprudenz und wurde Advokat, jedoch hatte er stets ein lebhaftes Interesse für die Naturwissenschaften und namentlich für die Pflanzenwelt. August Saint-Hilaire war nach der Rückkunft von seiner Reise nach Brasilien und Paraguay auf Tulasne aufmerk-

---

1) Mit Benützung eines Nekrologes in der Beilage zu Nr. 114 der Karlsruher Zeitung vom 16. Mai 1885 und des Nekrologes von K. Birnbaum in den Berichten d. deutsch. chem. Ges. 1885 Nr. 19 S. 843.

sam geworden und bot ihm an, bei der Ausarbeitung der *Revue de la flore brésilienne*, die jedoch nicht zum Abschluss kam, sich zu betheiligen.

Auf diese Art kam Tulasne in die botanische Laufbahn und wurde 1842 als *Aide-naturaliste* am *Museum d'Histoire naturelle* unter Ad. Brogniart angestellt. Von dieser Zeit an erschienen von ihm in kurzen Zwischenräumen hervorragende Arbeiten, welche sich durch die grösste Genauigkeit und durch Feinheit der Beobachtung auszeichnen und ihn zu einem der angesehensten Botaniker in Frankreich erhoben.

Ein beträchtlicher Theil seiner ausgedehnten Studien war den Pilzen gewidmet. Seine Abhandlungen über die *Uredineen* (1847) und *Ustilagineen*, über die *Organisation der Tremellinen* (1853), über die *Fortpflanzungsorgane des Champignons* (1851—1853), über das *Mutterkorn* (1853), über die *Fungi hypogaei* (*histoire et monographie des champignons souterrains* 1851) und die *Selecta Fungorum Carpologia* in 3 Foliobänden (1861, 1863, 1865) sind durch die Erforschung der *Reproduktionsorgane der Pilze* und der *Pleomorphie derselben* von bestimmendem Einfluss auf die *Mykologie* gewesen. Die ausserordentlich schönen und ungemein sorgfältigen Abbildungen in den beiden letzteren Werken, die wohl als seine Hauptwerke betrachtet werden können, stammen von der Künstlerhand seines Bruders Dr. Charles Tulasne.

Im Jahre 1852 gab er seine grosse Arbeit über die *Flechten* heraus, bei der fast alle europäischen *Genera* dieser Pflanzen zur genauen Untersuchung gelangten. Besonders wurden darin die vorher wenig gekannten *Spermogonien* der Flechten beschrieben, sowie auf die *Uebereinstimmung der Reproduktionsorgane der Flechten und Pilze* aufmerksam gemacht.

Die Beschäftigung am *Herbarium des Museums* gab ihm Veranlassung zu zahlreichen rein systematischen Arbeiten,

so z. B. über amerikanische Leguminosen, über die Flora von Columbien und Madagaskar, über die Monimiaceen, über die amerikanischen Gnetaceen, über die amerikanischen Gattungen *Quina* und *Poraqueiba*, über *Antidesma*, *Stilaginella* und über die *Podostemeen*.

Besondere Tragweite haben seine mikroskopischen Forschungen über den Vorgang bei der Befruchtung und der Embryobildung der Phanerogamen (1849 und 1855), bei welchen er vorzüglich Schleiden's Theorie der Umbildung des Pollenschlauchendes zum Embryo angriff.

*Tulasne* war schon längere Zeit von schwacher Gesundheit; dies steigerte sich so sehr, dass er bald nach der Vollendung des 3. Bandes der *Carpologie* (1865) genöthigt war, sich von der wissenschaftlichen Arbeit zurückzuziehen und ein milderes Klima aufzusuchen. Er zog nach *Hyères*, wo er den Rest seiner Tage verlebte und am 22. Dezember 1885 an den Folgen eines Schlagflusses starb. Obwohl seine wissenschaftliche Thätigkeit nur 18 Jahre (von 1847 bis 1865) währte, hat er doch eine Anzahl von Werken hinterlassen, die seinen Namen den Nachkommen übertragen werden.<sup>1)</sup>

#### **Thomas Davidson.**

Am 16. Oktober 1885 ist zu Brighton der berühmte englische Paläontologe *Thomas Davidson* im 69. Lebensjahre gestorben.

