

**Kgl. Bayer. Akademie
der Wissenschaften**

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXXV. Jahrgang 1905.

München

Verlag der K. B. Akademie der Wissenschaften

1906.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

In der mathematisch-physikalischen Klasse der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften wurde er nach dem Tode von Wislicenus zum ständigen Sekretär gewählt.

His war eine ernste Natur, streng gegen sich selbst und von hoher Pflichterfüllung, dabei einfach und schlicht, zuverlässig und an seiner Überzeugung festhaltend.

Die Nachwelt wird ihm dankbar sein für das, was er der Wissenschaft geleistet hat.

II.

Friedrich Knapp.¹⁾

Am 8. Juni 1904 starb in Braunschweig im Alter von 90 Jahren das korrespondierende Mitglied der mathematisch-physikalischen Klasse, der Geheimrat Friedrich Knapp. Er war bis zum Jahre 1889 Professor der technischen Chemie an der dortigen Technischen Hochschule und einer der bedeutendsten Vertreter seines Faches, sowie einer der ersten, der dasselbe, mit allen Kenntnissen ausgerüstet, wissenschaftlich betrieb. In die Akademie ist er schon im Jahre 1863 bei seinem Aufenthalte dahier zum außerordentlichen Mitgliede gewählt worden.

Er wurde am 22. Februar 1814 zu Michelstadt im Odenwalde geboren als Sohn des damaligen Gräflich Erbachschen Regierungsrates Johann Friedrich Knapp, der später als Großherzoglich Hessischer Geheimer Staatsrat in Darmstadt wirkte; als einflußreicher höherer Beamter vermochte derselbe im Ministerium vieles zu tun, um die Wünsche Liebig's in Gießen zu befriedigen. Der junge Knapp besuchte mit Freude das vortreffliche Gymnasium zu Darmstadt, in dem er die bis an sein Lebensende bewahrte Verehrung für die klassische Bildung erwarb.

Da er frühzeitig Neigung zur Chemie hatte, tat man ihn

¹⁾ Siehe den Nekrolog von Prof. Dr. Richard Meyer an der Technischen Hochschule zu Braunschweig in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft 1904 Nr. 19 S. 4774.

auf den Rat Liebig's zu einem Apotheker in die Lehre. Nach bestandener Gehilfenprüfung (1832) ging er ganz zur Chemie über und trat in das Laboratorium in Gießen ein, in welchem der auf der Höhe seiner wissenschaftlichen Arbeit stehende, 29-jährige Liebig strebsame Jünger aus aller Herren Länder zu emsigster Tätigkeit um sich versammelt hatte; hier führte er seine ersten chemischen Untersuchungen aus. Auf den Rat Liebig's ging er dann (1837) zu Pelouze nach Paris, woselbst er ein Jahr verblieb und mit den wissenschaftlichen Größen der damaligen Zeit, mit Thenard und Gay-Lussac, den Lehrern Liebig's, mit Dumas, Regnault und dem jungen aufstrebenden Gerhardt bekannt wurde.

Nach seiner Rückkunft von Paris habilitierte er sich in Gießen, wo er 1841 außerordentlicher und 1847 ordentlicher Professor für chemische Technologie wurde; er bekam ein eigenes Laboratorium auf dem Schlosse und hielt Vorlesungen über technische Chemie.

Die 15 in Gießen verlebten Jahre waren für ihn höchst anregende und glückliche; mit vielen der Schüler Liebig's schloß er für Lebenszeit innige Freundschaft, so mit Heinrich Will, August Wilhelm Hofmann, Max Pettenkofer, Remigius Fresenius, Hermann Kopp und J. Sh. Muspratt, in dessen großen Sodafabriken in Liverpool er mehrmals längere Zeit zubrachte, um die Fabrikation künstlicher Dünger einzurichten. Im Jahre 1841 hatte er in Liebig's jüngster Schwester die Lebensgefährtin gefunden. In dieser Zeit entstand auch sein bedeutendstes Werk: Das Lehrbuch der chemischen Technologie.

