

CARL FRIEDHEIM.

Am 5. August 1909 verschied unerwartet an einer Lungenembolie Dr. Carl Friedheim, Professor der anorganischen Chemie an der Universität Bern, in Bönigen am Brienzer See, wohin er sich zu einem kurzen Erholungsaufenthalt begeben hatte. Vorzeitig fand hier ein dem idealen Dienste der Wissenschaft gewidmetes Leben einen tragischen Abschluß; denn im Kampfe um sein Recht, einem Kampfe, der unter den gegebenen Verhältnissen fruchtlos verlaufen mußte, tief verletzt durch Angriffe auf seine Lehrtätigkeit, die er stets am meisten geliebt, hatte Friedheim seine Kräfte noch in der Höhe seines Lebens stehend aufgegeben. Mit ihm ist wohl einer der letzten Vertreter einer streng konservativen Richtung in der anorganischen und analytischen Chemie dahingegangen, da er sich auf dieses Gebiet ganz ausschließlich beschränkte, in einer Zeit, in der die Erfolge benachbarter Gebiete, speziell der physikalischen Chemie, die meisten veranlaßten, diese scharfe Begrenzung aufzugeben.

Friedheim ist geboren zu Berlin am 18. Juni 1858 als ältester Sohn eines Kaufmanns. Im Elternhause, in dem stets die Atmosphäre frischen geistigen Lebens herrschte, verbrachte er mit drei Schwestern und zwei Brüdern eine glückliche Kindheit. Den ersten Unterricht erhielt er im Hause, da die Eltern zeitweise auf dem Lande wohnten; dann besuchte er einige Jahre das Gymnasium in Küstrin, von 1870 an das »Berlinische Gymnasium zum Grauen Kloster« und schließlich, nachdem er dort das Einjährigen-Zeugnis erhalten hatte, die Gewerbeschule in Halberstadt. Auf dieser bestand er im Herbst 1877 das Abiturientenexamen.

Unmittelbar darauf wurde er als Studierender der Gewerbe-Akademie zu Berlin, der einen Mutteranstalt der späteren Technischen Hochschule zu Charlottenburg, immatrikuliert; er widmete sich während der folgenden vier Jahre dort und an der Bergakademie dem Studium der Chemie. Ohne von vornherein eine besonders ausgeprägte Vorliebe für irgend ein Spezialfach zu besitzen, interessierte er sich schon von seiner Kinderzeit an für alles Technische, zeigte



Friedrich

Heliograv. Meisenbach Riffarth & Co. Berlin

eine große manuelle Geschicklichkeit und eine lebhaftige Neigung, naturwissenschaftliche und technische Sammlungen anzulegen und zu ordnen. Dieses Organisationstalent hat sich in späteren Zeiten immer mehr bei ihm ausgebildet und wurde einer der charakteristischsten Teile seiner Begabung.

In seinen Studien wurde er stark beeinflusst von Rudolf Finkener, diesem glänzenden Analytiker, der an der Berliner Bergakademie damals eine segensreiche, aber nach außen wenig hervortretende Tätigkeit entfaltete, und besonders von Karl Rammelsberg, der die Ordinarate für anorganische Chemie an der Universität und Gewerbe-Akademie auf sich vereinte. Diese beiden Gelehrten alten Stils, beide Meister objektiver exakter Naturforschung, beide in ihrem Interessenkreise streng begrenzt auf die anorganische Chemie, Mineralchemie und analytische Chemie, blieben die Vorbilder für Friedheims gesamte wissenschaftliche Tätigkeit.

Ende des Jahres 1881 bestand Friedheim mit einer auf Veranlassung von Rammelsberg verfaßten Dissertation »Über die Konstitution der Metawolframsäure und ihrer Salze« in Freiburg i. B. »multa cum laude« das philosophische Doktorexamen, nachdem er schon vorher von seinem Lehrer als Unterrichtsassistent angestellt worden war. Diese Assistentenstellung hatte ihm die Fortführung seiner Studien während der letzten Jahre wesentlich erleichtert, da er genötigt gewesen war, um seinen Eltern nicht allzusehr zur Last zu fallen, sich die Mittel für das Studium, soweit sie ihm nicht das ihm seit Ostern 1878 gewährte v. Seydlitzsche Stipendium zur Verfügung stellte, durch Erteilung von Privatstunden zu verschaffen. Der Ernst und die Gewissenhaftigkeit, mit denen er sich diesen Pflichten widmete, hatten ihn trotzdem nicht gehindert, der Lebensfreudigkeit seines Temperaments entsprechend, seine Studentenjahre in vollen Zügen zu genießen. Als Mitglied des bekannten, heute noch an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg in hoher Blüte stehenden Vereins »Hütte« empfing er und gab er reiche wissenschaftliche und gesellschaftliche Anregungen, und zeit seines Lebens hat er die Erinnerung an diesen Kreis, in dem er viele wertvolle Freunde gewonnen hat, besonders gepflegt.

Als im Jahre 1883 der bereits siebzigjährige Rammelsberg die Leitung des neu eröffneten Berliner »Zweiten Chemischen Universitätslaboratoriums« übernahm, nachdem er schon seit 1874 die seit dem Tode Heinrich Roses (27. Februar 1864) unbesetzte Professur für anorganische Chemie an der Universität bekleidet hatte, nahm er Friedheim als ältesten Unterrichtsassistenten in den neuen Wirkungskreis mit. Hier lernte ich ihn, als ich 1885 als Anfänger in das Laboratorium eintrat, kennen.

Der 27-jährige Assistent war damals der tatsächliche Leiter dieses Instituts, das er allerdings ganz im Sinne seines Meisters führte. Rammelsberg war niemals eine stark nach außen wirkende Persönlichkeit gewesen; ein echter Forscher, in sich zurückgezogen, objektiv und streng kritisch gegenüber seinen Beobachtungen, war er durch die Sachlichkeit seiner Methodik vorbildlich für seinen Schülerkreis, nicht aber blendend durch den Glanz anregender Gedanken. Meist arbeitete er allein für sich ohne experimentelle Unterstützung von Schülern und Assistenten, und selbst in den letzten Jahren seiner Tätigkeit, als seine Hand schon recht unsicher war, führte er jede analytische Operation noch selbst aus. In seinem neuen Institut trat er als alter Mann den Praktikanten selten näher und überließ die gesamte Leitung des Unterrichts seinem temperamentvollen Assistenten, der, unterstützt von zwei jüngeren Kollegen, sich dieser Pflicht mit direkt vorbildlichem Eifer annahm.

Das Laboratorium war ausschließlich der anorganischen Chemie und speziell der analytischen Chemie gewidmet und für damalige Ansprüche muster-gültig eingerichtet. Es enthielt nur einige 30 Arbeitsplätze, in denen für die Praktikanten die für analytische Arbeiten notwendige Apparatur vollständig zur Verfügung stand, so daß keiner der Studierenden irgend eine besondere Anschaffung zu machen hatte, ein sonst in den damaligen Laboratorien nicht üblicher Brauch. Die für spezielle analytische Arbeiten notwendigen Apparate standen fertig vorbereitet da, in Anordnungen, die meistens den erprobten Vorschriften Finkeners entsprachen. Diese ganze Organisation war das Werk Friedheims, der auch die geschäftliche Führung des Instituts zu erledigen hatte.

