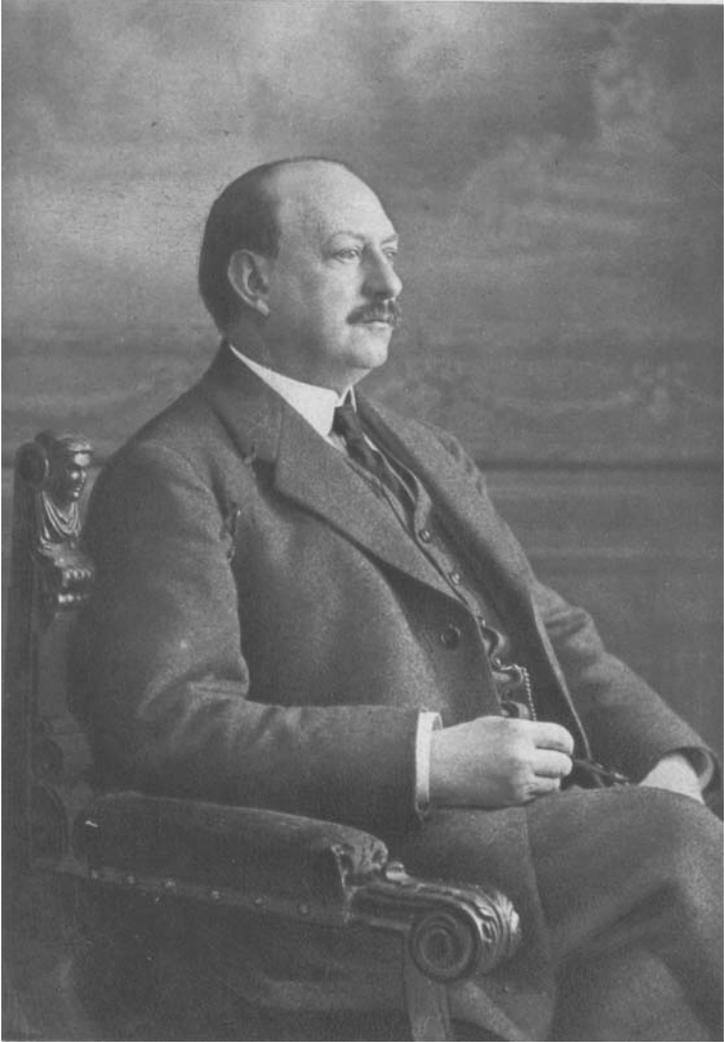


## LUDWIG GATTERMANN.

In Goslar am Harz wurde Ludwig Gattermann am 20. April 1860 geboren. In der altertümlichen Stadt, in der sein Vater die erste Bäckerei besaß, verlebte er Kindheit und Jugend, bis er 1880 zur Universität zog. Von den in der Kindheit empfangenen Eindrücken hat wohl am meisten die schöne, zur Naturbeobachtung einladende Umgebung seiner Heimatstadt seine Entwicklung beeinflußt. Er legte Herbarien in peinlich sauberer Ausführung an, sammelte Schmetterlinge und — wozu ja die Ausflüge in den Harz besondere Gelegenheit boten — Mineralien. Die Natur ist ihm bis zu seinem Lebensende der beste Freund geblieben. Noch von unserer letzten Begegnung im Sommer 1918 entsinne ich mich seiner Freude über die landschaftliche Anmut eines ihm bis dahin unbekannt gebliebenen Schwarzwald-Tales.

Der Vater ließ seinen Kindern — Gattermann hatte vier Geschwister, von denen zwei in den ersten Lebensjahren starben, — die beste Erziehung und Schulbildung zukommen. So wurde Ludwig auch in der Musik unterrichtet, und mit Eifer verschaffte er sich durch Vierhändigspiel Kenntnis von den klassischen Meisterwerken der Tonkunst. Hörte er auch schon in den Jünglingsjahren auf, das eigene Spiel als tägliche Gewohnheit zu betreiben, so blieb ihm doch die Freude an der Musik erhalten, und auch an ihrer neueren Entwicklung nahm er mit Verständnis teil. Die Straßen seiner Vaterstadt hätten ihm auch die Anregung zur Beschäftigung mit der Architektur geben können; aber ein lebhafteres Interesse für die bildenden Künste stellte sich bei ihm erst in einer viel späteren Zeit ein. Von seinem letzten Wohnsitz — Freiburg i. B. — aus besuchte er gern die nahe gelegenen Orte, in denen sich Denkmäler altdeutscher Kunst befinden; hier schmückte er auch sein Haus mit Nachbildungen der ihm lieb gewordenen Kunstwerke.

Gattermann besuchte die Realschule. Bald nach der ersten Einführung in die Chemie traten die Anzeichen einer besonderen Neigung für diese Wissenschaft auf, die sein Leben ausfüllen sollte. Er versah sich mit den gebräuchlichsten Chemikalien und Geräten,



*Ludwig Gattermann.*

um zu Hause die in der Schule gesehene Versuche zu wiederholen und andere an der Hand von Lehrbüchern zu erproben; seine Schulfreunde rühmen schon die sichere Hand, die er hierbei bewährte. Doch auch mit Physik und Mathematik beschäftigte er sich gern. Er war der Ratgeber für seine Mitschüler bei der Lösung mathematischer Aufgaben; dabei ließ er sie aber nicht »abschreiben«, sondern entwickelte ihnen an einer eigens hierfür angeschafften Wandtafel den Weg. Bei der glänzend bestandenem Reifeprüfung holte er sich durch seine Kenntnis der Differentialrechnung, die damals in der Schule noch nicht gelehrt wurde, die Note »vorzüglich« für die Mathematik.

Ostern 1880 bezog er die Universität Leipzig, zunächst um der Militärpflicht zu genügen. Eine große Begeisterung für soldatische Betätigung erwarb er dabei nicht; auch hat er es nicht zu höheren militärischen Graden gebracht und später die Übungen auf das nötigste Maß beschränkt. Das eigentliche Chemie-Studium begann er in Heidelberg unter Bunsen. Im Herbst 1882 ging er nach Berlin, um an der Technischen Hochschule im Laboratorium Liebermanns die organisch-chemischen Übungsarbeiten auszuführen. Bei dieser Gelegenheit lernte ich ihn kennen, da ich damals Liebermanns Assistent war. Ich entsinne mich nicht, jemals einen Praktikanten unterrichtet zu haben, der größere Geschicklichkeit bewährt und sauberer gearbeitet hätte. Seine Übungsaufgaben führten ihn auch zu seiner ersten Veröffentlichung<sup>1)</sup>, in der er über die bislang unbekannt gebliebene Fähigkeit des 2.4.6-Tribrom-anilins zur Salzbildung berichtete; diese erste, nicht gerade bedeutsame Entdeckung hat ihn, wie er mir später lachend erzählte, so aufgeregt, daß er schlaflose Nächte darüber verbrachte.

Nur ein Semester verbrachte Gattermann in Berlin. Dann wandte er sich nach Göttingen: zur Hochschule seiner Heimatprovinz, die ihn über den Abschluß seines Studiums hinaus an sich fesselte. Seine spätere Laufbahn führte ihn nach den badischen Universitäten Heidelberg und Freiburg. Diese drei Orte der beruflichen Tätigkeit bezeichnen auch drei Abschnitte seines Lebens.

#### *Göttingen (1883—1889).*

Als Gattermann Ostern 1883 nach Göttingen kam, hatte H. Hübner dort den Lehrstuhl für Chemie inne. Die Dissertation »Über einige Derivate des *m*-Nitro-*p*-toluidins« (Göttingen 1885) gehört in den Aufgabenkreis, dem dieser im Sommer 1884 frühzeitig dahingeraffte Forscher damals seine Arbeiten zuwandte. Sie führte nicht zu Ergebnissen, welche Anlaß zur Hervorhebung geben; aber in einem

<sup>1)</sup> B. 16, 634 [1883].

gelegentlichen Hinweis auf die Eigenschaften aromatischer Diamine, in weit auffallenderer Weise als Campher auf Wasser zu rotieren<sup>1)</sup>, und in der Auffindung einer farblosen Form des *m*-Nitro-*p*-acetoluids, das früher stets in gelben Krystallen erhalten war<sup>2)</sup>, zeigt sie schon mehr eigene und spürende Beobachtung, als man bei Anfängern zu finden gewohnt ist. In einer seiner frühesten Publikationen, zu denen sich ihm als Assistent des Laboratoriums Gelegenheit bot<sup>3)</sup>, tritt auch schon seine apparative Geschicklichkeit hervor; sie betrifft jene Modifikation des Schiffschens Apparates zur volumetrischen Stickstoff-Bestimmung<sup>4)</sup>, welche darin besteht, daß der Stickstoff in einem nicht kalibrierten Sammelapparat aufgefangen, dann in eine Meßröhre übergefüllt und in ihr über Wasser gemessen wird. Bekanntlich hat sich diese zugleich mit erhöhter Genauigkeit verbundene Vereinfachung alsbald allgemein für die Stickstoff-Bestimmung in organischen Verbindungen eingeführt. Hier sei auch gleich einer aus seinen späteren Arbeitsjahren herrührenden Konstruktion, welche ebenfalls die alten Modelle in allen Laboratorien verdrängte, gedacht: seines Bombenofens mit verstellbaren Brennerröhren<sup>5)</sup>.

Ostern 1885 folgte Victor Meyer auf Hübner, und damit begann für das Göttinger chemische Leben eine neue Zeit regster und erfolgreichster Forschungstätigkeit. Dem Laboratorium strömten Studentenscharen hinzu, die es kaum fassen konnte; und zu den in ihm bereits tätigen Dozenten K. Buchka, P. Jannasch, R. Leukart und C. Polstorff traten jüngere Kräfte, die sich der Dozentenlaufbahn widmen wollten. Ostern 1886 siedelte ich von Berlin nach Göttingen über, ein Jahr darauf folgte K. Auwers. Zwischen Gattermann, Auwers und mir schloß sich ein enger Freundschaftsbund, in den aus der älteren Göttinger Zeit auch P. Jannasch eintrat, und der sich zeitlebens erhielt. Später kamen R. Demuth hinzu, der dann in die Elberfelder Farbwerke übertrat, und E. Knoevenagel. Zwischen uns hat stets das vertrauensvollste Verhältnis bestanden. Wir erzählten uns von unseren Arbeiten und unterstützten uns durch Ratschläge. Wir bildeten eine fidele Mittagsgesellschaft — genannt die »Cochlearia« (von cochlear, der Kochlöffel) —, zu der auch ein Jurist und ein Romanist gehörten. In den »Biergärten«, bei gemeinsamen Spaziergängen und Ausflügen ließen wir harmlose Fröhlichkeit

<sup>1)</sup> B. 18, 1484 [1885].

<sup>2)</sup> Diese Beobachtung wurde später von ihm etwas weiter verfolgt; vergl. B. 23, 1733 [1890].