Im Jahre 1852 nahm Liebig, in Verstimmung über die Nichterfüllung eines ihm vom hessischen Ministerium gegebenen Versprechens, den Ruf nach München an, was man in Gießen nicht erwartet und für unmöglich erachtet hatte. Für die Universität München, sowie für das geistige Leben der Stadt war es ein höchst glückliches Ereignis. Liebig zog die Gießener Freunde bald nach, seinen Schwiegersohn Carriere, den Anatomen Bischoff, Knapp, und die Berufung des Physikers Buff war eingeleitet. Knapp war für die technische Leitung der

berühmten königlichen Porzellanmanufaktur in Nymphenburg bestimmt, und zugleich zum ordentlichen Professor der technischen Chemie in der staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität; in Gießen war für ihn keine Aussicht zur Verbesserung seiner Stellung infolge der reaktionären Stimmung gegen den gegenüber polizeilich-bureaukratischen Einmischungen unbeug-samen Mann. Die Doppelstellung in Nymphenburg-München war jedoch für ihn nicht als eine glückliche anzusehen, da sie ihn in den wichtigsten Jahren seines Lebens von seinen eigent-lichen Zielen abdrängte.

Die Fabrik erforderte Zuschüsse vom Staate und die spar-same Kammer der Abgeordneten wollte dieselbe rentabel haben. Der künstlerische Direktor, der phantasievolle Maler Eugen Neureuther, hatte in künstlerischer Beziehung die Fabrik in die Höhe gebracht durch seine reizenden Formen, aber die Einrichtungen und der Betrieb waren ganz veraltete, wie es in einer Staatsanstalt leicht eintritt; hierin konnte der wissen-schaftlich durchgebildete Knapp gegenüber den alten Praktikern so manche Betriebsfehler abstellen und bessere Einrichtungen treffen. Die Neuberufenen klagten anfangs viel über Mißtrauen und Anfeindung von seiten der Einheimischen; es mag ja von einzelnen der letzteren einiges der Art geschehen sein, aber von der anderen Seite ist auch gefehlt und manches einseitig beurteilt worden; schließlich sind sie alle gerne dagewesen und haben sich bald heimisch gefühlt. 1861 legte Knapp die Betriebsleitung der Porzellanfabrik nieder; sie kam dann in Privatbesitz und jetzt werden die alten schönen Muster von Neureuther wieder benützt. Durch die Fabrik war seine Tätigkeit an der Universität sehr beeinträchtigt: er las vor wenig Zuhörern über Geschichte der Erfindungen, die Natur der Brennstoffe und die Heizung, ausgewählte Zweige aus der chemischen Technologie, Geschichte der wichtigeren Industrie-zweige, über die Lehre von der Ernährung und den Nahrungs-mitteln vom volkswirtschaftlichen Standpunkt.

Im Jahre 1863 erhielt er einen ehrenvollen Ruf an das in eine polytechnische Schule umgewandelte Collegium Carolinum

in Braunschweig als ordentlicher Professor für technische Chemie. Bei Begründung der hiesigen Technischen Hochschule war er für die Professur der chemischen Technologie ausersehen; er wollte aber in Braunschweig bleiben, woselbst er 26 Jahre lang fruchtbar in Lehre und Wissenschaft wirkte; aus seinem dortigen Laboratorium sind von ihm und seinen Schülern zahlreiche wertvolle Arbeiten hervorgegangen. Im Alter von 75 Jahren trat er von seinem Amte zurück und lebte von da an still im Umgang mit wenigen vertrauten Freunden; im Jahre 1900 ehrte die Technische Hochschule zu Braunschweig ihr verdienstvolles Mitglied, indem sie ihn zum ersten Doktor der Ingenieurwissenschaften ernannte. Hochbetagt ist er sanft entschlafen.