Bei der geringen Zahl der im Laboratorium arbeitenden Praktikanten war die Überwachung der Arbeiten durch die drei Unterrichtsassistenten eine sehr rege. Friedheim kontrollierte den Gesamtunterricht und beaufsichtigte speziell einige der vorgeschrittensten Analytiker und die Doktoranden. Er hatte, unterstützt durch ein ausgezeichnetes Gedächtnis, vorzügliche Kenntnisse in der analytischen und anorganischen Chemie und beherrschte die Literatur dieses Gebietes in erstaunlicher Weise. Seine manuelle Geschicklichkeit, die in der Finkenerschen Schule sich noch vervollkommen hatte, und eine für analytische Arbeiten sehr nützliche Pedanterie bewirkten, daß er die »Kunst des Analysierens« in einer Art ausübte, daß es ein ästhetischer Genuß war, ihn bei der Arbeit zu beobachten. Da er außerordentlich redigewandt war und es verstand, seine Kenntnisse klar und wohl disponiert seinen Schülern zu übermitteln, so war sein Unterricht für die chemischen Anfänger sehr anregend und frucht-

bringend. Es wurde damals unter der steten Aufsicht dieses selten pflichttreuen und stets hilfsbereiten Assistenten im »Zweiten Chemischen Universitätslaboratorium« selbst von den Anfängern mit außerordentlichem Fleiß gearbeitet; nur wenige Praktikanten entzogen sich diesem günstigen Einflusse.

Friedheim nahm starken persönlichen Anteil an der Weiterentwicklung der ihm anvertrauten Schüler. Durch private Kolloquien, die er für die Praktikanten des Laboratoriums abhielt, suchte er ihnen weitere Anregung zu geben. So gut ihm das bei den jüngeren Studierenden gelang, so versagte doch oft die Wirkung bei den älteren Praktikanten, die sich dem Ende ihrer Studien näherten; denn dem Kenntnisreichtum und der Systematisierungsgabe Friedheims entsprach in wissenschaftlichen Dingen nicht die Selbständigkeit seiner Ideen und seiner Phantasie. Gewohnt, hilfreich Rat zu erteilen, den er aus wahrhaft lauterem und gutem Herzen stets gerne gab, stieß er bei älteren selbständigen Studierenden, die einer individuellen Entwicklung bedurften, oft auf Widerstände, die häufig zu Differenzen führten. Er hatte ein starkes, energisches Temperament und große Gerechtigkeitsliebe; aber er besaß nicht die Gabe, andere Individualitäten objektiv zu beurteilen. In dem Bewußtsein, seinen Rat und seine Hilfe ohne Nebenabsichten nach bestem Wissen zu gewähren, fühlte er sich oft gekränkt, wenn man ihm nicht blindlings folgte, und so kam es, daß sehr viele der Schüler und Mitarbeiter dieses von Herzen sehr guten Mannes in Unfrieden von ihm schieden, wenn ihre Entwicklung so weit gediehen war, daß sie ihre eigenen Wege gehen mußten. Friedheim litt unter diesen oft sich wiederholenden Vorgängen, die ihn tief verletzten und die er nicht so leicht vergaß, deren wahren Grund er aber nie erkannte, und die er als Beweis für die den meisten Schülern innewohnende »Undankbarkeit« betrachtete.

Er vereinigte in sich mit einem sehr geraden, aufrichtigen Charakter, der sich häufig in unbekümmert offenen Äußerungen kundgab und nie gestattete, daß der aufrechte Mann dem Strebertum irgend ein Zugeständnis machte, ein ungewöhnlich elastisches, sanguinisches und frisches Temperament und eine große Arbeitsenergie. An rastlose und gewissenhafte Arbeit von Jugend an gewöhnt, war er schon morgens um 6 Uhr am Schreibtisch, um seine literarischen und später seine amtlichen Arbeiten zu erledigen. Das hinderte ihn nicht, sich dann der Laboratoriumstätigkeit mit voller Kraft hinzugeben und nach getauer Arbeit auch geselligen Freuden zugänglich zu sein. Er suchte nach Möglichkeit die Studierenden des Laboratoriums auch durch persönlichen Verkehr außerhalb der Arbeitszeit einander und sich selbst näher zu bringen, von der richtigen Ansicht ausgehend, daß

bei der Intimität des Zusammenarbeitens, wie es in kleineren Instituten die Art des Unterrichts mit sich bringt, die Förderung der persönlichen Beziehungen auch der wissenschaftlichen Ausbildung zugute käme. Bei den kurzen »Frühschoppen«, die regelmäßig am Sonnabend Mittag die Wochenarbeit schlossen, wie bei den größeren Laboratoriumsfesten — Kneipen im Winter und Ausflügen im Sommer — bildete er sowohl bei den Vorbereitungen, wie bei der Ausführung den Mittelpunkt aller Veranstaltungen. Die reiche Erfahrung, die er sich während seiner Studienjahre in studentischen Bräuchen erworben hatte, die Frische und Fröhlichkeit seines Wesens und die Gewandtheit seiner gesellschaftlichen Formen prädestinierten ihn dazu. Er war eine durchaus gesellige Natur, lebhaft und angeregt in der Unterhaltung und ebenso interessiert für Geschichte wie für Technik, für Politik wie für Literatur. In letzterer liebte er neben den Klassikern vor allem, einer ihm innewohnenden, stark humoristischen Ader entsprechend, unsere großen Humoristen Reuter und Rabe, deren Werke er immer wieder las, trotzdem er sie fast auswendig kannte. Der neueren Literatur stand er, in ästhetischen und wissenschaftlichen Fragen — nicht in politischen — ausgesprochen konservativ veranlagt, ganz fremd gegenüber. Seine Kenntnisse wußte er in der Unterhaltung mit einer ganz ungewöhnlichen Schlagfertigkeit zu verwerten, und hiermit paarte sich bei ihm ein ausgesprochen norddeutscher, speziell berlinischer, etwas sarkastischer, aber nie persönlich verletzender Humor. Sein ganzes Wesen, sowohl in seinen vielen guten Eigenschaften wie in seinen Schwächen, vor allem die geringe Anpassungsfähigkeit an andere Individualitäten und Milieus, kann wohl am besten als Inkarnation eines guten Berlinertums aufgefaßt werden.

Im Jahre 1888 habilitierte sich Friedheim an der Universität. Es waren erst einige Schwierigkeiten zu überwinden, da er als Abiturient einer Gewerbeschule den Bedingungen, die das Abiturium eines Gymnasiums oder Realgymnasiums verlangten, nicht entsprach; doch wurde angesichts einer größeren Anzahl wissenschaftlicher Publikationen und vor allem auf Grund seiner langjährigen erfolgreichen Lehrtätigkeit von der strengen Erfüllung dieser Forderung Abstand genommen. In demselben Jahre wurde er als dauernder Sachverständiger an das Kaiserliche Patentamt berufen. Den mit dieser Tätigkeit verbundenen Pflichten gab er sich mit großem Eifer und Erfolg hin, so daß er im Jahre 1891 zum Mitgliede des Patentamtes — im Nebenamt — ernannt wurde, ein Amt, das er fünf Jahre lang bekleidet hat.