<sup>3)</sup> Vgl. B. 17, 778, 2601 [1884]; 18, 2599, 2604, 3245 [1885].

<sup>4)</sup> Fr. 24, 57 [1885].

<sup>5)</sup> B. 27, 1944 [1894]

und Neckerei mit wissenschaftlichen Gesprächen wechseln. Daß wir gewissermaßen »Konkurrenten« waren, kam uns kaum in den Sinn.

Dieses einträchtige Zusammenleben und Zusammenschaffen hat sich aus den Göttinger Jahren in die Heidelberger Zeit übertragen und ist niemals durch einen Zwischenfall getrübt worden. War es ein glücklicher Zufall, der gerade Menschen zusammenführte, von denen jeder ohne Neid Erfolge und Vorzüge des andern anerkannte und dessen Schwächen nur als willkommenen Anlaß zur Belustigung empfand? Hat die menschlich so überaus anziehende Natur des verehrten gemeinsamen Lehrers, der jedem seine Freiheit ließ und doch mit leiser kaum fühlbarer Hand die Leitung festhielt, in seinem Gefolge diese Harmonie erweckt und erhalten? War es das Gefühl der Befriedigung über guten Fortschritt der wissenschaftlichen Arbeit und wachsende Hörerzahl? Trug der behagliche Rahmen der Kleinstadt dazu bei? Es ist schwer, in menschlichen Dingen Ursache und Wirkung zu verfolgen. Genug, ich habe in meinem Leben nie ein reibungsloseres und damit für die Sache förderlicheres Zusammenwirken beobachtet.

Doch von diesen Erinnerungen an gemeinsames Erleben zurück zu Gattermanns eigener Entwicklung! Er trat zu Viktor Meyer alsbald in besonders enge Beziehung als Vorlesungsassistent — eine Stelle, die er schon unter Hübner ausgefüllt hatte. Aus Zürich hatte V. Meyer für ein Semester seinen dortigen Vorlesungsassistenten T. Sandmeyer, der kurz zuvor die so berühmt gewordene Umsetzung der Diazverbindungen mit Cuprosalzen entdeckt hatte, mitgebracht. Durch ihn wurde Gattermann in die Erfordernisse des von V. Meyer außerordentlich reich mit Experimenten ausgestatteten Kollegs eingeführt, und auch aus dieser Lehrzeit erwuchs ihm dauernde Freundschaft. Gattermann hat damals wohl kaum geahnt, daß er die zweifelhafte Freude haben würde, noch etwa sechs Jahre Vorlesungs-Assistent zu bleiben. Seine Geschicklichkeit und unbedingte Zuverlässigkeit machten seine Hilfe für V. Meyer unentbehrlich; erst in der Heidelberger Zeit willigte dieser endlich ein, ihn durch einen Nachfolger ersetzen zu lassen, den wiederum Gattermann einlernte. Aber auch in allen Verwaltungs-Angelegenheiten wurde er V. Meyers »rechte Hand« und besonders in der Aufstellung und Durchführung der Baupläne. Galt es doch, zunächst in Göttingen dem Laboratorium einen Erweiterungsbau anzugliedern, später in Heidelberg einen solchen nach provisorischem Umbau zu errichten! So begann eine Bauzeit, die sich über etwa sieben Jahre erstreckte. Keinen besseren Beistand konnte es hierfür geben als Gattermann, der in allen technischen Dingen einen geradezu verblüffenden Blick für die einfachste und zweckdienlichste Lösung besaß.

Aber V. Meyer sorgte auch dafür, daß trotz dieser Beanspruchungen Gattermann Zeit für eigene wissenschaftliche Arbeiten behielt und Gelegenheit hatte, sie mit Mitarbeitern zu fördern. So konnte die Habilitation (1886) bald auf das Doktorexamen folgen.

Daß er zunächst sich dem Thiophen-Gebiet zuwandte, das damals fast alle Hände des Laboratoriums beschäftigte, wird nicht wundernehmen. Doch sei aus diesen Arbeiten<sup>1)</sup>, die ja mehr zu dem Lebenswerk seines Meisters gehören, nur erwähnt, daß sie ihm die erste Gelegenheit boten, die Friedel-Craftssche Aluminiumchlorid-Reaktion genau kennen zu lernen, deren Anwendungsbereich er in den nächsten Jahren so außerordentlich erweitern sollte. In dieser Richtung brachte das Jahr 1886 den ersten Erfolg: seine Methode zur Darstellung aromatischer Carbonsäuren mit Hilfe von Harnstoffchloriden. Er hatte für eine »Versuchsreihe, welche übrigens späterhin aufgegeben wurde«<sup>2)</sup>, größerer Mengen aliphatischer Isocyanate bedurft und wollte sie sich durch Übertragung des Hentschelschen Verfahrens (zur Darstellung des Phenylisocyanats aus Anilin) in die Fettreihe verschaffen. Dabei fand er, daß in der Tat Phosgen auf die salzsauren Salze der aliphatischen Amine reagiert, daß aber zunächst die »Alkyl-harnstoffchloride« (*N*-Alkyl-carbamidsäurechloride),  $\text{Alk.NH.CO.Cl}$ , entstehen, aus denen sich dann durch Destillation über Kalk leicht die Alkylisocyanate gewinnen lassen. Dies führte ihn dazu, den Salmiak der Einwirkung des Phosgens auszusetzen; seiner Erwartung gemäß entstand das Carbamidsäurechlorid (einfaches »Harnstoffchlorid«),  $\text{H}_2\text{N.CO.Cl}$ , das früher schon von Wöhler beim Ueberleiten von Chlorwasserstoff über isocyan-saure Salze als Additionsprodukt von Cyansäure und Chlorwasserstoff beobachtet war. Das Harnstoffchlorid und seine *N*-Alkyl-Derivate wurden nun in ihrem Verhalten genauer verfolgt<sup>3)</sup>, und besonders fesselte ihn die Leichtigkeit, mit der diese Chloride in Gegenwart von Aluminiumchlorid mit aromatischen Kohlenwasserstoffen und Phenoläthern zu Amidn aromatischer Carbonsäuren,  $\text{Ar.CO.NH}_2$  bzw.  $\text{Ar.CO.NH.Alk}$ , zusammentreten. Da die Amide sich durch Alkali zu den Carbonsäuren verseifen lassen, war damit ein Weg von allgemeiner Gangbarkeit gefunden, um Wasserstoff des Benzolkerns durch Carboxyl zu ersetzen. In späteren Jahren hat er (mit Rossolymo) diesem Verfahren eine sehr hübsche Modifikation gegeben, welche gestattet, geringe Mengen von Kohlenwasserstoffen oder Phenoläthern unter Umgehung der lästigen Anwendung von Phosgen

<sup>1)</sup> B. 18, 3005, 3012 [1885]; 19, 688 [1886].

<sup>2)</sup> Vorläufige Mitteilung darüber: B. 19, 1639 [1886].

<sup>3)</sup> B. 20, 118, 858 [1887]; A. 244, 29 [1887].

in Form ihrer wohl krystallisierbaren Carbonsäureamide zu identifizieren<sup>1)</sup>; zu diesem Zweck leitet er zugleich Cyansäure-Dampf (durch Erhitzen von Cyanursäure entwickelt) und Chlorwasserstoff in die mit Aluminiumchlorid versetzte und nötigenfalls mit Schwefelkohlenstoff verdünnte Probe des Kohlenwasserstoffs bzw. Phenoläthers ein. Auch vereinfachte er in weiterer Ausbildung eines von Bouveault aufgefundenen Verfahrens die Verseifung der Amide<sup>2)</sup>, indem er zu ihrer siedenden Lösung in verdünnter Schwefelsäure Natriumnitrit-Lösung zufließen läßt. — Auch andere Anwendungen des Aluminiumchlorids haben ihn schon in Göttingen beschäftigt, greifen aber in seine Heidelberger Arbeitsperiode über und mögen daher erst an späterer Stelle besprochen werden.

Der Winter 1887/88 wurde zum Teil mit einer sehr aufregenden Arbeit angefüllt, die sich an V. Meyers Vorlesungsversuche über Chlorstickstoff anschloß. Man war bei den Versuchen, die Zusammensetzung dieses so außerordentlich explosiblen Stoffes zu ermitteln, bis dahin stets von ungewogenen Mengen ausgegangen und hatte sich begnügt, das Verhältnis von Stickstoff zu Chlor zu bestimmen. Gattermann faßte nun den kühnen Plan, »den Chlorstickstoff in üblicher Weise durch Waschen und Trocknen zu reinigen, ihn abzuwägen und in normaler Weise der Analyse zu unterwerfen«. Schlicht und anschaulich schildert er<sup>3)</sup> seine Beobachtungen über den gefährlichen Stoff, der auch ihm häufig unter den Händen explodierte, und berichtet über die Maßnahmen, ihn zu reinigen, sich gegen schwerere Folgen einer etwaigen Explosion zu schützen, die vorzeitige Explosion aber nach Möglichkeit zu verhüten und ihn schließlich der Wage ohne deren Zertrümmerung anzuvertrauen. Seine Chlorbestimmungen zeigten, daß das durch Einwirkung von Chlor auf Salmiak entstehende Präparat nicht einheitlich ist; aber durch nochmalige Behandlung mit Chlor erhielt er den »Perchlorstickstoff«, der einen auf die Formel  $\text{NCl}_3$  passenden Chlorgehalt aufwies. Diese Untersuchung trug seinen Namen in weitere Kreise. Ein Bericht darüber kam — sicherlich nicht von ihm veranlaßt — in eine Tageszeitung. Die Notiz trat nun die übliche Wanderung durch die deutsche Presse an, und eines Tages wurde sie ihm sogar aus England als Zeitungsausschnitt mit dem Stichwort »a hero of science« zugesandt. Seitdem erhielt er in seinem näheren Freundeskreise den Spitznamen »der Heros«, der ihm bis an sein Lebensende haften blieb.

An diese Arbeit schloß sich im folgenden Jahre eine weitere Untersuchung auf anorganischem Gebiet. In ihr lehrte Gattermann

<sup>1)</sup> B. 23, 1190 [1890]; 32, 1116 [1899].

<sup>2)</sup> B. 32, 1118 1899.    <sup>3)</sup> B. 21, 751 [1888].

für eine Anzahl von Silicium- und Bor-Präparaten, die bis dahin nicht leicht herzustellen waren, sehr einfache Bereitungsweisen kennen<sup>1)</sup>. Er geht hierfür von den Produkten aus, die aus Quarzsand oder Borax durch Erhitzen mit Magnesiumpulver in lebhafter Reaktion entstehen. Sie enthalten amorphes Silicium oder Bor, und aus ihnen lassen sich nun die verschiedensten Präparate, die zum Teil vorher zu den »chemischen Kostbarkeiten« gehörten, — kristallisiertes Silicium, Siliciumtetrahalogenide, Siliciumchloroform und Siliciumbromoform, Silicoameisensäure, Bortrichlorid — durch bequeme Operationen in großen Mengen gewinnen. Die späteren Arbeiten anderer Autoren über die Chemie des Siliciums sind durch diese eleganten Darstellungsverfahren wesentlich erleichtert worden.