Die wissenschaftliche Tätigkeit Knapps war eine sehr fruchtbare.

Die erste recht schwierige Arbeit, die ihn 9 Monate lang beschäftigte, machte er in dem Laboratorium Liebig's in Gießen (1837) über die Entstehung der Cyanursäure aus Melam, wobei er als Zwischenprodukt das Ammelid erhielt; Liebig schätzte dieselbe sehr hoch und berichtete darüber an Berzelius.

Nach seiner Rückkehr aus Paris führte er bei Liebig eine Untersuchung zur Bildungsgeschichte des Brechweinsteins aus, in welcher er ein bei seiner Darstellung entstehendes Nebenprodukt als saures Salz erkannte.

Nach diesen beiden rein chemischen Arbeiten erfolgte sein Übergang in das Gebiet der Anwendung der Chemie in der Technik, dem er sich nun sein ganzes Leben lang widmete.

Die chemische Technologie war damals noch wenig entwickelt; Knapp war einer der ersten, der hierin mit Hilfe der Chemie die Vorgänge wissenschaftlich zu erklären versuchte. Es kam zunächst eine Anzahl kleinerer Arbeiten, welche alle in Liebig's Annalen der Chemie veröffentlicht worden sind, und die ich aufzähle, um die Richtung seiner Bestrebungen zu dieser Zeit, in der er noch tastend vorging, zu kennzeichnen. Es gehört dahin die Untersuchung über die Schnellseigfabrikation in Bezug auf den sich dabei ergebenden Verlust und dessen Quellen, mit Vorschlägen zur Verminderung des Ver-

lustes; dann eine Abhandlung über die medizinische Wirkung des Lebertrans und deren Ursachen, die er in der fast vollständigen Ausnützung (bis zu 96%) dieses „Respirationsmittels“, sowie in seinem Jodgehalt suchte; ferner eine Analyse einer Kupfer, Blei, Zinn, etwas Nickel und Eisen enthaltenden alten Bronze in einer im nördlichen Wales gefundenen keltischen Streitaxt; weiterhin seine Bemerkungen über die bei der damaligen Teuerung gemachten Vorschläge zu wohlfeilerem Brote mittelst Kartoffeln, Rüben etc. etc., worin er das Illusorische dieser Vorschläge nach den falschen Vorstellungen der damaligen Zeit, die das Eiweiß als das allein Nährende ansah, darlegte, da die Kartoffeln arm an Eiweiß seien und der Magen das Nährende erst aus einem großen Brotumfange herausuchen müsse; und endlich eine Analyse eines Süßwasserkalkes aus der Braunkohlenformation in der Nähe von Gießen mit einem sehr hohen Magnesiumgehalte, was für die Theorie der Dolomitbildung von Interesse war.

Unterdessen reifte noch in Gießen sein bedeutendstes Werk heran, sein großes Lehrbuch der chemischen Technologie, an dem er schon seit längerer Zeit gearbeitet hatte; es ist ein klassisches, vortrefflich geschriebenes Werk der chemisch-technischen Literatur und wirkte bahnbrechend durch die neue Auffassung und glückliche Anordnung des Stoffes. Es erschien in den Jahren 1847—1853 in erster Auflage in zwei starken Bänden und wurde in mehrere fremde Sprachen übersetzt. 1858 wurde ein unveränderter Abdruck herausgegeben und dann eine neue Auflage mit vielen Ergänzungen und Verbesserungen begonnen, die aber leider unvollendet blieb. Es brachte nicht wie die früheren Technologien die Lehren der Chemie für den Techniker, sondern eine Darlegung der wichtigsten chemischen Industrien in sechs Gruppen:

1. die auf den Verbrennungsprozeß sich gründenden Zweige der Technik,
2. die auf Gewinnung und Benutzung der Alkalien und Erden sich gründenden Zweige der Technik,
3. die Tonwaren,

4. vom Mörtel, Kalk und Gips,
 5. die Nahrungsmittel betreffenden und landwirtschaftlichen Gewerbe,
 6. die Bekleidungsgewerbe,
- und in der zweiten Auflage noch eine besondere Gruppe über die Technologie des Wassers.