Als Dozent entfaltete Friedheim eine sehr rege Tätigkeit: er las hauptsächlich über analytische Chemie und spezielle Kapitel der an-

organischen Chemie mit der ihm eigenen glänzenden Beherrschung des konkreten Materials und der großen oratorischen Klarheit. Als Rammelsberg durch Erkrankung während eines Semesters an der Abhaltung seiner Vorlesung über spezielle anorganische Chemie verhindert war, wurde Friedheim offiziell mit seiner Vertretung betraut. Im Laboratorium ging die Leitung immer mehr in Friedheims Hände über; sämtliche Doktoranden des Instituts — meist zwischen sechs und zehn — arbeiteten unter seiner Leitung von ihm gestellte Themata aus.

Im Jahre 1889 hatte er sich mit Frl. Anna Michaelis vermählt. Die kinderreiche Ehe blieb ihm eine Quelle ungetrübten Glückes. Gemeinsam mit seiner geistig beweglichen, lebhaften Gattin schuf er sich einen Hausstand, der die alleinige Stätte seiner Erholung bildete. Ein vorzüglicher Gatte, war er der väterliche Freund und Berater seiner Kinder, in deren Entwicklung er ganz aufging, und die wahre, fast kindlich reine Herzensgüte, die er als Sohn seinen Eltern gegenüber während seines ganzen Lebens bewährt hat, charakterisierte auch sein Leben in seinem eigenen Heim.

Rammelsberg trat im Jahre 1891 seines Gesundheitszustandes halber von der Leitung des »Zweiten Chemischen Universitätsinstituts« zurück, und Landolt, dessen Interessen in erster Linie der physikalischen Chemie zugewandt waren, übernahm seine Nachfolgerschaft. Da machte Friedheim mir, der ich seit einem Jahre eine Unterrichtsassistenten-Stellung an dem Institut bekleidete und der ich ihm als einer seiner Doktoranden schon länger persönlich näher getreten war, den Vorschlag, mit ihm gemeinsam ein privates, rein wissenschaftliches Unterrichtslaboratorium für anorganische Chemie zu gründen. Er war der Meinung, daß, da unter der neuen Leitung das Universitätsinstitut hauptsächlich der physikalischen Chemie gewidmet werden würde, für anorganische Arbeiten ein Mangel an Gelegenheit sich einstellen würde, und daß daher ein privates Laboratorium wissenschaftlich Erfolg haben könne. Er als Universitätsdozent konnte die Übungen als Vorlesung anzeigen, und die Studierenden konnten sie rite an der Universität belegen. An Vorbildern für dieses Unternehmen an anderen Universitäten fehlte es nicht. Als ich seinem Vorschlage zugestimmt hatte, widmete er sich mit wahren Feuereifer der Organisation und Einrichtung unseres Laboratoriums, das dann auch bald im Herbst 1891 eröffnet werden konnte.

Das Institut war zunächst für 22 Studierende eingerichtet und hauptsächlich für analytische und anorganische Arbeiten bestimmt. Friedheim setzte eine Ehre darein, es vom ersten Augenblick an bis in die kleinste Kleinigkeit vollständig und möglichst praktisch für diese Zwecke ausgerüstet hinzustellen, und er überwachte daher jede

Einzelheit auf das genaueste und war glücklich über jede neue konstruktive Idee, die er bei der Einrichtung verwenden konnte. Das von ihm Geschaffene hat sich in nunmehr zwanzigjährigem Betriebe glänzend bewährt; auf der damals geschaffenen Grundlage konnte, ohne daß dieselbe irgendwie geändert zu werden brauchte, das Institut um das Doppelte ausgedehnt werden.

In den folgenden sechs Jahren konnte ich in unausgesetztem Zusammenarbeiten mit Friedheim seine Energie und Frische bewundern. Er widmete sich mit unermüdlichem Eifer sowohl während der Semester wie alljährlich während zweier je einmonatlicher Ferienkurse dem Unterricht der wachsenden Zahl der Studierenden und erledigte daneben seine vielen amtlichen und mannigfachen literarischen Arbeiten. Der Unterricht wurde zunächst in der analytischen Chemie ganz ausschließlich in der Art der Finkener-Rammelsberg'schen Schule gegeben. Friedheim war mit seiner strengen, fast pedantischen Exaktheit und mit seiner großen manuellen Geschicklichkeit ein glänzender Lehrer dieser Richtung, und ich werde mir mit größter Dankbarkeit stets bewußt bleiben, was ich diesem Vorbilde verdanke.

Dem Eindringen der physikalischen Chemie in die anorganische und analytische Chemie stand Friedheim damals mit offener Abneigung gegenüber, die auch später leider zum Schaden für seine eigenen wissenschaftlichen Arbeiten bei ihm keine Vertrautheit mit der neuen Methodik aufkommen ließ. Die einzigen ernsthaften Differenzen während unseres sonst persönlich außerordentlich einträchtigen Zusammenarbeitens entstanden demgemäß aus meiner Forderung, allmählich die physikalisch-chemische Richtung im Unterricht stärker zu betonen.

Zum Teil aus diesem Grunde, zum größeren Teile aber deswegen, weil er für sich möglichst einen ausgedehnteren Wirkungskreis für wünschenswert und bei seiner anwachsenden Familie eine einträglichere Stellung für notwendig hielt, entschloß sich Friedheim, nachdem er im November 1896 zum »Professor« ernannt war, im Frühjahr 1897 aus unserem gemeinsamen Unternehmen auszutreten. Er fand auf kurze Zeit eine Arbeitsstätte für sich im chemischen Laboratorium des Berliner Mineralogischen Universitätsinstituts, trat aber bald eine vom Kaiserlichen Patentamt unterstützte mehrwöchentliche Reise nach Paris an, um in Moissans Laboratorium die Arbeiten im Lichtbogenofen praktisch kennen zu lernen. Von dort zurückgekehrt, erhielt er einen Ruf als »ordentlicher Professor der anorganischen, analytischen und technischen Chemie« an die Universität Bern, eine Berufung, die nach dem an den schweizerischen Kantonaluniversitäten bestehenden Brauche zunächst für eine Amtsdauer von

6 Jahren galt und im Jahre 1903 um weitere 6 Jahre verlängert wurde. Zum Oktober 1897 siedelte er daraufhin mit seiner Familie nach Bern über.