Aber zu dieser Zeit, als Gattermann sich viel mit anorganischen Aufgaben beschäftigte, knüpfte sich zugleich ein Arbeitsverhältnis mit einer der bedeutendsten Farbenfabriken an, das ihm für Betätigung in organischer Richtung neue Anregung bot. Hrn. Direktor Dr. Robert E. Schmidt in Elberfeld, dessen Freundschaft er durch diese Beziehung gewann, verdanke ich hierüber die folgenden Mitteilungen:

»In den ersten Monaten des Jahres 1888 trat Gattermann in nähere Beziehungen zu den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld, und es entstand ein freundschaftliches Verhältnis, das nur durch seinen Tod gelöst wurde. Es war die Zeit, wo der junge Dr. Duisberg anfang, dem Elberfelder Werke einen ganz neuen Impuls zu geben, dessen glänzende Resultate ja jedem bekannt sind. Duisberg, damals noch Laboratoriumschemiker, erkannte sofort, daß der Erfolg der chemischen Industrie im allgemeinen, der Teerfarbenfabrikation aber insbesondere nur auf gründlicher wissenschaftlicher Forschung beruhen könne. Duisberg waren wohl eine Anzahl junger Chemiker zu wissenschaftlichen Arbeiten zugeteilt worden. Er hielt es aber für nützlich, auch Beziehungen mit akademischen Forschern anzuknüpfen, da die damals noch recht primitiven Laboratoriumseinrichtungen der Farbenfabriken für alle Zwecke der wissenschaftlichen Forschung kaum genügten. So wurden dann auf Veranlassung von Duisberg auch mit zwei jungen Göttinger Privatdozenten, Schülern von Viktor Meyer, ganz lose Abmachungen getroffen. Es waren dies Leuckart, der leider bald darauf starb, und Gattermann. Die Abmachungen, durch welche die freie Forschungstätigkeit in keiner Weise beeinträchtigt werden sollte, bestanden im wesentlichen darin, daß die betreffenden Hochschuldozenten neue Beobachtungen und Reaktionen, welche ein technisches Interesse bean-

<sup>1)</sup> B. 22, 186 [1889]; s. ferner B. 27, 1943 [1894].

spruchen konnten, der Firma zum etwaigen Erwerb anbieten und ihr, sofern sie Zeit und Lust dazu hätten, bei Aufklärung neuer Reaktionen behilflich sein und Gutachten erstatten sollten. Dafür wurden die Forscher von der Firma durch Zuweisung von Präparaten und Material aller Art unterstützt.«

»So hat sich zwischen Gattermann und den Farbenfabriken ein Verhältnis entwickelt, wie man es sich harmonischer nicht denken konnte, und das 32 Jahre zur vollen Zufriedenheit beider Teile fortbestanden hat. Gattermann erhielt so tieferen Einblick in manche Gebiete der chemischen Industrie, die ihm sonst wohl fremd geblieben wären. Es war oft ein inniges Zusammenarbeiten. Wiederholt verbrachte Gattermann einen Teil seiner Ferien in den mittlerweile auf das vollkommenste ausgestatteten Laboratorien der Farbenfabriken, und noch öfter geschah es, daß ein Chemiker der Farbenfabriken zu Gattermann fuhr, um in seinem Laboratorium mit ihm zusammen einige Versuche zu machen. Des liebenswürdigsten Empfanges waren unsere Chemiker gewiß, und mancher denkt noch heute an die Stunden zurück, die er mit Gattermann verbracht hat, und in denen nach getaner Arbeit auch bei einem Glase Wein oder auf einem Spaziergang in die schöne Umgebung von Heidelberg oder Freiburg die Geselligkeit gepflegt wurde.«

»Diese freundschaftlichen Beziehungen sind auch den Schülern von Gattermann zugute gekommen, indem viele von ihnen nach beendigem Studium in den Farbenfabriken untergebracht wurden und da eine Lebensstellung fanden.«

Gattermann war zeitlebens für diese Beziehung dankbar. Als erste Frucht finden wir 1888 in den »Berichten« eine Abhandlung<sup>1)</sup> »über zwei Nebenprodukte der technischen Darstellung von Aminoazobenzol« (mit G. Wichmann). Mit großer Findigkeit erkannte er rasch das eine als *p*-Amino-diphenyl, das andere als *N*-Phenyl-

pseudoazimino-benzol,  $C_6H_4 \cdot \begin{matrix} N \\ | \\ N \end{matrix} > N \cdot C_6H_5$ , dessen Bildung er als einen

Hinweis darauf deutete, daß bei der Umlagerung des Diazoaminobenzols neben dem *p*-Aminoazobenzol in geringer Menge sich auch *o*-Aminoazobenzol bildet; diese Vermutung ist dann viel später (1913) durch Felix H. Witt<sup>2)</sup> bestätigt worden. Auch eine nicht abgeschlossene Untersuchung über Aldehydblau<sup>3)</sup> ist vielleicht auf eine Anregung der »Farbenfabriken« zurückzuführen.

<sup>1)</sup> B. 21, 1633 [1888].    <sup>2)</sup> B. 46, 2557 [1913].

<sup>3)</sup> Gattermann und Wichmann, B. 22, 227 [1889]; vergl. dazu v. Miller und Plöchl, B. 24, 1700, 1715 [1891].

Im letzten Göttinger Winter (1888/89) arbeitete Gattermann im Auftrage der »Farbenfabriken« an der Aufklärung des Primulins, eines von A. Green entdeckten Farbstoffes, der unpatentiert von England aus auf den Markt geworfen wurde und großes Aufsehen erregte<sup>1)</sup>. Zu gleicher Zeit war ich durch eine englische Farbenfirma veranlaßt worden, mich mit diesem Farbstoff, dessen Herstellungsweise von dem Entdecker geheim gehalten war, zu beschäftigen. Unsere Versuche spielten sich in demselben Zimmer — V. Meyers Privatlaboratorium — ab. Wir mußten natürlich über sie schweigen, während wir sonst gewohnt waren, uns unsere Laboratoriums-Freuden und -Leiden mitzuteilen. Das Laboratorium war mit Ölbädern nicht sehr reichlich gesegnet, und so traf es sich oft, daß wir vereinigten, um unsere Kölbchen in einem und demselben Bade zu erhitzen. Erstaunt waren wir, daß wir immer Verlangen nach der gleichen Temperatur hatten, und daß die in unseren beiderseitigen Kölbchen enthaltenen Schmelzen dieselbe braune Farbe zeigten. Als wir dann am Ausguß wahrnahmen, daß beim Ausspülen unserer Gefäße auch die gleiche herrlich blaue Fluoreszenz auftrat, wußten wir Bescheid. Wir hatten beide immer Schwefel mit *p*-Toluidin erhitzt, um das früher von Dahl & Co. beschriebene, angebliche Thiotoluidin darzustellen, das durch schöne Fluoreszenz seiner Lösungen ausgezeichnet ist. Wir waren beide zu ungefähr der gleichen Zeit soweit, daß wir die Ergebnisse unserer Versuche veröffentlichen durften. Nun wurde das Schweigen gebrochen, und wir verabredeten uns, unsere Mitteilungen in das gleiche Heft der »Berichte« zu bringen<sup>2)</sup>. Jeder von uns war — wenn auch auf etwas abweichendem Wege — zu dem gleichen Ergebnis gelangt: daß jenes Schwefelungsprodukt des *p*-Toluidins nicht die Zusammensetzung eines Thiotoluidins



besitzt, sondern 4 H-Atome weniger enthält, und daß nur eines seiner beiden N-Atome in Form der primären Aminogruppe zugegen ist. Diese Kollision hat unsere Freundschaft nicht beeinträchtigt. Gattermann ging dann in den Osterferien nach Elberfeld und klärte dort mit Pflitzinger<sup>3)</sup> die Struktur jenes Schwefelkörpers, den ich »Dehydro-thiotoluidin« genannt hatte, als eines  $\mu$ -[Amino-phenyl]-toluthiazols auf. In der Heidelberger Zeit hat er später mit O. Neuberger<sup>4)</sup> diese Struktur durch eine Synthese bestätigt.

<sup>1)</sup> Vergl. dazu H. Caro, B. 25, Ref. 1099 [1892].

<sup>2)</sup> Vergl. B. 22, 330, 422, 1372 [1889].

<sup>3)</sup> B. 22, 1063 [1889].      <sup>4)</sup> B. 25, 1082 [1892].

*Heidelberg (1889—1900).*

Im Herbst 1889 zog V. Meyer als Nachfolger Bunsens in Heidelberg ein. Mit ihm siedelten von Göttingen als Assistenten — zum Teil als Dozenten — Jannasch, Gattermann, Auwers, Knoevenagel und ich über. Diese große Zahl von gewohnten Hilfskräften konnte V. Meyer an die neue Wirkungsstätte überführen, da er dort *tabula rasa* vorfand. Hatte doch Bunsen in seinen letzten Amtsjahren ausschließlich dem analytischen Unterricht gelebt und jüngere Kräfte, die sich der Forschung widmeten, nicht herbeigezogen; auch sein letzter Assistent — O. Pavel, dem man eine schöne Studie über Nitrososulfide und Nitrosocyanide verdankt, — hatte das Feld geräumt.

Gattermann, der gleich zum Extraordinarius und Stellvertreter des Direktors ernannt wurde, hatte nun zunächst die Aufgabe, das Institut, das nur für anorganische Arbeiten eingerichtet war, provisorisch bis zu der erst nach mehreren Jahren zu erwartenden Vollendung eines Erweiterungsbaus umzugestalten. In der kurzen Spanne der Sommerferien versah er die alten Räume mit den für organische Arbeiten nötigen Einrichtungen, vervollkommnete die Ausstattung der Hörsaales, errichtete im Hofe eine Baracke für die anorganische Abteilung und kümmerte sich daneben auch um die behagliche Gestaltung der für den Direktor bestimmten Dienstwohnung<sup>1)</sup>. Als wir anderen ihm zum Semesterbeginn folgten, fanden wir alles in schönster Ordnung und konnten sofort — wenn auch unter Herabsetzung unserer aus Göttingen hochgeschraubten Ansprüche — an die Fortsetzung unserer Untersuchungen gehen.

Für Gattermann beginnt nun das fruchtbarste Jahrzehnt seines Schaffens. Blieb er zunächst auch Vorlesungs-Assistent, so wurde ihm doch gleich eine stattliche Zahl von Doktoranden überwiesen; und als 1892 der schöne Erweiterungsbau eröffnet werden konnte, durfte er sich endlich ganz dem Unterricht und der Forschung widmen.