*Davidson* stammte aus einer alten schottischen Familie und wurde im Jahre 1816 zu *Edinburg* geboren. Von Jugend

1) Mit Benützung des Nekrologs in der *Leopoldina* Heft 21, Nr. 23 und 24. Dezember 1885, S. 215; und des Nekrologs von *Alfred Koch* in der *Botanischen Zeitung* 44. Jahrgang, 1866, Nr. 5 S. 102 (ist ein Auszug aus der Gedächtnissrede von *P. Duchartre* in der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 28. Dezember 1885).

an besass er eine ausgesprochene Neigung zur bildenden Kunst. Dieselbe führte ihn nach der Kunststadt Paris, wo er bei Horace Vernet und bei Paul Delaroche den Pinsel führen lernte. Seine Wanderungen zu den Sehenswürdigkeiten der herrlichen Stadt brachten ihn auch in das Museum und in die Sorbonne, deren Schätze ihn so fesselten, dass er begann, naturwissenschaftliche Vorlesungen bei den hervorragenden Naturforschern der damaligen Zeit, bei Elie de Baumont, bei Brogniart, Blainville, Geoffroy Saint-Hilaire und bei Milne Edwards zu hören.

Er gab jedoch die Kunst noch nicht auf, sondern ging zur Vollendung seiner künstlerischen Ausbildung nach Rom. Als er aber auf der Rückreise durch die Normandie kam, wurde, in der Erinnerung an seine naturwissenschaftlichen Studien, der lebhafte Wunsch in ihm rege, durch eigene Anschauung die jurassischen Gebiete kennen zu lernen, an denen La Bèche, Buckland, Lyell u. A. so glänzende Erfolge errungen hatten. Die Stätten wurden sorgfältig untersucht und zu dem Entzücken von Davidson Fossilien in Menge, namentlich prächtige Armfüsser erbeutet. Ausserdem wollte es der Zufall, dass er dorten noch eine ansehnliche Sammlung von Brachiopoden kennen lernte. Michelin, welcher bei der im Auftrage der geologischen Gesellschaft von Frankreich herausgegebenen Uebersetzung des Werkes von Leopold von Buch über die Terrebraten beteiligt war, hatte eine Sammlung dieser Armfüsser zusammengebracht, welche er zur Bearbeitung Eudes-Deslongchamps anvertraute. Diese reichhaltige und schön aufgestellte Sammlung interessirte Davidson in höchstem Grade, er hatte eine solche Mannigfaltigkeit und Schönheit der Formen nicht geahnt und verbrachte mehrere Tage in Anschauung der herrlichen Naturobjekte.

Damit war seine ausschliessliche Zuwendung zum Studium der Natur entschieden und die Fertigkeiten in der Kunst

wurden nur noch benützt, um die späteren naturwissenschaftlichen Werke mit den vortrefflichen und genauen Zeichnungen zu schmücken, welche die Bewunderung aller Kenner erregten.

Bei seiner wissenschaftlichen Thätigkeit befasste er sich fast ausschliesslich und mehr als 40 Jahre hindurch mit dem emsigsten Studium der Armfüsser, die fröhe schon seine Aufmerksamkeit erregt hatten. Die kostbarste Frucht seines Fleisses, welche seinen Namen weit und breit berühmt gemacht hat, ist seine von der paläontologischen Gesellschaft von 1851 bis 1884 herausgegebene Darstellung und Classification der fossilen Brachiopoden Englands, welche 5 grosse Bände in Quart umfasst und mehr als 200 Kupferstiche von seiner eigenen Hand enthält. Er sichtete dabei das bis dahin verworrene Material und schuf, auf dem anatomischen Bau der Brachiopoden fussend, ein System, das von allen Paläontologen mit dem grössten Beifalle aufgenommen wurde.

Ausser diesem Hauptwerke hat er noch eine beträchtliche Anzahl von werthvollen Mittheilungen über ähnliche Gegenstände herausgegeben; später (1878) beschäftigte ihn noch ein Bericht über die bei der Challenger-Expedition aufgefundenen Brachiopoden.

In der letzten Zeit seines Lebens arbeitete er, nach der Vollendung seines Werkes über die fossilen Armfüsser, an einer Darstellung der lebenden Armfüsser, aber das gross angelegte Werk sollte nicht vollendet werden, jedoch wird dasselbe in den Sitzungsberichten der Linnean Society durch Miss Agnes Crane zur Veröffentlichung gelangen.

Davidson hat sich ausserdem Verdienste um die Vervollständigung des städtischen naturhistorischen Museums zu Brighton erworben; seine grosse Sammlung hat er dem British Museum vermacht. Von höchst ehrenhaftem Charakter, förderte er mit grossem Wohlwollen diejenigen,

welche sich um Rath an ihn wandten, und that Alles, um der Wissenschaft zu dienen.<sup>1)</sup>

---

**Martin Balduin Kittel.**

Im 89. Lebensjahre starb zu Aschaffenburg am 24. Juli 1885 das correspondirende Mitglied der Classe, Martin Balduin Kittel. Er war Professor der Physik und Chemie am vormaligen Lyzeum und von 1834 bis 1869 auch Professor und Rektor an der Gewerbeschule zu Aschaffenburg.