Von dem Abschnitt über die Nahrungsmittel erschien 1848 eine besondere Ausgabe: „Die Nahrungsmittel in ihren chemischen und technischen Beziehungen“, worin die damaligen neuen Lehren Liebig's verwertet wurden.

An die technischen Auseinandersetzungen werden im idealen Sinne allgemeine Betrachtungen über die Bedeutung der Industrie für die sittliche und geistige Veredlung des Menschen und über die Bedeutung der Wissenschaft dafür angeknüpft.

Daran schlossen sich (1856—1863) die für den Unterricht wichtigen technologischen Wandtafeln an.

Nun kamen, von der Münchener Zeit beginnend, seine bedeutsamen, eigentlich chemisch-technologischen Arbeiten, die sich in vier Richtungen bewegen.

Hierher gehören als erste seine experimentellen Untersuchungen über die Gerberei und den Vorgang bei der Lederbildung, die wohl seine größte Leistung auf experimentellem Gebiete sind. Die erste Veröffentlichung hierüber ist 1858 in den wertvollen Abhandlungen der naturwissenschaftlich technischen Kommission bei unserer Akademie, welche König Max II. ins Leben gerufen hatte, erschienen. Die Frage hat ihn aber sein ganzes Leben lang beschäftigt und er hat noch im Jahre 1897 eine Abhandlung darüber geschrieben. Über das Wesen des Gerbprozesses war bis dahin wissenschaftlich kaum gearbeitet worden. Man hatte beobachtet, daß die eiweißartigen Stoffe und der aus leimgebenden Substanzen durch siedendes Wasser erhaltene Leim mit Gerbsäure sich chemisch verbinden und Niederschläge bilden; und so glaubte man seit Seguin (1797), die Lederbildung beruhe auf einer chemischen

Verbindung der leimgebenden Substanz der Haut mit dem Gerbstoff. Knapp tat nun dar, daß die tierische Haut kein Leim ist, und daß die chemische Verbindung von Leim und Gerbsäure hart und spröde ist, während das Leder geschmeidig sein soll; ferner geben andere leimgebende Gebilde, wie z. B. Bindegewebe, das Ossein der entkalkten Knochen mit Gerbsäure kein Leder, dagegen gerben Tonerde- und Eisen-Salze, ohne daß sie den Leim fällen. Knapp tat dadurch gegen das allgemeine Erwarten dar, daß die Lederbildung ihrem Wesen nach nicht ein chemischer, sondern ein physikalischer Prozeß ist, indem das Gerbemittel sich zwischen die Fasern der gequollenen Lederhaut legt und so das Zusammenkleben und die Schrumpfung der Fasern beim Trocknen verhindert. Durch immer erneute Beobachtungen und Versuche brachte er weitere Beweise für seine Theorie, die bald Anerkennung fand. Er war bestrebt, die Ergebnisse dieser seiner wissenschaftlichen Untersuchung in der Praxis nutzbar zu machen, indem er durch die wohlfeileren basischen Eisensalze die mehrere Jahre in Anspruch nehmende Lohgerberei zu ersetzen suchte. Er war dadurch unstreitig der geistige Urheber der heutigen Metallgerbung und der Herstellung des Chromleders. Auch auf die Färberei wandte er seine mechanisch-physikalische Theorie an: es sollen sich dabei die Farbstoffe aus Lösungen auf die Fasern des Gewebes unlöslich niederschlagen.