In das erste Heidelberger Jahr fällt der Beginn seiner erfolgreichen Bemühungen um die Erweiterung und Vereinfachung der Diazo-Reaktionen. Zunächst zeigt er<sup>2)</sup> (mit Haußknecht), daß die Methode, die sein Freund Sandmeyer für den Ersatz der Diazogruppe durch Halogen und durch Cyan eingeführt hatte, sich auch für den Austausch gegen Rhodan gut verwerten läßt. Bald darauf aber macht er die wichtige Beobachtung<sup>3)</sup>, daß fein verteiltes metal-

<sup>1)</sup> Vergl. Richard Meyers Biographie von Viktor Meyer (Leipzig 1917), S. 239.

<sup>2)</sup> B. 23, 738 [1890].

<sup>3)</sup> B. 23, 1218 [1890]; s. ferner B. 25, 1086 [1892].

liches Kupfer in ähnlicher Weise auf die Diazolösungen wirkt, wie die von Sandmeyer angewendeten Cuprosalze, daß man also z. B. aus einer salzsauren Lösung von Benzoldiazoniumchlorid durch einfaches Eintragen von Kupferpulver Chlorbenzol in guter Ausbeute bereiten kann. Diese Arbeitsweise hat den Vorzug, daß die Reaktion in der Kälte verläuft, und sie ermöglicht es, Säurereste an Stelle der Diazogruppe einzuführen, deren Cuproverbindungen überhaupt nicht bekannt sind. So gelangte er von den Aminen  $\text{Ar.NH}_2$ , indem er ihre diazotierten Lösungen mit Kaliumcyanat versetzte und dann Kupferpulver hinzufügte, zu den entsprechenden Isocyanaten  $\text{Ar.N:CO}$ . Später gründete er auf die Anwendung des Kupferpulvers ein besonders willkommenes Verfahren, um die Aminogruppe durch den Sulfinsäure-Rest  $-\text{SO}_2\text{H}$  zu ersetzen. Zu diesem Zweck sättigt er die stark saure diazotierte Lösung mit Schwefeldioxyd und trägt dann Kupferpaste ein<sup>1)</sup>; das Kupfer wirkt hierbei, wie er nachwies, zunächst reduzierend auf die Diazoniumsulfite, ( $\text{Ar.N}_2.\text{SO}_3\text{H} \rightarrow \text{Ar.N}_2.\text{SO}_2\text{H}$ ). Da aus den Sulfinsäuren durch Reduktion die Mercaptane, durch Oxydation die Sulfonsäuren hervorgehen, so werden durch dieses Verfahren also auch Übergänge von den Aminen zu diesen beiden Körperklassen vermittelt.

Auch beschäftigte er sich mit Versuchen, die Amino- bzw. Diazogruppe durch die Aldehydgruppe bzw. einen Ketonrest zu ersetzen. Er hatte gehofft, daß die unbeständigen durch Quecksilberoxyd entstehenden Oxydationsprodukte der Säurehydrazide unter der Einwirkung von Kupferpulver ihren Stickstoff im Sinne folgender Formelreihe abspalten würden:



Es gelang zwar nicht, die Reaktion in dieser Weise zu leiten. Aber im Verlauf der hiermit zusammenhängenden Versuche fand er<sup>2)</sup>, daß die Säurehydrazide durch ammoniakalische Kupferlösung in sehr eigenartiger Weise verändert werden: es tritt nämlich ein Aryl aus einem Molekül in ein anderes über, so daß z. B. aus Formyl-phenylhydrazin,  $\text{C}_6\text{H}_5.\text{NH.NH.CHO}$ , das Formyl-diphenylhydrazin,  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{N.NH.CHO}$ , gebildet wird. Zugleich mit ihm hatte Tafel<sup>3)</sup> diesen Vorgang beobachtet. — Bei Gelegenheit dieser Untersuchung fand Gattermann<sup>4)</sup> (mit Hölzle) auch, daß man den Hydrazinrest bequem durch Chlor ersetzen kann, wenn man die salzsaure Lösung eines Arylhydrazins zu siedender Kupfervitriol-Lösung fließen läßt.

<sup>1)</sup> C. 1898, II 196. B. 32, 1136 [1899].

<sup>2)</sup> B. 25, 1075 [1892] (mit Johnson und Hölzle).

<sup>3)</sup> B. 25, 413 [1892].

<sup>4)</sup> B. 25, 1074 [1892].

Gelegentlich wandte sich Gattermann auch anderen Verbindungsklassen zu, welche durch das Vorkommen der Zweistickstoff-Gruppe gekennzeichnet sind: den Azoxy- und Azo-Verbindungen. Von stereochemischen Erwägungen ausgehend, untersuchte er<sup>1)</sup> (mit Ritschke) die Alkyläther des *p*-Azoxy-phenols, bei deren Bildung er Alkylverdrängungen von auffallender Leichtigkeit auffand; so liefert z. B. *p*-Nitro-phenetol beim Kochen mit Natriummethylat in Methylalkohol als Hauptprodukt *p*-Azoxy-anisol. Dieses Azoxy-anisol erwies sich aber auch als krystallographisch und physikalisch interessant. Es tritt in einer farblosen und einer gelben Modifikation auf und zeigt die Eigenschaft, bei einer bestimmten Temperatur scharf zu einer trüben Flüssigkeit zu schmelzen, die sich wiederum scharf bei einer höheren Temperatur plötzlich klärt. Ein ähnliches Verhalten beim Schmelzen hatte O. Lehmann beim Cholesterylbenzoat untersucht, und es bot sich hier nun ein zweites Beispiel für die merkwürdige Erscheinung der »fließenden Krystalle«. Bekanntlich haben die von Gattermann entdeckten Alkyläther des *p*-Azoxy-phenols in der Folge als die meistbearbeiteten Paradigmen für das Studium dieses physikalisch so wichtigen Phänomens gedient. — Das Gebiet der Azofarbstoffe streifte er 1896 (mit H. Schulze) in einer Untersuchung über die Kuppelung der  $\alpha$ -Naphthol- und  $\alpha$ -Naphthylamin-sulfonsäuren; in ihr erbrachte er Beweise für die in der Technik schon bekannt gewordene Regel, daß auch bei freier *para*-Stellung (zu OH bzw. NH<sub>2</sub>) *ortho*-Azofarbstoffe entstehen, wenn entweder in *ortho*- oder in *peri*-Stellung zu ihr sich Sulfogruppen befinden<sup>2)</sup>. Später aber — in der Freiburger Zeit — zeigte er<sup>3)</sup> mit H. Liebermann, daß diese Regel einzuschränken ist, wenn die Diazo-Komponente negative Substituenten enthält.

Das erste Heidelberger Jahr führte Gattermann aber auch auf Anregung der Elberfelder Farbenfabriken zuerst in das Gebiet der Anthrachinon-Abkömmlinge ein<sup>4)</sup>, dem er nach längerer Pause sich später in der Freiburger Zeit wieder zuwandte. R. E. Schmidt hatte in der ersten Hälfte des Jahres 1890 die für die Farbenindustrie so bedeutungsvolle Beobachtung gemacht, daß durch Einwirkung von sehr hochprozentiger rauchender Schwefelsäure auf Alizarin bei gewöhnlicher Temperatur ganz glatt, ohne daß Sulfierung stattfindet, ein neuer Farbstoff entsteht, welcher den Namen »Alizarinbordeaux«

<sup>1)</sup> B. 23, 1738 [1890].

<sup>2)</sup> B. 30, 50 [1897].

<sup>3)</sup> A. 393, 198 [1912].

<sup>4)</sup> Vergl.: R. E. Schmidt, J. pr. [2] 43, 237 [1891]. — Gattermann, J. pr. [2] 43, 246 [1891]. — R. E. Schmidt und Gattermann, J. pr. [2] 44, 103 [1891].

erhielt. Gattermann wurde gefragt, ob er an die Aufklärung der Reaktion herangehen wolle, und fand alsbald, daß das Alizarinbordeaux identisch mit dem früher von C. Liebermann auf anderem Wege erhaltenen 1.2.5.8-Tetraoxy-anthrachinon (»Chinalizarin«) ist, daß also der Vorgang in einer Hydroxylierung besteht, die durch die oxydierende Wirkung des Schwefelsäure-anhydrids zustandekommt. Die Untersuchung wurde dann auf andere Oxy-Derivate des Anthrachinons und auch auf Oxy-Derivate des Anthrachinon-chinolins ausgedehnt. Parallel damit gingen Untersuchungen von Graebe<sup>1)</sup>, welche durch die in der Badischen Anilin- und Sodafabrik 1888 von René Bohn gemachte Entdeckung veranlaßt waren, daß Alizarinblau (Dioxy-anthrachinonchinolin) durch Behandlung mit Schwefelsäure von hohem Anhydridgehalt in wertvolle neue Farbstoffe übergeht, und hierfür ebenfalls die Hydroxylierung als die wesentliche Wirkung der Schwefelsäure dartaten. Schmidt und Gattermann zeigten, daß man durch Einwirkung von Schwefelsäure-anhydrid auf Anthrachinon bei 30° sogar bis zum Hexaoxy-anthrachinon gelangen kann.

Der neue Aufschwung, der durch die eben erwähnten Entdeckungen von Bohn und Schmidt dem Ausbau der Anthracen-Farbstoffe gegeben wurde, hatte zur Folge, daß auch die längst bekannte Bildung von Farbstoffen aus Nitro-anthrachinonen und Schwefelsäure zu einem technisch wertvollen Prozeß ausgearbeitet wurde. Dies wurde von den beiden oben genannten Farbstoff-Fabriken dadurch erreicht, daß statt der Schwefelsäure selbst Lösungen von Schwefel in konz. oder rauchender Schwefelsäure angewendet wurden, in denen man Schwefel-sesquioxyd als das wirksame Agens ansehen darf. R. E. Schmidt vereinigte sich nun mit Gattermann zu einer mehrjährigen, 1896 veröffentlichten Untersuchung<sup>2)</sup>, in welcher auf die Wirkung des Sesquioxyds Licht geworfen wurde. Es wurde nämlich gefunden, daß bei gemäßigter Einwirkung des Sesquioxyds auf 1.5-Dinitro-anthrachinon zwei isomere Diaminodioxy-anthrachinone entstehen, zu denen man auch gelangt, wenn man das Dinitro-anthrachinon in alkalischer Lösung reduziert und das so gewonnene 1.5-Bis-hydroxylamino-anthrachinon durch konz. Schwefelsäure umlagert. Es liegt daher nahe, die primäre Wirkung der Sesquioxyds darin zu erblicken, daß Nitrogruppen zu Hydroxylamino-Gruppen reduziert werden.

Daß aromatische Hydroxylamine aus aromatischen Nitrokörpern durch Reduktion gewonnen werden können, haben bekanntlich zuerst Bamberger und Wohl unabhängig voneinander 1894 am Beispiel

<sup>1)</sup> Vergl.: Graebe, B. 23, 3739 [1890]. — Graebe und Philips, B. 24, 2297 [1891]; A. 276, 21 [1893].