Kittel, der in Aschaffenburg das Licht der Welt erblickte, studirte zuerst Medicin, wandte sich dann aber der Physik und Chemie zu, zu welchem Zwecke er, nach Erwerbung des Doctorgrades, auch Paris besuchte. Er besass sehr umfassende Kenntnisse in den Naturwissenschaften, aber auch ein nicht gewöhnliches Wissen in Geschichte und in Sprachen.

Er hat sich um die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Bayern besonders verdient gemacht. Er war einer der Ersten in Bayern, der meteorologische Studien consequent betrieb. Seine Arbeiten in dieser Richtung umfassten nicht blos die Darstellung der atmosphärischen Aenderungen, sondern gehen auch auf die wichtige Frage des Zusammenhangs des Pflanzenwachsthums mit den Zuständen der Luft ein. Auch als vortrefflicher Kenner der Pflanzen fand er reiche Anerkennung; ausser zahlreichen kleineren Mittheilungen verfaßte er das Taschenbuch der deutschen Flora, welches vor dem Koch'schen in den Händen Aller war, die sich mit der Bestimmung und der Ermittlung der Verbreitung der Pflanzen in Deutschland befassten. Er galt namentlich als

---

1) Mit Benützung folgender Nekrologe: Leopoldina Heft 21, Nr. 23 und 24. Dezember 1885, S. 216; Nature 22. Oktober 1885, Nr. 834. Vol. 32, p. 607; Eugène Eudes-Deslongchamps, Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie 3 Sér. Vol. X.

eine Autorität in der Flora und Geologie Unterfrankens und der angrenzenden Gebiete, die er durch zahlreiche Excursionen aufs Genaueste kennen gelernt hatte.

Kittel beschränkte seine Thätigkeit nicht auf die Schule, er hatte noch umfassendere Interessen. Er hegte als einer der Ersten die Ueberzeugung, dass die Erkenntnisse der Wissenschaft sich für das Leben fruchtbringend anwenden liessen, und so suchte er der Landwirthschaft und dem Gewerbe in Unterfranken zu nützen, indem er in der Realschule seit deren erstem Bestandjahre Vorlesungen über Chemie und Physik für Gewerbemeister und Freunde der Naturwissenschaft vor einem stets zahlreichen Zuhörerkreise hielt. Diese Vorträge hatten zur Folge, dass in den Jahren 1840 bis 1860 vielfache Anfragen von Seiten der Gewerbetreibenden an die Realschule über Verbesserung und Vervollkommnung des Betriebs gestellt wurden. Auch die Behörden wandten sich in technischen Fragen zur Abgabe von Gutachten an die Schule.

In den Programmen der Anstalt finden sich von ihm Beiträge über die Frage „was steht der Einführung der Seidenzucht in Bayern entgegen“ und „die Bauornamente aller Jahrhunderte an Gebäuden der Stadt Aschaffenburg in 16 Lieferungen“. Kittel, der sein Heimathland Aschaffenburg so genau kannte, verfasste auch eine grosse Zahl von Beiträgen zu Schmeller's bayerischem Wörterbuch.

In Anerkennung seiner pädagogischen und wissenschaftlichen Leistungen wurde Kittel zu den im k. b. Staatsministerium abgehaltenen Berathungen über die Vervollkommnung der Landwirthschafts- und Gewerbeschulen zugezogen, auch erhielt er im Jahre 1867 den Hofrathstitel.

Die Ovation, welche seine früheren Schüler ihm bei dem 50 jährigen Stiftungsfeste der Aschaffener Realschule im Jahre 1883 darbrachten, sowie die zahlreiche Betheiligung seiner ehemaligen Berufsgenossen und Schüler bei



seiner Beerdigung thaten dar, wie angesehen Kittel in dem Kreise war, in welchem er gewirkt hatte.<sup>1)</sup>

---

1) Mit Benützung der Nekrologe in der Allgemeinen Zeitung, 2. Beilage, 28. Juli 1885, Nr. 207; in der Aschaffener Zeitung vom 24. Juli 1885, Nr. 193 und der Schilderung von Theodor Koller, Entwicklung, Organisation und Verhältnisse der k. Realschule zu Aschaffenburg innerhalb ihres 50 jährigen Bestandes (im Jahresberichte der Schule von 1882/83).