Er fand dort das anorganische Laboratorium, das in einem schönen Gebäude räumlich ausgezeichnet untergebracht war, in Bezug auf Einrichtung und Apparatur ziemlich verwahrlost vor. Er ging also sofort an die Neueinrichtung des Betriebes, und seinem großen Organisationstalent gelang es in kurzer Zeit, trotz recht geringer, ihm zur Verfügung gestellter Mittel, alles in gewohnter mustergültiger Weise für analytische Arbeiten herzurichten. Der Besuch des Institutes, der vorher äußerst gering gewesen war, wuchs daraufhin sehr schnell, und es arbeiteten in der besten Zeit neben 70—80 Chemikern, von denen oft 20 Doktoranden waren, 60—70 Mediziner und Lehrer, die Chemie in kleineren Kursen als Nebenfach betrieben, im Laboratorium. Friedheim widmete sich in den ersten Jahren persönlich sehr stark dem Laboratoriumsunterricht; später als die Frequenz immer stärker wurde und auch die Tätigkeit der Assistenten vollständig organisiert war, als amtliche und literarische Arbeiten, vor allem die Neuherausgabe von Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie, ihn immer stärker in Anspruch nahmen, zog er sich vom persönlichen Unterricht der Anfänger mehr zurück und widmete sich hauptsächlich den Doktoranden. Die Gesamtleitung des Unterrichts behielt er fest in Händen, und jeden Morgen erschien er bereits pünktlich um 8 Uhr im Institut, um sich von den Assistenten über die Angelegenheiten des Laboratoriums berichten zu lassen.

Die geschäftliche Verwaltung führte er stets persönlich, trotzdem dieselbe eine große Arbeitskraft verlangte. Über jede kleine Anschaffung mußte er mit einer den Laboratoriumsbetrieb überwachenden »Hochschulverwaltung« umständlich korrespondieren, und wiederholt wurde, wie aus dem von Friedheim sorgfältig gesammelten Aktenmaterial sich ergibt, die Einstellung notwendiger Apparaturen verweigert. So war es ihm nicht möglich, die Anschaffung einer sechsten analytischen Wage für sein großes Laboratorium durchzusetzen.

Neben der Tätigkeit im Laboratorium hatte er Vorlesungen zu halten: über anorganische Experimentalchemie (im Winter), spezielle anorganische Chemie (im Sommer), sowie über analytische und technische Chemie. Alle diese Vorlesungen erfreuten sich bald bei den wiederholt charakterisierten Vorzügen der Lehrmethode Friedheims sehr starken Zulaufs. Er hatte sich zum größten Teil aus eigenen Mitteln für seine Hauptvorlesungen eine schöne, wohl geordnete Demonstrationssammlung zusammengebracht, da er auch hierfür in seinem Institute, als er es übernahm, nichts vorgefunden hatte.

In seinem neuen Wirkungskreise setzte so seine Tätigkeit sehr verheißungsvoll ein, und seine Erfolge als Universitätslehrer steigerten sich andauernd. Er wurde das Mitglied verschiedener Prüfungskommissionen, verwaltete im Jahre 1904/05 das Dekanat der philosophischen Fakultät der Universität und war im Jahre 1903 der Vertreter des Schweizerischen Bundesrates bei dem 5. Internationalen Kongresse für angewandte Chemie in Berlin. Daneben wurde er vielfach als Gutachter in technischen Fragen herangezogen; er wirkte besonders mit großem Erfolge als eidgenössischer Experte in einer Kommission, die über die Einführung der Fabrikation unschädlicher, phosphorfreier Zündhölzer zu entscheiden hatte, eine Industrie, die für einige Teile des Landes von großer Bedeutung ist.

Ende des Jahres 1906 feierte er, von einer großen Zahl von Schülern und Freunden umgeben, das fünfundzwanzigjährige Doktorubiläum. Eine künstlerisch ausgestattete Adresse, die von vielen früheren Schülern unterzeichnet war, zeugte von der dankbaren Anerkennung, die diese ihrem Lehrer bewahrt hatten. Dieses Fest bildet gewissermaßen den Höhepunkt von Friedbeims erfolgreicher Tätigkeit als Universitätslehrer. Kurz darauf warf ein plötzlich auftretendes nervöses Herzleiden den sonst stets kerngesunden Mann aufs Krankenlager und zwang ihn zum ersten Mal in seinem Leben, seine Arbeit auf längere Zeit zu unterbrechen. Er hatte seine große Arbeitskraft zu sehr überlastet; zu seiner Lehrtätigkeit und neben seinen amtlichen Funktionen hatte er die Organisation der Neuauflage des »Gmelin-Kraut« in sehr kurzer Zeit geregelt, und vielerlei persönliche Reibungen hatten seine Nerven allzustark beansprucht. Als er, nach Aussage der Ärzte vollständig wiederhergestellt, seine Arbeit wieder aufnahm, war er immerhin gegen früher verändert: der lebhafteste Mann war, wenn ihn auch noch immer eine seltene Energie und Elastizität erfüllte, doch wesentlich ruhiger geworden, und er mußte sich mancherlei Schonung auferlegen, die er vorher nicht gekannt hatte. Trotzdem fanden ihn die schweren Kämpfe, die ihm das letzte Jahr seines Lebens verbitterten, als ganzen Mann auf seinem Posten.

Es ist schon oft in Wort und Schrift hervorgehoben worden, welche Schwierigkeiten den nach Schweizer Hochschulen berufenen deutschen Gelehrten das Einleben in die neuen Verhältnisse bereitet. Dies ist begründet in den Charaktereigenschaften der deutschen Schweizer, die, sehr zurückhaltend und verschlossen, dem Fremdling gegenüber zunächst direkt mißtrauisch, zuerst nur die rauhere Außenseite ihres tüchtigen, energischen, auf das zweckmäßige Reale gerichteten Wesens hervorkehren und den auch ihnen vielfach inne-

wohnenden Idealismus, der vor allem in ihrem glühenden Patriotismus sich so oft bewährt hat, spröde im Verkehr verbergen. Auch die äußeren Lebensbedingungen, das unabhängige Selbstbewußtsein und der Stolz auf die individuelle Freiheit in allen Bevölkerungsschichten, der nicht durch konzilianteres Entgegenkommen gemildert wird, ist dem aus dem Reiche Zugewanderten erst ungewohnt. Selbst ein Mann von der herzerobernden, sonnigen Gemütsart eines Viktor Meyer hatte anfangs schwer mit diesen Verhältnissen zu kämpfen; auch er konnte erst allmählich die drei Stadien absolvieren, die nach Aussage eines Schweizer Gelehrten »jeder in der Schweiz niedergelassene Deutsche durchmachen muß. Auf 1. Begeisterung folgt 2. Ernüchterung und 3. Gleichgewicht«, in welchem letzteren Stadium »man zur Erkenntnis kommt, daß nicht alles, was anders ist als bei uns, darum auch schlechter ist«¹⁾.

Friedheims in sich geschlossener Charakter, der ihm nie gestattet hatte, fremde Individualitäten objektiv zu beurteilen und milde zu verstehen, befähigte ihn leider nicht, dieses dritte Stadium zu erreichen. Im Anfange war er in seiner neuen Stellung sehr beglückt: der große Wirkungskreis, in dem er deutlich den wachsenden Erfolg seiner Arbeit beobachten konnte, das behagliche Heim, das er sich in der ruhigen, herrlich gelegenen Stadt geschaffen hatte, erfüllte ihn mit großer Befriedigung. Bald stellten sich aber persönliche Schwierigkeiten mit einigen Kollegen und Universitätsbeamten ein, da seine Auffassung seiner Stellung und seines Amtes von der mancher anderen wesentlich abwich. Er betrachtete seine Widersacher mit offenem Mißtrauen und wurde auch von ihnen mißtrauisch und daher meist falsch beurteilt. Gewohnt, seine Meinung offen und unverhohlen zu sagen, sprach er oft unbekümmert und unvorsichtig ein Urteil aus, das, dem Beurteilten hinterbracht, das Mißtrauen wiederholt in offene Feindschaft verwandelte. Das spezifisch ausgeprägte Norddeutsche in seinem Wesen ließ keine Anpassung an die Schweizer Zustände zu.