<sup>2)</sup> B. 29, 2934 [1896].

des Phenyl-hydroxylamins gezeigt<sup>1)</sup>. Aber schon ein Jahr zuvor hatte Gattermann einen sehr überraschenden Reduktionsverlauf am Nitrobenzol entdeckt, der von ihm auf die intermediäre Bildung von Phenyl-hydroxylamin zurückgeführt wurde. Als er nämlich mit Koppert das in konz. Schwefelsäure gelöste Nitrobenzol der elektrolytischen Reduktion unterwarf, erhielt er *p*-Amino-phenol; zu gleicher Zeit fanden A. A. Noyes und Clement<sup>2)</sup>, die mit stärkerer Schwefelsäure denselben Versuch angestellt hatten, als Reaktionsprodukt die *p*-Amino-phenol-sulfonsäure auf. Gattermann deutete den Vorgang sogleich dahin, daß zunächst Phenyl-hydroxylamin sich bilde, das dann durch die Schwefelsäure — entsprechend einer um dieselbe Zeit von P. Friedländer<sup>3)</sup> geäußerten und dann von Bamberger bestätigten Vermutung — zu Amino-phenol umgelagert würde. Hiermit begann eine lange Reihe ergebnisreicher Arbeiten (1893—1896) über die elektrolytische Reduktion aromatischer Nitro-körper<sup>4)</sup> in Schwefelsäure, in deren Verlauf eine außerordentlich große Zahl von Beispielen (Nitro-kohlenwasserstoffe, Nitro-carbonsäuren, Nitro-chinoline, Nitro-ketone, Nitro-aldehyde usw.) zur Untersuchung gelangten. Sie fand ihre Krönung in dem sicheren Nachweis der Zwischenbildung von Hydroxylaminen durch »Abfangen« mit Aldehyden; denn aus Nitrobenzol z. B. wurde bei der elektrolytischen Reduktion unter Zusatz von Benzaldehyd das Benzalderivat  $C_6H_5.N \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown \end{array} CH.C_6H_5$  des Phenyl-hydroxylamins erhalten.

Das elektrochemische Gebiet berührte Gattermann auch in einer kleinen Arbeit (mit Friedrichs) über die elektrolytische Oxydation von Benzol in alkoholischer Schwefelsäure<sup>5)</sup>. In ihr stellte er fest, daß das von Renard hierbei erhaltene und als Dioxy-dihydrobenzol (»Isobenzoglykol«) aufgefaßte Produkt nichts anderes als Hydrochinon ist.

Auf drei neuen Arbeitsfeldern — dem Ausbau der Diazoreaktionen, der Chemie des Anthracens und der Nutzbarmachung des elektrischen Stromes für präparative Zwecke — sehen wir also Gattermann sich in den ersten Heidelberger Jahren mit Erfolg betätigen. Aber daneben werden die alten Göttinger Themen nicht vergessen, und insbesondere wird aus der Bearbeitung der Aluminiumchlorid-

<sup>1)</sup> Vergl. B. 27, 1347, 1432, 1548 [1894].    <sup>2)</sup> B. 26, 990 [1893].

<sup>3)</sup> B. 26, 178 [1893].

<sup>4)</sup> Ch. Z. 17, 210 [1893]. B. 26, 1874, 2310 [1893]; 27, 1927 [1894]; 29, 3034, 3037, 3040 [1896]. Siehe auch die zusammenfassende Darstellung von K. Brand, Ahrens-Herzsches Sammlung chem. und chem.-techn. Vorträge, Bd. XIII [Stuttgart 1908], S. 139 ff.

<sup>5)</sup> B. 27, 1942 [1894].

Reaktionen eine reiche Ernte heimgebracht. Im Verlaufe der hierauf sich richtenden Arbeiten ergab es sich, daß diese Reaktionen meist mit frisch dargestelltem Aluminiumchlorid besser verlaufen als mit dem käuflichen Präparat. Für die Herstellung im Laboratorium gab Gattermann<sup>1)</sup> (mit Stockhausen) die bequeme, heute allgemein bekannte Vorschrift, die auf dem Erhitzen von Aluminiumspänen im Chlorwasserstoff-Strome beruht.

Noch in Göttingen hatte Gattermann begonnen, die Friedel-Craftssche Keton-Synthese aus Säurechloriden und Kohlenwasserstoffen dadurch zu erweitern, daß Phenoläther statt der Kohlenwasserstoffe angewandt wurden. Es ergab sich, daß die Phenoläther in äußerst glatter Weise reagieren, und eine große Zahl von Äthern der aromatischen Oxyketone wurde daher leicht zugänglich<sup>2)</sup>. Hierbei wurde die Beobachtung gemacht, daß zuweilen neben dem erwarteten Keton eine beträchtliche Menge von freiem Phenol entstand. Dies führte Gattermann<sup>3)</sup> (mit C. Hartmann) zu einer näheren Untersuchung der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf die Phenoläther selbst, bei der sich herausstellte, daß Aluminiumchlorid diese Äther leicht verseift. Damit war eine sehr allgemein verwendbare Methode zur Entalkylierung der Phenoläther gefunden, die in der Folge anderen Autoren mehrfach gute Dienste geleistet hat, besonders in solchen Fällen, wo die Verseifung mit Jodwasserstoff durch die Gegenwart reduktionsempfindlicher Atomgruppen ausgeschlossen ist<sup>4)</sup>.

Der in Göttingen gefundenen Synthese von Carbonsäureamiden mit Hilfe von Harnstoffchloriden wird 1892 eine Synthese von Carbonsäurethioaniliden zur Seite gestellt, die auf der Vereinigung von Senfölen mit aromatischen Kohlenwasserstoffen oder Phenoläthern unter dem Einfluß von Aluminiumchlorid beruht<sup>5)</sup>. Diese Reaktion war früher stets vergeblich versucht worden; aber sie gelang nun, als das käufliche Aluminiumchlorid durch das im Laboratorium hergestellte, viel wirksamere Produkt ersetzt wurde.

Den größten Erfolg aber erzielte Gattermann 1897, als es ihm gelang, die Friedel-Craftssche Reaktion für die direkte Synthese aromatischer Aldehyde durch Einführung des Restes -CHO in den Benzolkern nutzbar zu machen<sup>6)</sup>. Er versuchte dies zunächst durch Anwendung eines Gemisches von Kohlenoxyd und Chlorwasser-

<sup>1)</sup> B. 25, 3521 [1892].

<sup>2)</sup> B. 22, 1129 [1889]; 23, 1199 [1890]; 25, 3535 [1892].

<sup>3)</sup> B. 25, 3531 [1892].

<sup>4)</sup> Vergl. z. B. Jacobson und Hönigsberger, B. 36, 4095 [1903].

<sup>5)</sup> B. 25, 3525, 3528 [1892]. J. pr. [2] 59, 572 [1899].

<sup>6)</sup> B. 30, 1622 [1897]; 31, 1149, 1765 [1898]; 32, 278, 284, 287 [1899].

stoff — den Spaltungsstücken des für sich unbeständigen Formylchlorids ( $\text{H} \cdot \text{COCl} = \text{CO} + \text{HCl}$ ) — und erhielt in der Tat aus Toluol Spuren eines Aldehyds. Hierdurch ermutigt, probiert er die verschiedensten Kondensationsmittel, um die Reaktion ergiebiger zu gestalten, und findet endlich (mit J. A. Koch) in dem Cuprochlorid, das sich ja bekanntlich mit Kohlenoxyd vereinigt, ein Hilfsmittel, das im Zusammenwirken mit Aluminiumchlorid die gewünschte Synthese mit guter Ausbeute bei Kohlenwasserstoffen auszuführen gestattet. Überraschender Weise aber versagt die Reaktion bei den Phenoläthern, die sich sonst bei den Aluminiumchlorid-Reaktionen stets bereitwilliger als Kohlenwasserstoffe erwiesen hatten; es liegt dies daran, daß das Cuprochlorid sich bei Gegenwart von Aluminiumchlorid in dem Phenoläther nicht auflöst. Da greift Gattermann ohne Scheu zu einem gefährlichen Agens — der wasserfreien Blausäure —, da er vermutet, daß diese mit Chlorwasserstoff zusammen wie Formimidchlorid  $\text{H} \cdot \text{C}(\text{:NH})\text{Cl}$  wirken, also den Rest  $\text{H} \cdot \text{C}(\text{:NH})-$  in den aromatischen Kern treten lassen würde, wodurch die Imide von Aldehyden entstünden, die sich leicht in die Aldehyde selbst und Ammoniak spalten lassen müßten. Der Plan gelingt, und die Äther der Oxy-aldehyde werden in fast quantitativer Ausbeute erhalten. Aber auch auf freie Phenole, bei denen sich sonst die Friedel-Craftssche Reaktion schlecht oder garnicht vollzieht, läßt sich diese Synthese übertragen. Sie führt von ihnen zu Oxy-aldehyden mit einer Aldehydgruppe, die sich zu einem Hydroxyl in *para*-Stellung befindet, und besitzt vor der Reimer-Tiemannschen Reaktion, die für diesen Zweck schon zur Verfügung stand, Vorzüge durch ihren glatten und meist einheitlichen Verlauf. Bei den freien Phenolen tritt sie zuweilen so leicht ein, daß man das Aluminiumchlorid durch Zinkchlorid ersetzen oder sogar ein Kondensationsmittel überhaupt entbehren kann. Die auf solche Weise gewonnenen Aldehyde des Pyrogallols, Oxyhydrochinons und Oxyhydrochinon-trimethyläthers hat Gattermann (mit M. Köbner und F. Eggers) benutzt, um mit Hilfe der Perkinschen Reaktion Synthesen der Naturstoffe Daphnetin, Aesculetin und Asaron auszuführen.<sup>1)</sup>

Es lag so recht in Gattermanns Natur, die Handhabung eines so gefürchteten Stoffs, wie der wasserfreien Blausäure, in den Rahmen der gebräuchlichen Laboratoriums-Operationen einzupassen. In einem Brief an Freund Sandmeyer schreibt er: »Wenn man sich an die Substanz gewöhnt hat, so ist sie in der Tat nicht schlimmer als Spiritus«. Immerhin suchte er nach einer Modifikation der Synthese, welche die direkte Verwendung des Giftstoffes zu umgehen gestattet,

---

<sup>1)</sup> B. 32, 287, 289 [1899].

und wurde hierbei auf das feste und kaum giftige Sesquihydrochlorid der Blausäure aufmerksam, das von Claisen und Matthews entdeckt war. Als er aber mit Schnitzspahn<sup>1)</sup> diese Verbindung in Gegenwart von Aluminiumchlorid auf aromatische Kohlenwasserstoffe einwirken ließ, erhielt er nicht Aldehyd-Derivate, sondern *N*-[Diaryl-methyl]-formamidine  $(Ar_2CH)NH.C(:NH).H$ , die sich durch Kochen mit alkoholischem Alkali zu Diarylmethyl-aminen  $Ar_2CH.NH_2$  verseifen ließen. Aus dieser hübschen Untersuchung ergab sich somit einerseits die Struktur jenes Sesquihydrochlorids als salzsaures *N*-[Dichlor-methyl]-formamidin  $CHCl_2.NH.C(:NH).H + HCl$ , andererseits eine Synthese für Amine vom Typus des Benzhydrylamins  $(C_6H_5)_2CH.NH_2$ .