Eine zweite Reihe von Untersuchungen bilden die über den Luft- und Wassermörtel und das Wesen des Erhärtungsprozesses (1871). Das verdienstvolle Mitglied unserer Akademie, der Mineraloge J. N. Fuchs, hatte schon 1830 durch eine Arbeit über Kalk und Mörtel, die ersten Aufschlüsse über die Bedingungen des Festwerdens des Zementes unter Wasser gebracht und M. Pettenkofer (1849) die chemischen Vorgänge bei der Darstellung guten hydraulischen Kalkes genau festgestellt. Knapp machte noch weitere Angaben über die Erhärtung der hydraulischen Produkte; er meint aber, die Hydratbildung bedinge nicht die Erhärtung, der chemische Prozeß wäre nur die Gelegenheit dazu und der damit eintretende mechanische

Prozeß wäre die unmittelbare Ursache der Erhärtung. Auch bestreitet er, daß die Erhärtung der Zemente durch das Vorhandensein eines bestimmten Silikates bedingt sei, es könnten sich dabei verschiedene Silikate bilden; und er zählt die mannigfaltigen Bedingungen für das Festwerden auf.

In einer dritten Serie von Abhandlungen, deren erste im Jahre 1876 erschien, beschäftigte er sich mit der Natur des Ultramarins, dieser aus dem Kaolin gewonnenen beständigen blauen Farbe. Dasselbe ist nach seiner ersten Darstellung durch Leykauf in Nürnberg (1837) auf Grund von Gmelins Beobachtungen vielfach untersucht worden, z. B. durch H. Ritter; Knapp prüfte wiederum, ob es eine charakteristische, kristallinische, chemische Verbindung sei oder ob es, wie er glaubte, eine ähnliche Konstitution habe wie manche gefärbte Gläser. Auf seine zahlreichen Beobachtungen gestützt, stellte er die Bedingungen für die Bildung der Ultramarinmutter und für ihre Umwandlung in Blau auf.

Die vierte Gruppe seiner größeren Untersuchungen endlich befaßt sich mit den Produkten der Glas- und der keramischen Industrie. Er wurde darauf geführt durch einen Bericht, den er bei der Allgemeinen Deutschen Industrie-Ausstellung in München im Jahre 1854 über Stein-, Ird- und Glaswaren zu erstatten hatte. Aus seinem Braunschweiger Laboratorium kamen noch mehrere Arbeiten seiner Schüler über Glas, z. B. über Goldrubinglas, den Kupferrubin; zuletzt faßte Knapp in einer Abhandlung: „Der feurige Fluß und die Silikate“ (1894) alle seine und seiner Schüler Erfahrungen zusammen. Man erhält bekanntlich bei Herstellung dieser Gläser zunächst farblose Produkte, welche erst beim nochmaligen Erwärmen die rote Farbe annehmen oder „anlaufen“; die Färbung kommt nach ihm nicht von einer chemischen Umwandlung, sondern von einem physikalischen Vorgang; die im feurig flüssigen Glase gelösten Metalle befinden sich darin nach seiner Vorstellung in zwei verschiedenen Molekularzuständen, in einem nicht färbenden bei den höchsten Temperaturen und in einem färbenden bei niederen Temperaturen; das „Anlaufen“ ist der

Übergang des einen in den anderen Molekularzustand; bei langsamer Abkühlung scheidet sich aus der glasigen Lösung das Metall als feinverteilter Niederschlag in Kristallen ab wie im Hämatinon und Aventurin; man ist jetzt der Ansicht, daß im farblosen Glas das Metall wirklich gelöst ist, im farbigen aber in feinsten Verteilung oder als colloidale Lösung sich befindet. Es ist bekannt, daß es schon 1847 Pettenkofer gelungen ist, künstlich das Hämatinon und Aventurin herzustellen und die wissenschaftliche Erklärung der dabei stattfindenden verwickelten Vorgänge aufzudecken; als er nach der Ermittlung der chemischen Zusammensetzung des antiken roten Glasflusses aus Pompeji, des Hämatinons oder Porporinos, welches schon Plinius sekundus beschrieben hatte, die Bestandteile zusammenschmolz, erhielt er zu seinem Erstaunen kein rotes, sondern ein grünschwarzes Glas; nach vielen Versuchen zeigte es sich, daß das darin enthaltene kieselsaure Kupferoxydul im amorphen Zustand grünschwarz ist, im kristallischen purpurrot; das letztere bildet sich beim langsamen Abkühlen des Flusses mit seinen in prächtigen Büscheln anschließenden, nadelförmigen Kristallen; aus dem Hämatinon erhielt er durch Zumischung von Eisenfeile das venetianische Aventuringlas mit seinen flimmernden Kupferkriställchen.