So verschlechterte sich sein persönliches Verhältnis an der Universität trotz seiner ausgesprochenen Lehrerfolge; er hatte einige wenige zuverlässige und gute Freunde unter den Kollegen und eine Reihe offener, ausgesprochener Gegner, bei denen er für die Vorzüge seines Charakters und für seine wissenschaftlichen Leistungen wenig Verständnis fand. So kam es, daß seine Stellung durch Vorgänge untergraben wurde, die wohl in der Geschichte deutscher Hochschulen kaum Analogien finden dürften.

Friedheim war seit seinem Amtsantritt in Bern Mitglied der Prüfungskommission für Pharmazeuten, und diese hatten nach dem staat-

¹⁾ Richard Meyer: Nekrolog auf Viktor Meyer, B. 41, 4528 [1908].

lichen Studienplan ihre analytisch-chemischen Übungen in seinem Institute zu erledigen. Bei einer Staatsprüfung am Ende des Jahres 1908 bestanden nun — zum ersten Male, seitdem Friedheim examinierte — von vier Kandidaten drei infolge schlechter Noten in der analytischen Chemie das Examen nicht. Dieses Ereignis gab einem Kollegen Friedheims, dem Direktor des Pharmazeutischen Universitätsinstituts und damaligen Rektor der Universität, Veranlassung, bei der Direktion des Unterrichtswesens des Kantons Bern zu beantragen, die chemische Ausbildung der Pharmazeuten Friedheim zu entziehen und dem Institute des Antragstellers zu überweisen, mit der Begründung, daß Friedheim sein Amt nicht mit der erforderlichen Gewissenhaftigkeit verwalte, so daß die seiner Aufsicht unterstellten Pharmazeuten nicht die notwendigen praktischen Kenntnisse in seinem Laboratorium erwerben könnten. Eigenartigerweise willfahrte die Unterrichtsdirektion sofort diesem Antrage, indem sie in einem kurzen Schreiben, durch das Friedheim zum ersten Male von den gegen ihn gerichteten Angriffen überhaupt Kenntnis erhielt, ihm »infolge besonderer Vorkommnisse« die Ausbildung der Pharmazeuten entzog. Friedheim war weder vorher in dieser Angelegenheit gehört worden, noch war irgend eine objektive Untersuchung des Falles eingeleitet worden. Er protestierte sofort auf das energischste gegen eine derartige Behandlung, verlangte Vorlegung des Aktenmaterials und unparteiische Untersuchung der Beschwerde. Als ihm seine Forderungen direkt verweigert wurden, machte er sofort der Unterrichtsdirektion davon Mitteilung, daß er sein Ordinariat an der Universität mit Ablauf seiner Amtsperiode am 30. September 1909 niederlegen werde, und setzte nun mit seiner unermüdlichen Energie alle seine Kräfte dafür ein, eine objektive Prüfung der gegen seine Amtsführung erhobenen Beschwerden, die ihn auf das tiefste kränken mußten, bei den beteiligten Behörden durchzusetzen.

Dieser Kampf hat seinerzeit in weitesten Kreisen Aufsehen erregt, und man sah mit Befremden, daß die Unterrichtsverwaltung des Kantons Bern der selbstverständlichen Forderung nach einer gerechten öffentlichen Untersuchung des Falles nicht nachkam, daß ein angesehener Lehrer und Forscher, der zwölf Jahre lang angestrengt und mit steigendem Erfolge dem Staate gedient hatte, sein Recht nicht finden konnte. Das umfangreiche Aktenmaterial, das zur Beurteilung des Falles dienen kann, hat, der Absicht Friedheims entsprechend, nach seinem Tode seine Gattin der Öffentlichkeit übergeben¹⁾, und man ersieht daraus, mit welcher Energie Friedheim, wenn auch vergeblich, für sein Recht gekämpft hat.

¹⁾ Der Fall Friedheim, Naumburg a. d. S. [1910].

Für sein Recht! Denn seine Ehre als Lehrer und Gelehrter, die er in der Hitze des Kampfes wiederholt als angegriffen betrachtete, konnte in Wirklichkeit durch diese tatsächlich unbewiesenen Beschuldigungen, zu deren Widerlegung ihm das Material verweigert wurde, nicht berührt werden. Seine Pflichttreue, seine während seines ganzen Lebens bewiesene Begeisterung für die akademische Lehrtätigkeit bezeugen allein schon die Unrichtigkeit dieser Beschuldigungen, und es bleibt daher unverständlich, wie seine Gegner diese Anklagen allein auf den Examensdurchfall dreier Kandidaten zu stützen wagten.

Erklärlich werden diese Vorgänge nur, wenn man, entsprechend der Darlegung, welche Friedheims Gattin in ihrer Veröffentlichung gegeben hat, jene Vorfälle nicht als »Grundursachen« der Kämpfe, sondern nur als auslösendes Moment betrachtet. Friedheims Stellung war erschüttert, weil er mit seinem Wesen und seinen Anschauungen auf die Dauer nicht in das Berner Milieu paßte, weil er sich dort nicht amalgamieren konnte und wollte.

Diese Zeit mit ihren aufregenden Kämpfen, ihren persönlichen Reibungen und vielfachen Enttäuschungen stellte ungeheure Anforderungen an Friedheims Kraft. Trotzdem schien er alles mit gewohnter Elastizität überwinden zu können, und im Frühjahr 1909 kam er nach Berlin, um die Vorbereitungen für seine Übersiedelung zu treffen, da er sicher war, an der altgewohnten Stätte einen neuen Wirkungskreis zu finden. Frisch und hoffnungsvoll schien er in die Zukunft zu blicken: er wollte seine umfangreichen literarischen Unternehmungen fördern, sich möglichst wieder eine amtliche Stellung verschaffen und durch Veröffentlichung seines Materials sich in der Öffentlichkeit sein Recht seinen Berner Widersachern gegenüber sichern.

Nach Bern zurückgekehrt, führte er seine Vorlesungen zu Ende und bereitete mit der ihm zur Natur gewordenen Ordnungsliebe und Exaktheit die Übergabe des Instituts, das er nun verlassen sollte, an seinen Nachfolger vor: Von mancherlei kleinlichen und ärgerlichen Szenen, die ihm auch hierbei nicht erspart blieben, suchte er nach Vollendung seiner Arbeit auf einige Tage Erholung am Brienzer See, wo ihn in Böningen infolge einer Lungenembolie ganz plötzlich der Tod ereilte.