Die Bearbeitung der Aluminiumchlorid-Reaktionen führte ihn ferner, als er das gelegentlich von anderer Seite schon hierfür benutzte Thiophosgen heranzog, in die Klasse der aromatischen Thio-ketone<sup>2)</sup>. Kurz nachdem Baumann und Fromm<sup>3)</sup> die überraschende Mitteilung gemacht hatten, daß das monomolekulare Thioacetophenon ein blaues Öl ist, konnte er wohlkristallisierte Äther von Oxy-thiobenzophenonen und schließlich auch das Thio-benzophenon selbst beschreiben, die sämtlich durch intensive Farbigkeit ausgezeichnet waren. So erwies sich die Thiocarbonyl-Gruppe als chromophor. Eine Erhöhung des Farbstoffcharakters durch Austausch von Sauerstoff gegen Schwefel beobachtete Gattermann auch beim Thio-fluorescein<sup>4)</sup> (im Vergleich zum Fluorescein), dessen Darstellung ihm aus Fluoresceinchlorid durch Erhitzen mit alkoholischem Kaliumhydro-sulfid gelang.

Auf organischem Gebiet sind aus der Heidelberger Zeit außer den größeren Untersuchungsreihen, die im Vorgehenden besprochen wurden, noch einige Gelegenheits-Arbeiten zu nennen: das Verfahren zur Isolierung aromatischer Sulfonsäuren<sup>5)</sup> in Form ihrer Natrium-salze durch direktes Aussalzen der mit Wasser verdünnten Sulfurierungsgemische, das in der Technik schon bekannt war; eine Synthese des Thionaphthens<sup>6)</sup>; Versuche über die Kondensation von aromatischen Alkoholen mit Nitro-kohlenwasserstoffen<sup>7)</sup> zu Nitro-Derivaten des Diphenyl-methans und Untersuchung einiger Analoga des Mesitylens<sup>8)</sup>.

Auch der anorganischen Chemie hat Gattermann sich in Heidelberg wieder von Zeit zu Zeit zugewandt. Seine prächtige, in Göttingen

<sup>1)</sup> B. 31, 1770 [1898].    <sup>2)</sup> B. 28, 2869 [1895]; 29, 2944 [1896].

<sup>3)</sup> B. 28, 897 [1895].    <sup>4)</sup> B. 32, 1127 [1899].    <sup>5)</sup> B. 24, 2121 [1891].

<sup>6)</sup> B. 26, 2808 [1893].    <sup>7)</sup> B. 27, 2293 [1894].    <sup>8)</sup> B. 32, 1122 [1899].

gefundenen Methode zur Darstellung des Siliciumtetrachlorids durch Überleiten von Chlor über das aus Sand und Magnesium entstehende Reduktionsgemisch arbeitete er 1894 mit Weinlig genauer <sup>1)</sup>). Hierbei zeigte sich, daß neben dem Tetrachlorid auch das Siliciumhexachlorid  $\text{Si}_2\text{Cl}_6$  ziemlich reichlich entsteht, das zwar schon bekannt, aber bis dahin nur äußerst schwer darstellbar war, und außerdem in sehr geringer Menge das noch unbekanntes Oktachlorid  $\text{Si}_2\text{Cl}_8$ . Mit Ellery <sup>2)</sup>) untersuchte er dann die aus dem Oktachlorid durch Luftfeuchtigkeit hervorgehende »Silicomesoxalsäure« — einen sehr unbeständigen, trocken unter Feuererscheinung sich zersetzenden Stoff, für den die Zusammensetzung  $(\text{H}_4\text{Si}_2\text{O}_6)_x$  festgestellt wurde. — Sodann ist noch aus dem ersten Heidelberger Jahr einer durch sinnreiche Versuchsanordnung ausgezeichneten Studie zu gedenken, die er mit Haußknecht <sup>3)</sup>) über den selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff anstellte. Geling es auch nicht, die beiden Bestandteile dieses äußerst unbeständigen Stoffes durch direkte Analyse zu bestimmen, so wurden doch wenigstens durch Ausführung der Wasserstoff-Bestimmung das Atomverhältnis  $\text{PH}_2$  und durch die erstmalige Bestimmung des Siedepunkts die Molekularformel  $\text{P}_2\text{H}_4$  bestätigt.

Aus Gattermanns Unterrichtstätigkeit in Heidelberg erwuchs sein allgemein bekanntes Buch: »Die Praxis des organischen Chemikers«. Gattermann hatte durchaus keine Neigung für literarische Betätigung. Es war für ihn schon ein schwerer Entschluß, eine Abhandlung niederzuschreiben. Was er aber schrieb, war kurz und klar. Dieser Vorzug seines Stils bewährt sich auch in den allgemeinen Erörterungen, die er in jenem Buch den einzelnen Präparaten-Beispielen hinzufügt. Aber seinen größten Wert erhält es durch die sorgsame, aus reichster Erfahrung schöpfende Beschreibung der allgemeinen Operationen und der einzelnen Darstellungsweisen. Der Erfolg seines »Kochbuchs«, wie er es zu nennen pflegte, zeigte, wie sehr es in allen Laboratorien als Unterrichtsmittel geschätzt wurde. Denn der ersten, im August 1894 ausgegebenen Auflage folgten bis 1920 vierzehn weitere deutsche Auflagen; auch in fremde Sprachen wurde es übersetzt. Zahllose Chemiker haben an ihm die Technik des Laboratoriums erlernt und werden für manchen Kunstgriff dankbar sein, den sie daraus entnommen haben.

Im Kreise der Unterrichtsgenossen vollzog sich während Gattermanns Heidelberger Tätigkeit mancher Wechsel. Im Jahre 1896 wurde ihm als Vertreter der physikalischen Chemie Heinrich Goldschmidt zugeführt. Gattermann trat alsbald mit ihm in freund-

<sup>1)</sup> B. 27, 1943 [1894].    <sup>2)</sup> B. 32, 1114 [1899].    <sup>3)</sup> B. 23, 1174 [1890].

schaftliche Beziehung; er hörte seine Vorlesung, besuchte auch zugleich ein Kolleg über Differential- und Integral-Rechnung, um sich mit der neuen Arbeitsrichtung vertraut zu machen. Ein Jahr darauf wurde es — nach dem tragischen Tode Viktor Meyers — Gattermanns Aufgabe, provisorisch das Institut zu leiten; dankbar rühmen die Kollegen die taktvolle und doch energische Art, mit der er dieser Aufgabe gerecht wurde. Als dann 1898 Theodor Curtius die Nachfolge V. Meyers antrat, war Gattermann wieder bemüht, dem neuen Institutsleiter hilfsbereit zur Seite zu stehen. In voller Eintracht mit ihm blieb er noch zwei Jahre als Assistent des Laboratoriums tätig, bis er anfangs 1900 selbst in eine leitende Stellung nach Freiburg i./B. berufen wurde.

*Freiburg i. B. (1900—1920).*

Ostern 1900 siedelte Gattermann nach Freiburg über, um als Nachfolger von Adolf Claus die Leitung des Chemischen Laboratoriums der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät zu übernehmen. Nun galt es zunächst, die Organisation des Unterrichts und die baulichen Verhältnisse des Instituts den gesteigerten Erfordernissen anzupassen und sich in die mannigfachen Verwaltungs-Angelegenheiten, an denen ein Ordinarius als Mitglied der Fakultät teilzunehmen hat, einzuarbeiten. Mit größtem Eifer widmete sich Gattermann diesen Aufgaben. Alsbald wurde dem Institut ein Anbau angegliedert. Die alten wie die neuen Räume waren während seiner Amtszeit stets, bis der Krieg den größten Teil der akademischen Jugend ins Feld rief, überfüllt, und meist mußten viele Anmeldungen abgeschlagen werden, da der Platz für alle Bewerber nicht ausreichte. Wie er selbst den praktischen Unterricht mit größtem Pflichtgefühl ausübte, so wußte er diese ernste Auffassung auf die Hilfskräfte, die ihm zur Seite standen, — teils bewährte Kollegen, die schon unter seinem Vorgänger am Freiburger Laboratorium tätig gewesen waren, teils neue Kräfte, die er heranzog, — zu übertragen. Und ebenso wie am Laboratoriumstisch wirkte er in der Vorlesung als begeisternder Lehrer, der manchen noch zweifelnden Jünger endgültig für die Chemie gewann. Bei seinen Fakultäts-Kollegen erwarb er sich durch die peinliche Gewissenhaftigkeit, mit der er Verwaltungsarbeiten durchdachte und ausführte, und durch sein Gerechtigkeitsgefühl hohe Schätzung; sie wählten ihn zweimal zum Dekan und entsandten ihn mehrmals in den Senat.

Daß die Amtspflichten der neuen Stellung für einige Zeit die Forschungstätigkeit hemmten, konnte nicht verwundern. Aber das

Nachlassen der eigenen Produktion hielt weit länger an, als die Freunde, die seinen lebhaften Schaffensdrang in Göttingen und Heidelberg beobachtet hatten, erwarteten. Hatte doch in dem Heidelberger Jahrzehnt fast jedes Jahr einen neuen Beweis seiner experimentellen Originalität erbracht! Aus Freiburg aber berichtet er nur selten in den Fachzeitschriften von seinen Arbeiten, und größtenteils bringen diese Mitteilungen nur ausgestaltende Fortführung älterer Themen.

Es lag dies keineswegs daran, daß sein Arbeitsdrang sich minderte. Um den ganzen Tag für das Laboratorium frei zu haben, hielt er seine Vorlesung schon früh von 7—8 Uhr, und selten ging er abends vor 7 Uhr nach Hause. Auch schwächte sich seine Begeisterung für die Wissenschaft nicht ab. Seine Briefe sind immer voll von Plänen; und unter Opfern an Zeit und Bequemlichkeit belehrt er sich in den an die Chemie angrenzenden Wissensgebieten, hört Vorlesungen über Geologie und beteiligt sich an geologischen Exkursionen.