Außer diesen und noch einigen weiteren, kleineren, wissenschaftlichen Untersuchungen, aus denen hervorgeht, daß er ein scharf beobachtender, vorurteilsfreier Forscher war, stammen von Knapp noch eine Anzahl von Aufsätzen allgemeineren Inhalts, in denen seine Kunst schön und gemeinverständlich zu schreiben hervortrat. Dahin gehören die: über Brot und Brotbereitung, über die Geschichte der Gasbeleuchtung, über Kaffee, Tee und ähnliche Genußmittel, über Theorie und Praxis der Industrie und die Geschichte der Erfindungen, über die Lagerung bei geistigen Flüssigkeiten und Getränken sowie über die Entwicklung des Bouquets beim Altern, über die Geschichte der Papierfabrikation, über den Stil in der chemischen Literatur.

Vielfach war er in technischen Fragen der Berater der

Behörden, für welche er in trefflichen Gutachten den richtigen Rat zu erteilen wußte.

Knapp war ein vorzüglicher Lehrer von äußerst lebendigem Vortrag, der sich in das Fassungsvermögen seiner Schüler hineindenken konnte. Er war eine eigenartige Persönlichkeit von lebhaftem Geist, jedoch zurückhaltend und Unbekannten schwer zugänglich; niemals hat er sich vorgedrängt und persönlicher Ehrgeiz war ihm fremd. Als Höchstes galt ihm die stille, wissenschaftliche Arbeit, bei der er sehr kritisch gegen sich selbst verfuhr, jedoch an seinen einmal gefaßten Ansichten zäh festhielt. Er besaß einen feinen Humor und ein vielseitiges Interesse für die verschiedenen menschlichen Bestrebungen: für Geschichte, Philosophie und die schöne Literatur.

III.

Ernst Abbe.¹⁾

In Jena ist am 14. Januar 1905 der verdiente Physiker und Leiter der berühmten optischen Werkstätte von Karl Zeiß, der ordentliche Honorarprofessor für theoretische Physik an der Universität, Dr. phil. und Dr. med. Ernst Abbe, in fast vollendetem 65. Lebensjahre gestorben. Er gehörte seit dem Jahre 1889 unserer Akademie an. Durch seine wissenschaftlichen Arbeiten förderte er die theoretische Optik und indem er seine dadurch gewonnenen Erkenntnisse praktisch anwendete, gelang es ihm, die Mikroskope bedeutend zu verbessern, und dieselben in großem, fabrikmäßigem Betriebe herzustellen, wie

¹⁾ Mit Benützung von:

Seb. Finsterwalder, Beilage zur Allgemeinen Zeitung 1905, 18. April Nr. 91.

Julius Pierstorff, Beilage zur Allgemeinen Zeitung 1905, 19. April Nr. 92 und 20. April Nr. 93.

E. Raehlmann, Münchener mediz. Wochenschrift 1905, Nr. 6, S. 269.

Fritz Böckel, die Karl Zeiß-Stiftung in Jena; Beilage zur Allgemeinen Zeitung 1903, 13. August Nr. 182.

Otto Knopf, Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft 1905, 40. Jahrgang S. 198.