Zwischen diesem tragischen Ereignis und den Kämpfen der letzten Zeit besteht zwar kein sichtbarer Zusammenhang, denn das Leiden, dem er erlag, kann als Folge unglückseliger Zufälle auch jeden vollkräftigen Menschen plötzlich niederwerfen; aber trotzdem wird man den Eindruck nicht los, daß hier durch unnötige und unmotivierte Kränkungen ein reger Geist, ein guter Mensch vorzeitig vernichtet ist. Diese Empfindung kommt auch in den Worten zum

Ausdruck, die der Schweizer Pfarrer, ein treuer Freund Friedheims, an seiner Bahre sprach:

»Wir stehen am Ende einer Tragödie. Wir haben eine schwere Schuld auf uns geladen, indem wir einen edlen Menschen auf unbewiesene Verleumdungen hin auf das schwerste gekränkt haben und ihm nicht die geringste Genugtuung für das angetane Unrecht gaben.«

Die Dissertation Friedheims, deren Thema er, wie schon erwähnt, der Anregung Rammelsbergs verdankte, beschäftigt sich mit den metawolframsauren Salzen. Er stellte eine Reihe dieser zuerst von Scheibler in einer klassischen Arbeit studierten Verbindungen rein dar, untersuchte ihren Konstitutionswasser-Gehalt und ihre Zersetzungen und kommt zu dem Ergebnis, daß die Metawolframate mindestens ein Mol. Wasser festgebunden enthalten. Die Arbeit, die nur als Dissertation gedruckt ist und in keiner Zeitschrift erschien, zeichnet sich schon durch die große analytische Sorgfalt und Zuverlässigkeit aus, die das Charakteristikum aller weiteren Veröffentlichungen Friedheims bilden. Durch diese Untersuchung wurde er auf das Gebiet der Polysalze der Metallsäuren geführt, das ihm während seiner ganzen wissenschaftlichen Laufbahn großes Interesse einflößte. Er veranlaßte daher eine größere Anzahl von Doktoranden, Themata über derartige Verbindungen zu bearbeiten, und beteiligte sich selbst an den experimentellen Untersuchungen. Diese Arbeiten, die vollständig durch ihn beaufsichtigt wurden, sind trotzdem nicht unter seinem Namen veröffentlicht; sie erschienen teilweise in Zeitschriften, wie die Untersuchungen über vanadinsaure Salze von O. Mannasse¹⁾ und C. Radau²⁾, wurden aber zum größten Teil lediglich als Dissertationen gedruckt und sonst nicht veröffentlicht, wie z. B. Untersuchungen über molybdänsaure Salze von F. Westphal³⁾ und E. Marckwald⁴⁾. Merkwürdigerweise hat Friedheim während seiner ganzen wissenschaftlichen Laufbahn einen außergewöhnlich großen Teil der von seinen Mitarbeitern unter seiner ständigen Aufsicht und Teilnahme erhaltenen Resultate nur in Gestalt von Dissertationen erscheinen lassen und, entgegen unserem sonstigen heutigen Brauche, nicht weiter verarbeitet. Das am Schlusse dieser Lebensbeschreibung gegebene Verzeichnis seiner Veröffentlichungen gibt daher nur ein sehr lückenhaftes Bild seiner experimentellen Tätigkeit.

Die ersten Veröffentlichungen in Zeitschriften unter Friedheims eigenem Namen erschienen in den Jahren 1886 und 1887. Es sind

¹⁾ A. 240, 23. ²⁾ A. 251, 114. ³⁾ Inaug.-Dissert., Berlin 1895.

⁴⁾ Inaug.-Dissert., Basel 1895.

dies Arbeiten kritischer Natur, in denen er experimentell nachweist, daß zwei durch v. Klobukow und Fr. Weil beschriebene neue analytische Verfahren zur maßanalytischen Bestimmung des Schwefels und des Schwefelwasserstoffs keine zuverlässigen Ergebnisse liefern. Zu gleicher Zeit beschäftigte er sich mit einer Veröffentlichung von O. v. d. Pfordten, der glaubte, ein Silberoxydul der Formel Ag_2O dargestellt zu haben, und kommt zu dem Ergebnis, daß in den beschriebenen Stoffen wahrscheinlich Gemenge von Silberoxyd mit metallischem Silber vorliegen. Derartige kritische Untersuchungen, die er mit Scharfsinn und größter Exaktheit durchführte, entsprachen der oben geschilderten Geistesrichtung Friedheims am besten; für die Inangriffnahme neuer Gebiete, die Entdeckung neuer Methoden fehlte ihm die schöpferische Gestaltungskraft. Daher beschränkte er sich in vielen seiner rein analytischen Arbeiten, für die er stets das meiste Interesse hatte, auf die Prüfung der in der Literatur vorgeschlagenen Methoden, eine Tätigkeit, die, wie nicht erst hervorgehoben zu werden braucht, für die Entwicklung der analytischen Chemie sehr notwendig und, falls sie mit solcher Sorgfalt wie von ihm durchgeführt wird, auch außerordentlich verdienstvoll ist.

Diese Ziele verfolgte er z. B. in seinen Untersuchungen über die gewichtsanalytische Bestimmung des Arsens (1895), über die Anwendung des Wasserstoffsuperoxyds (1899, 1905) und des Hydroxylamins (1905) in der quantitativen Analyse, über Metalltrennungen im Salzsäurestrom (1905) und über die Bestimmung der Schwefelsäure durch Benzidin (1906). Immerhin verdanken wir Friedheim auch eine Reihe neuer, sehr verwendbarer analytischer Methoden; so fand er gemeinsam mit R. J. Meyer, daß man zur Trennung und Bestimmung der drei Halogene das Gemisch ihrer Salze nur zuerst mit Arsensäure, dann mit Chromsäure zu destillieren brauche, um Jod und Brom fraktioniert überzutreiben, die, in Jodkalium aufgefangen, jodometrisch bestimmt wurden. Chlor läßt sich im Rückstand leicht ermitteln (1892). Das bekannte Verfahren, Arsen in dreiwertiger Form durch Destillation in salzsaurer Lösung von anderen Elementen zu trennen, modifizierte er gemeinsam mit P. Michaelis in sehr dankenswerter Weise, indem er statt der zuerst von Emil Fischer als Reduktionsmittel angewandten Ferrosalze Methylalkohol vorschlug (1895). Eine sehr elegante Methode zur Bestimmung von Vanadinpentoxyd und Molybdäntrioxyd nebeneinander begründete er zusammen mit H. Euler auf der Beobachtung, daß Bromwasserstoffsäure fünfwertiges Vanadium zu vierwertigem, sechswertiges Molybdän aber gar nicht reduziert, und Jodwasserstoffsäure das fünfwertige Vanadium in dreiwertiges, sechswertiges Molybdän in fünfwertiges überführt. Diese beiden

Reaktionen bilden die Grundlage für die jodometrische Bestimmung dieser beiden Stoffe (1905).

Diese letztere Untersuchung entstand aus dem Bedürfnis, für das Studium der komplexen anorganischen Säuren zuverlässige Methoden zu gewinnen; derselbe Grund veranlaßte andere analytische Arbeiten, wie die Untersuchung über die Trennung des Arsens von Vanadin und Molybdän (1905) und über die Trennung von Wolframtrioxyd und Siliciumdioxid, welche letztere Friedheim in sehr bequemer Weise durch Erhitzen im Salzsäurestrom ausführte (1905). Die Erforschung des großen Gebietes der »komplexen anorganischen Säuren« lag Friedheim vor allem am Herzen.