Wir müssen andere Gründe dafür suchen, daß dieser in der Jugend so aus dem vollen schaffende Mann auf der Höhe des Lebens nur noch wenig Neues erringt. Zum guten Teil scheint es mir in der Eigenart seiner Begabung und seiner Arbeitsrichtung begründet. Überblickt man die Arbeiten seiner früheren Periode, denen die Chemie so viele wertvolle Bereicherungen ihrer experimentellen Methodik verdankt, so fällt es auf, daß sie gewissermaßen durch »isolierte« Ideen veranlaßt sind und meist aus der scharfen Beobachtung irgend einer überraschenden Erscheinung herauswachsen. Sein experimentelles Geschick und sein ungewöhnlicher Blick für einfache Möglichkeiten der Überwindung von Schwierigkeiten führen ihn dann rasch von einer glücklichen Beobachtung zur Ausbildung einer bequemen Methode. Solche Erfolge aber sind an das eigene Hantieren gebunden; je mehr der Unterricht und sonstige Amtspflichten vom eigenen Laboratoriumstisch hinwegführen, müssen sie seltener werden. Er hatte sich stets vom Versuch führen lassen und daran mehr Freude gefunden, als den Versuch einem hoch gesteckten Ziele nutzbar zu machen. Auch in den jüngeren Jahren hatte er sich begnügt, die schönen Methoden, die er fand, nach Möglichkeit zu vervollkommen; aber er hatte kaum Ausschau danach gehalten, welche wichtigeren Probleme mit ihrer Hilfe gefördert werden könnten. Ein bedeutenderes Ziel — etwa die Aufklärung einer noch zu enträtselnden Gruppe von Naturstoffen oder die Erkenntnis theoretischer Zusammenhänge — hatte er nicht gewonnen. So fehlte ihm in der späteren Lebenszeit der förderlich innere Zwang, der aus jedem Hindernis, das sich

bei der Verfolgung einer liebgewordenen Aufgabe aufwirft, neuen Trieb zur Herbeischaffung neuer Hilfsmittel weckt.

Doch auch andere Gründe lassen sich anführen. Von ärztlicher Seite wird gesagt, daß die Arteriosklerose, der er später zum Opfer fiel, schon frühzeitig ihre lähmende Wirkung ausüben konnte. Auch brachte ihm sein Familienleben aufreibende Kämpfe, welche der inneren Sammlung für wissenschaftliche Arbeit entgegenwirken mochten.

Ein glücklicher Fund ist aus dem Arbeitsjahr 1903 zu verzeichnen. Indem er auf magnesiumorganische Verbindungen Ameisensäureester im Überschuß bei sehr niedriger Temperatur (ca.  $-50^{\circ}$ ) einwirken läßt, gelingt es ihm <sup>1)</sup> (mit Maffezzoli), das Halogen der Verbindung, die nach dem Grignardschen Verfahren mit Magnesium in Reaktion gebracht war, gegen die Aldehydgruppe  $-\text{CHO}$  auszutauschen, beispielsweise *o*-Brom-toluol in *o*-Methyl-benzaldehyd zu verwandeln. Er verkuppelt also auf diese Weise einen Kohlenwasserstoffrest mit dem Formylrest, während Grignard — unter anderen Bedingungen arbeitend — zu sekundären Alkoholen gelangt war, die zwei Kohlenwasserstoffreste zu beiden Seiten der Gruppe  $-\text{CH}(\text{OH})-$  enthalten. Die Reaktion gelingt besonders in der aromatischen Reihe mit leidlicher Ausbeute, und so hatte er den beiden in Heidelberg gefundenen Methoden zur Synthese aromatischer Aldehyde, die in einem Austausch von Wasserstoff gegen Formyl bestehen, eine dritte Methode hinzugefügt, bei welcher Halogen gegen Formyl ausgewechselt wird. Später zeigte er, daß man dieses Ergebnis auch erreichen kann, wenn man Äthoxymethylen-anilin,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}.\text{CH}:\text{N}.\text{C}_6\text{H}_5$ , statt des Ameisensäureesters anwendet, wobei in erster Linie Anile der Aldehyde entstehen, die durch Säuren leicht in Aldehyd und Anilin zerlegt werden. Seine drei Aldehyd-Synthesen — die Kohlenoxyd-, die Blausäure- und die Magnesium-Methode — hat Gattermann nun in Freiburg mit vielen Schülern auf eine große Zahl einzelner Beispiele angewendet. In drei umfangreichen Annalen-Abhandlungen <sup>2)</sup> (1906, 1907 und 1912) gab er einen zusammenfassenden Bericht darüber. Hierbei nahm er Gelegenheit, auf die Vorsichtsmaßregeln hinzuweisen, die beim Arbeiten mit wasserfreier Blausäure zu beachten sind. Er empfiehlt besonders, dabei zu rauchen, da die Zigarre einen äußerst charakteristischen Geschmack annimmt, sobald nur Spuren von Blausäure in der Luft vorhanden sind. Auch bei den Schülerarbeiten hat sich — so berichtet er — im Verlaufe vieler Jahre nicht das mindeste Mißgeschick ereignet. Er rühmt geradezu den erzieherischen Wert solcher Versuche, da »mit Rücksicht auf die

<sup>1)</sup> B. 36, 4152 [1903].

<sup>2)</sup> A. 347, 347 [1906]; 357, 313 [1907]; 393, 215 [1912].

Gefahr auch mäßig begabte Praktikanten dadurch zu sorgfältigstem Arbeiten geradezu gezwungen werden«.

Auch auf das Sesquihydrochlorid der Blausäure ist er in Freiburg gelegentlich zurückgekommen<sup>1)</sup>. Mit Skita untersuchte er dessen Einwirkung auf Natriummalonester und gelangte zu einer vorteilhaften Synthese des 2.6-Dioxypyridin-3.5-dicarbonsäureesters, durch welche auch das 2.5-Dioxypyridin leicht zugänglich wird.

Eine große Zahl der Schülerarbeiten, die Gattermann in seiner Freiburger Zeit veranlaßte, gehört dem Anthrachinon-Gebiet an und wurde dadurch ermöglicht, daß sein Freund R. E. Schmidt ihn in reichstem Maße mit Ausgangsstoffen, die sonst unzugänglich waren, aus den Werkstätten der Elberfelder Farbenfabriken versah. Von diesen Arbeiten ist in die Zeitschriften nur ein Teil übergegangen. — Mit Dammann<sup>2)</sup> bringt Gattermann 1902 einen hübschen synthetischen Beweis dafür, daß die aus  $\alpha$ -Anilino-anthrachinon durch Abspaltung eines Wassermoleküls entstehende basische Verbindung ein Acridinderivat ist. — Etwa vom Jahre 1909 gewinnt er ein besonderes Interesse für die schwefelhaltigen Anthrachinon-Derivate. Eine sehr reichhaltige, 1912 erschienene Annalen-Abhandlung<sup>3)</sup> — betitelt: »Die Mercaptane des Anthrachinons« — ist dieser Körpergruppe gewidmet. In ihr finden wir manche bemerkenswerten Beobachtungen über eigenartige Bildungsweisen und eigenartiges Verhalten der geschwefelten Anthrachinon-Körper. So glückt es ihm, zu Rhodan-anthrachinonen durch einfaches Kochen der aus Amino-anthrachinonen entstehenden Diazoniumlösungen mit Kaliumrhodanid zu gelangen, zu Äthyläthern der Mercapto-anthrachinone aber durch Umsetzung der Nitro-anthrachinone mit den Alkalisalzen von Thiophenolen. Aus den Mercapto-anthrachinonen, die aus den Rhodan-anthrachinonen durch kurzes Kochen mit alkoholischem Alkali bereitet werden, können mit auffallender Leichtigkeit Äther mit ungesättigten aliphatischen Radikalen hergestellt werden, z. B.  $C_{14}H_7O_2.S.CH:CH.S.C_{14}H_7O_2$  und  $C_{14}H_7O_2.S.C\equiv CH$ . Auch der Vergleich der Mercapto-anthrachinone untereinander und mit den Oxy-anthrachinonen in bezug auf die Farben ihrer alkalischen Lösungen bietet Interesse, ebenso wie ihr Verhalten als Farbstoffe. Erhitzt man Wolle mit einer wäßrigen Suspension der Mercapto-anthrachinone, so zieht bei 40—50° das Mercaptan fast vollständig auf die Wolle auf; beim Seifen wird aber der größte Teil des Farbstoffs wieder abgezogen. Erhitzt man jedoch höher, so erhält man unter Farbenänderung seifenbeständige Färbungen, welche den Disulfiden

<sup>1)</sup> B. 49, 494 [1916].

<sup>2)</sup> Ztschr. f. Farben- und Textilchemie 1, 325 [1902].

<sup>3)</sup> A. 393, 113 [1912].

der Mercaptane entsprechen. — In den späteren Jahren beschäftigte sich Gattermann, wie das mir vorliegende Titelverzeichnis der unter seiner Leitung ausgeführten Dissertationen erkennen läßt, vielfach mit den selenhaltigen Anthrachinon-Abkömmlingen und mit den kondensierten Ringsystemen, die durch Angliederung eines Heterorings an den Anthracenkern zustande kommen (Anthrathiophen, Anthrapyridon). In der Zeitschriften-Literatur aber finden wir einstweilen nur noch eine vorläufige Mitteilung über eigentümliche Beobachtungen, die vom 1-Azido-Anthrachinon ausgehen. Beim Erhitzen dieses Stoffes fand er<sup>1)</sup> (mit R. Ebert) unter Abspaltung von Stickstoff nicht das erwartete Azoanthrachinon,  $C_{28}H_{14}O_4N_2$ , sondern eine Verbindung von der halben Molekulargröße ( $C_{14}H_7O_2N$ ), in der er nun eine »Semiazio-Verbindung«  $C_{14}H_7O_2.N<$  mit einwertigem Stickstoff vermutet; Schaarschmidt<sup>2)</sup>, der gleichzeitig auf demselben Weg zu dieser Verbindung gelangt war, aber deutet sie als Benzoylenanthranil,  $CO<\begin{matrix} C_6H_4 \\ C_6H_3 \end{matrix} : C \begin{matrix} \diagup O \\ \diagdown N \end{matrix}$ . Durch Dimerisation erhielt Gattermann daraus zwei Stoffe, in denen er zwei stereomere Azoanthrachinone erblicken zu dürfen glaubte<sup>3)</sup>.

Auch die Freiburger Periode hat in den Dissertationen seiner Schüler — das Verzeichnis zählt deren für die Zeit von 1901—1919 nicht weniger als 65 auf — der organischen Chemie wertvolles Material zugeführt. Aber wir finden in diesen Untersuchungen kaum noch Proben jener eigenartigen Versuchsgestaltung, die uns in den Arbeiten der früheren Perioden so oft erstaunen macht. Erst seine letzten Jahre versprachen wieder Früchte dieser Begabung, die seine eigentliche Stärke war. Veranlaßt durch die Schwierigkeiten, welche die Fortführung des Unterrichts während des Krieges mit sich brachte, beteiligte er sich lebhaft am Anfängerpraktikum und wurde dadurch angeregt, nach Verbesserungen der analytischen Methodik zu suchen. Veröffentlicht hat er<sup>4)</sup> (mit Hans Schildhelm) in dieser Richtung nur ein Verfahren zur Entfernung der Phosphorsäure in der qualitativen Analyse, das auf der Anwendung einer konzentrierten, in der Kälte frisch bereiteten Lösung von Zinntetrachlorid beruht und im Gegensatz zu der üblichen Methode die Abscheidung der Phosphorsäure selbst bei Gegenwart von Salzsäure erlaubt; es wird von erfahrenen Analytikern als die beste Arbeitsweise für diesen Zweck gerühmt. Besonders hat er sich mit der Aufschließung schwer- oder unlöslicher

<sup>1)</sup> B. 49, 2117 [1916].

<sup>2)</sup> B. 49, 1632 [1916]

<sup>3)</sup> Über weitere Versuche in dieser Richtung hat nach Gattermanns Tode sein Mitarbeiter H. Rolles eine Mitteilung den »Annalen« eingeschickt deren Erscheinen demnächst zu erwarten ist.

<sup>4)</sup> B. 49, 2416 [1916].

Analysenrückstände und Mineralien, vor allem von Silicaten und Sulfaten, beschäftigt. Einige hektographierte Vorschriften, nach denen er die Praktikanten des Laboratoriums arbeiten ließ, beschreiben außerordentlich hübsche Aufschlußmethoden, bei welchen er sich teils des Natriumsuperoxyds (im Gemisch mit Natriumhydroxyd), teils — wenn es sich um den Nachweis von Natrium oder kleinerer Mengen von Kalium handelt — des entwässerten Bariumhydroxyds bedient; das Natriumsuperoxyd geht bei der Schmelze durch Abgabe von Sauerstoff in Natriumoxyd  $\text{Na}_2\text{O}$  über, das nun ohne jede Nebenreaktion (Abspaltung von Wasser oder Kohlendioxyd) sich mit dem sauren Bestandteil der aufzuschließenden Probe vereinigt. Auch auf seine alte Liebe — die Reduktion von Silicaten mit Magnesiumpulver — kam er nunmehr für den Zweck des Aufschlusses von Silicaten zurück.

Er trug sich mit dem Plan, seinem organischen »Kochbuch« ein anorganisches zur Seite zu stellen. Die Freunde, die ihn aus der Jugendzeit kannten, und die Kollegen, die in den letzten Jahren seine freudige, analytische Verbesserungen aufspürende Tätigkeit beobachten konnten, beklagen es lebhaft, daß es zur Ausführung dieses Planes und zur Abrundung seiner analytischen Arbeiten nicht mehr gekommen ist. Denn sie sind überzeugt, daß sein Buch mit hilfreichen Handgriffen bekannt gemacht hätte, und daß durch die jugendliche Begeisterung, mit der er sich den Jahren zum Trotz an analytischer Betätigung erfrischte, die glückliche Findigkeit der jungen Jahre wiedererweckt worden wäre.

Sein ganzes Denken ging in diesen Arbeiten auf, als er anfangs Februar 1920 durch schwere Erscheinungen der Arteriosklerose auf das Krankenbett geworfen wurde, das ihn monatelang fesseln sollte. Während dieser langen Zeit hatte er keine Ahnung von dem Ernst seines Zustandes, freute sich vielmehr immer auf den Tag, an dem er wieder sein geliebtes Laboratorium würde aufsuchen können. Es kam nicht mehr dazu; am 20. Juni 1920 ist er sanft und schmerzlos entschlafen.

---

Wer Gattermann nahe getreten ist, hat ihn als lauterer und geraden Charakter von strengster Wahrhaftigkeit erprobt und wird Zeichen seiner Treue, seiner Uneigennützigkeit und seiner durch klaren Verstand gelenkten Herzensgüte in der Erinnerung behalten. Mit Dankbarkeit hielt er das Andenken seiner Eltern hoch, seinen Schwestern blieb er in schweren Stunden des Lebens ein hilfreicher und tröstender Berater. Die Fäden, die ihn mit Freunden aus der Schulzeit und aus den späteren Jahren verbanden, blieben bis ans Lebensende geknüpft. Seinen Schülern trat er mit freundlicher Milde

entgegen; wen er als ernsten Arbeiter erkannt hatte, förderte er, wo er nur konnte.

Die Jahre des Krieges sind besonders reich an Betätigungen seiner Hilfsbereitschaft. Amtlich übernahm er es, für die Primen des Realgymnasiums und der Oberrealschule Vorlesungen über Chemie zu halten. In sein Haus aber nahm er verwundete Kriegsteilnehmer auf, bis sie wieder ins Feld ziehen oder der Arbeit sich zuwenden konnten. Die Fürsorge für diese jungen Männer und der Umgang mit ihnen boten ihm, dem ein eigener Sohn versagt geblieben war, in jenen schweren Jahren eine wahre Erquickung. In jedem Brief aus dieser Zeit erzählt er von ihnen. Zu einem dieser Pflinglinge, bei dem er eine große Begabung für die Chemie erkannte, gewann er die herzlichste Zuneigung. Er behielt ihn im Hause und sorgte dafür, daß er das Abiturienten-Examen machen und das Studium durchführen konnte. Es war die größte Freude seiner letzten Jahre, die Entwicklung dieses »Kriegssohns« zu leiten und den raschen Fortschritt und Abschluß seines Studiums zu beobachten. Mit ihm hat Gattermann auch die oben erwähnte Methode zur Entfernung der Phosphorsäure ausgearbeitet.

Die alten Freunde aber erinnern sich seiner Hilfsbereitschaft namentlich aus den Laboratoriumsnöten. Wie oft hat er uns durch seine Geschicklichkeit über den Berg geholfen! Ein Lächeln umspielte dann seinen Mund, wenn er ein Hindernis, vor dem ein anderer stutzte, spielend überwinden lehrte. Aber es lag kein Spott darin, wie ihm Anmaßung überhaupt durchaus fremd war. Es glich mehr dem gutmütigen Lächeln, mit dem ein Erwachsener die Schritte eines Kindes lenkt.

Eine erhabene Miene pflegte er dagegen aufzusetzen, wenn man ihm in späteren Jahren von eigenen inneren Kämpfen oder von den Schicksalen anderer erzählte. Dann spielte er gern den Weltweisen. Dabei wurde ihm freilich das Lächeln zurückgegeben; denn die Zuhörer seiner Aussprüche waren meist von seiner Zuständigkeit in der Lebenskunst weniger überzeugt, als von seiner Überlegenheit in der Laboratoriumstechnik.

Daß er aus kleinbürgerlichen Verhältnissen stammte, merkte ihm der scharfe Beobachter sein Leben lang an. Zum Weltmann eignete er sich nicht. Nicht etwa, daß er jemals einen Verstoß begangen hätte! Aber man glaubte häufig, zu spüren, daß er auf der Hut davor war. In seinen ersten Dozentenjahren äußerte sich dies in einer übertriebenen Würde beim Verkehr mit den Studenten, die oft komisch wirkte. Eine gewisse pastorale Feierlichkeit Jüngeren gegenüber aber blieb ihm immer eigen und entsprang wohl ungewollt seinem Wesen.

In Geselligkeit größeren Stiles fühlte er sich nicht wohl, in kleinerem Kreise war er ein behaglicher Genosse. Die großen Kongresse waren ihm ein Greuel, und er mied sie daher. Aber an der in Deutschlands Südwestecke gegründeten, engeren Chemischen Gesellschaft, welche die Universitäten Basel, Freiburg und Straßburg und die Chemieschule Mülhausen umfaßte, beteiligte er sich gern und rege; zur gemüthlichen Gestaltung ihrer Zusammenkünfte hat er viel beigetragen.

In seiner Lebensführung gab er durch philiströse Züge oft Anlaß zur Neckerei. Schon in frühen Jahren war, es ihm ein schwerer Entschluß, sein Mittagschläfchen fahren zu lassen oder den Beginn der Nachtruhe um eine Stunde aufzuschieben. So arbeitsam er war, so hoch stellte er die Bequemlichkeit der arbeitsfreien Stunden in seiner Junggesellenbude, wie später in seinem Familienheim.

Die Worte, die Konrad Ferd. Meyer seinem Hutten in den Mund legt:

»... ich bin kein ausgeklügelt Buch,  
Ich bin ein Mensch mit seinem Widerspruch«

treffen wohl auf jeden zu. Aber beim einen tritt der Widerspruch auffällig in die Erscheinung, beim andern bleibt er verborgen. Gattermann gehörte zu den Naturen, die ihre »zwei Seelen« leicht erkennen lassen. Während seine Laboratoriumsarbeit sich stets auf eng umgrenzte Ziele richtete, schwärmte er von Fundamentalideen, die er verfolgen wollte. Während er im täglichen Leben an spießbürgerlichen Gewohnheiten hing, erschien es ihm plötzlich erstrebenswert, den Rahmen des Gewöhnlichen zu sprengen. Die Freunde, die ihn von solchen Absichten sprechen hörten, waren freilich dadurch mehr erheitert als in Spannung versetzt. War es ihnen auch als harmloser Seitensprung bekannt, daß er in seinen Heidelberger Studentensemestern für eine Tageszeitung die Theaterkritiken übernommen hatte, so wußten sie doch, daß es sich meist nur um Einfälle handelte, denen die Umsetzung in die Tat nicht folgte.

Aber jener Widerspruch hat ihn leider bei einem sehr ernsten Schritt in die Irre gehen lassen. Zu diesem Manne hätte nur eine Frau gepaßt, die in ruhigem häuslichen Wirken Befriedigung fand. Aber er wählte eine temperamentvolle Künstlerin, die er ihrer Bühnenlaufbahn entzog, zur Lebensgefährtin! Die Ehe schien zuerst glücklich. Doch nach einigen Jahren traten die Trübungen ein, die bei der Verschiedenheit der Lebensauffassungen unausbleiblich waren. Sie verschärften sich immer mehr, bis endlich zwei Jahre vor seinem Tode — nach fast 25-jähriger Ehe — der endgültige Bruch und die Scheidung erfolgten.

Eine Tochter war dieser Ehe entsprungen. Sie eilte herbei, als den Vater die schwere Erkrankung traf, die ihn von hinnen führte. Während der langen Monate des Krankenlagers hat sie ihn mit Selbstaufopferung gepflegt und ihm den Gedanken des nahenden Todes ferngehalten.

Als ein aufrechter Mann ist Ludwig Gattermann von uns geschieden — ungebeugt durch das Schicksal seiner Ehe, ungebeugt auch durch Deutschlands Not. Der großen Zahl seiner Schüler, die in den chemischen Werkstätten des Vaterlandes wirken, wird er ein Vorbild strengster Pflichterfüllung und selbstlosen Strebens bleiben, auf daß sie ihre Kraft und die Lehren, die sie von ihm empfangen, nützen zu Deutschlands Wiedererhebung.

Berlin, im März 1921.

*Paul Jacobson.*

---