Als ich mich im Jahre 1887 als Praktikant des »Zweiten Chemischen Universitätsinstituts« an Friedheim mit der Bitte wandte, mir ein Thema für meine Dissertation vorzuschlagen, wies er mich auf die umfangreichen Untersuchungen von Wolcott Gibbs über komplexe anorganische Säuren hin, die damals im American Chemical Journal erschienen. Er erklärte es für wünschenswert, irgend einen Teil dieses weiten Gebietes nachzuprüfen und zu versuchen, Strukturformeln für diese Verbindungen aufzustellen oder wenigstens Beziehungen zwischen den scheinbar so kompliziert zusammengesetzten Salzen und den einfachen Polysalzen aufzudecken. Ich untersuchte daraufhin Verbindungen der Vanadinate und Wolframate und veröffentlichte die Resultate meiner Dissertation auf Friedheims Veranlassung allein unter meinem Namen¹⁾.

Diese von ihm beeinflusste Veröffentlichung war für Friedheim der Ausgangspunkt für seine Experimentalarbeiten, die ihn bis zu seinem Lebensende beschäftigten; er publizierte im Laufe der Jahre dreizehn teilweise sehr umfangreiche Abhandlungen über dies Gebiet in den »Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft« und der »Zeitschrift für anorganische Chemie«. Ein noch viel größeres experimentelles Material ist in mindestens 50 Dissertationen enthalten, die Friedheim zum Teil noch in Berlin, zum größten Teil aber in Bern von seinen Schülern bearbeiten ließ. Die Ausführung seiner oft wiederholten Absicht, dieses Material kritisch zu sichten und zu publizieren, mußte er infolge anderer Arbeiten immer wieder verschieben; ein anderer kann leider diese Arbeit nicht ausführen, da der Inhalt vieler dieser Dissertationen einer sehr strengen Kritik bedarf, die nur der üben kann, welcher die experimentelle Ausführung überwacht hat.

Er ging bei seinen Arbeiten im wesentlichen von denselben Gesichtspunkten aus, die er mir, wie oben erwähnt, für meine Dissertation entwickelt hatte. Er wollte zunächst zeigen, daß zwischen

¹⁾ A. 251, 197 [1889].

diesen »komplexen Salzen« und »gewöhnlichen Doppelsalzen« keine prinzipielle Verschiedenheit bestehe, und daß diese beiden Klassen sich höchstens graduell unterscheiden. Hierin hat er Recht gehabt; denn tatsächlich sind, wie wir heute wissen, unter diesen Verbindungen solche von sehr verschiedener »Komplexität« bzw. »Nichtkomplexität«. Weiter wünschte er, für diese Salze Strukturformeln aufzustellen und zu beweisen, die eine bequemere Systematik dieses Gebietes ermöglichen sollten. Mit diesem Vorhaben ist er gescheitert; die Strukturformeln, die für die organische Chemie so unschätzbare Dienste geleistet haben, haben sich als Grundlage für die Konstitutionsaufklärung anorganischer Stoffe auch in einfachen Fällen bekanntlich nirgends bewährt.

Es gelang ihm jedoch, bei seinen Arbeiten neue Verbindungsklassen und Salzreihen in großer Zahl darzustellen und analytisch festzulegen. Allerdings ist sehr zu bedauern, daß seine Abneigung gegen die Entwicklung der physikalischen Chemie ihn verhindert hat, sich mit den Methoden der Gleichgewichtslehre einerseits und mit denen der Elektrochemie andererseits vertraut zu machen. Die erstere hätte ihn veranlaßt, rationellere Methoden für die Charakterisierung und Trennung seiner vielen verschiedenen Krystallisationen zu wählen; die letztere hätte ihm Mittel an die Hand gegeben, der Frage nach der Konstitution vieler seiner Salze in den Lösungen etwas näher zu treten. So geben seine Arbeiten in letzterer Richtung keinen Aufschluß, und sie enthalten neben der Beschreibung vieler unzweifelhaft gut charakterisierter chemischer Verbindungen auch solche Stoffe, die ebenso unzweifelhaft als Gemische anzusehen sind. Eine experimentelle Kritik kann aber vielfach hier schwer einsetzen, da die Angaben über die Krystallisationen nicht immer derartig sind, daß man die Versuche reproduzieren kann. So muß man bedauern, daß infolge einer gewissen Einseitigkeit von Friedbeims wissenschaftlicher Richtung diese Arbeiten nicht den Erfolg gehabt haben, den sie nach der auf sie verwandten Arbeitskraft und analytischen Sorgfalt durch die zur Zeit gegebenen Methoden hätten zeitigen können. Immerhin haben sie unsere Kenntnisse über die Mannigfaltigkeit der auf diesem Gebiete möglichen Verbindungsformen außerordentlich erweitert.

Im Jahre 1894 hatte Friedheim als »Einführung in das Studium der qualitativen chemischen Analyse«, eine Neubearbeitung von Rammelsbergs »Leitfaden der qualitativen chemischen Analyse«, erscheinen lassen. Der Leitfaden Rammelsbergs war eines der ältesten für den Laboratoriumsunterricht bestimmten Bücher; er war zuerst im Jahre 1843 mit Unterstützung Heinrich Roses erschienen und hat sieben Auflagen erlebt. Das kleine, kurz gehaltene, aber sehr inhaltsreiche Buch enthielt neben einem Analysengang die Vor-

schriften für die wichtigsten Reaktionen, gab aber keine Erläuterungen, sondern überließ die zum Verständnis notwendigen Erklärungen ganz dem Unterrichtenden. Friedheim füllte nun in seiner »Einführung«, die er selbst als achte Auflage von Rammelsbergs Leitfaden bezeichnete, diese Lücke auf das sorgfältigste aus und ergänzte auch den Inhalt des Werkes durch eine Fülle eigener Beobachtungen. Zur Erklärung der Reaktionen bediente er sich fast ausschließlich der von ihm so sehr geschätzten Konstitutionsformeln, lehnte dagegen, wie er auch in einer ausführlichen Einleitung ausdrücklich hervorhebt, die Heranziehung physikalisch-chemischer Betrachtungen ganz ab. Dies ist dem Buche, auf das er viel Arbeit verwendet hatte, verhängnisvoll geworden; denn kurze Zeit darauf erschienen die vielen kurzen Lehrbücher der qualitativen Analyse, welche die gerade für die analytische Chemie so wichtige Dissoziationstheorie als Grundlage mit größtem Erfolge benutzten, und diese verdrängten das Friedheim'sche Buch überall.

Um so erfolgreicher war seine Neubearbeitung von Rammelsbergs Leitfaden der quantitativen Analyse, die im Jahre 1897 erschien. Rammelsberg hatte seinen kurzen Leitfaden zuerst im Jahre 1845 veröffentlicht und hatte ihn so gestaltet, daß der Studierende ausschließlich durch Analysen von Mineralien und Hüttenprodukten in die Technik der Gewichtsanalyse eingeführt wurde. Diese Grundlage hat Friedheim beibehalten; er hat die Zahl der Beispiele und Methoden außerordentlich vermehrt, hat die Maßanalyse unter Berücksichtigung der technischen Methoden, sowie die technische Gasanalyse sehr gründlich in das Werk eingefügt und auch einige elektroanalytische Methoden besprochen. Wenn auch dieses Werk nicht die physikalisch-chemischen Grundlagen berücksichtigt, so sind die gegebenen Vorschriften so gründlich und sorgfältig bearbeitet, daß es zu den beliebtesten analytischen Büchern gehört und auch heute noch in vieler Beziehung trotz des Erscheinens anderer Werke über dies Gebiet als unersetzlich bezeichnet werden muß. Im Jahre 1905 erschien eine stark erweiterte Neuauflage, im Jahre 1906 eine französische Übersetzung¹⁾ dieses Werkes.

In den letzten Jahren seines Lebens beschäftigte sich Friedheim fast ausschließlich mit der Neuherausgabe von Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie. Seit dem Erscheinen der letzten, sechsten Auflage dieses Werkes waren — ein ganz kleiner Teil war später erschienen — dreißig Jahre verflossen, und das auf-

¹⁾ Précis d'analyse chimique quantitative. Übersetzt von L. Gautier, Paris et Liège. Ch. Béranger, éditeur, 1906.

zunehmende Material hatte in dieser Zeit eine ganz ungeahnte Ausdehnung erfahren. Es handelte sich bei dieser Neuauflage daher in Wirklichkeit um eine Neuschöpfung, und diese Aufgabe entsprach ganz dem großen Organisationstalent und der ungeheuren Arbeitskraft Friedheims. In kürzester Zeit hat er denn auch dieses Unternehmen nicht nur organisiert, sondern alle Manuskripte und Korrekturen selbst kontrolliert, so daß der erste Band 1906 erschien und bei seinem Tode schon weit mehr als die Hälfte des ungeheuren Materials veröffentlicht war. Die jetzt fertig vorliegenden neun Bände charakterisieren das Unternehmen als ein »standard work«, das nach Fertigstellung der noch fehlenden vier Bände, deren Erscheinen unter Leitung eines verständnisvollen Nachfolgers im Sinne des Organisators nicht in Frage steht, dem Namen Friedheim ein dauerndes Ehren- und Denkmal in der Geschichte der Chemie sichert. Was der »Beilstein« der organischen Chemie bedeutet, das leistet der »Gmelin-Kraut-Friedheim« der anorganischen, und es ist nur zu erhoffen, daß die dauernde Kontinuität dieses letzteren Werkes ebenso gewährleistet wird, wie die des ersteren, im Sinne und zur Ehre seiner Schöpfer.

Arthur Rosenheim.

Verzeichnis der Veröffentlichungen Carl Friedheims.

- 1882.** Über die Konstitution der Metawolframsäure und ihrer Salze. Inaug.-Dissert., Freiburg i. B.
- 1886.** Über die v. Klobukowsche neue quantitative Bestimmungsmethode des Schwefels. B. 19, 1120.
- 1887.** Über die volumetrische Bestimmung des Schwefelwasserstoffs in durch Salz- oder Schwefelsäure zerlegbaren Sulfiden, nach Fr. Weil. B. 20, 51.
Zur Kenntnis der Schwefelbestimmung nach Fr. Weil. B. 20, 148.
Ist v. d. Pfordtens Ag_4O eine chemische Verbindung? B. 20, 255.
- 1888.** Frage der Existenz des Pfordtenschen Ag_4O und Einwirkung des $KMnO_4$ auf Silber. B. 21, 307.
Über die chemische Zusammensetzung der Meteoriten von Alfianello und Concepcion. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin XII, 345.
- 1890.** Neue Trennungsmethode für Vanadinsäure und Wolframsäure. B. 23, 353.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. I. Die Wolframvanadate. B. 23, 1505.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. II. Die sogen. Phosphorvanadinsäure und ihre Salze (mit M. Szamatólski). B. 23, 1530.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. III. Die sogen. Arsenvanadinsäure und ihre Salze (mit W. Schmitz-Dumont). B. 23, 2600.

- 1891.** Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. IV. Die sogen. molybdänvanadinsäuren Salze (mit M. Liebert). B. 24, 1173.
Über die Bestimmung freier Salzsäure neben sauren Phosphaten mittels Calciumcarbonat (mit H. Leo). Arch. f. d. ges. Physiologie 48, 614.
- 1892.** Über die Herstellung molybdänfreier Wolframate (mit R. J. Meyer). Z. a. Ch. 1, 76.
Eine neue Bestimmungsmethode der Vanadinsäure (mit A. Rosenheim). Z. a. Ch. 1, 313.
Über quantitative Trennung und Bestimmung von Chlor, Brom und Jod (mit R. J. Meyer). Z. a. Ch. 1, 407.
Zur Kenntnis der Wagnerschen Kritik der Methode der Säurebestimmung mittels Calciumcarbonat (mit H. Leo). Arch. f. d. ges. Physiologie 51, 615.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. V. Die sogen. Arsenmolybdänsäuren und ihre Salze (mit F. Mach). Z. a. Ch. 2, 314.
- 1893.** Zur Geschichte der kondensierten (komplexen) anorganischen Säuren. Z. a. Ch. 3, 254.
Über die maßanalytische Bestimmung freien Chlors. Z. a. Ch. 3, 145.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. VI. Die sogen. Phosphormolybdänsäuren und ihre Salze (mit G. Wirtz). Z. a. Ch. 4, 275.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. VII. Die sogen. Phosphorvanadinsäure und ihre Salze (mit K. Michaelis). Z. a. Ch. 5, 437.
- 1894.** Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. VIII. Die Wolframvanadate (mit E. Löwy). Z. a. Ch. 6, 11.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. IX. Über Ammoniumverbindungen der sog. Phosphor- und Arsenmolybdänsäuren (mit J. Meschoirer). Z. a. Ch. 6, 27.
Beiträge zur Kenntnis der komplexen Säuren. X. Über Kondensationsprodukte von Alkaliphosphaten oder -arsenaten mit Chromaten und Sulfaten und über solche von Nitraten mit Sulfaten (mit J. Mozkin). Z. a. Ch. 6, 273.
- 1895.** Über die Trennung des Arsens von anderen Elementen mittels Methylalkohol und Chlorwasserstoffsäure (mit P. Michaelis). B. 28, 1414.
Beiträge zur gewichtsanalytischen Bestimmung des Arsens (mit P. Michaelis). Fr. 34, 505.
Zur quantitativen Bestimmung des Molybdäns (mit H. Euler). B. 28, 2061.
Maßanalytische Bestimmung von Molybdäntrioxyd und Vanadinpentoxyd neben einander (mit H. Euler). B. 28, 2067.
- 1896.** Zur maßanalytischen Bestimmung des Molybdäns und Vanadins. B. 29, 2981.
- 1899.** Kritische Studien über die Anwendung des Wasserstoffsperoxyds in der quantitativen Analyse (mit E. Brühl). Fr. 38, 681.

1900. Über Permanganmolybdate I. (mit M. Samelson). Z. a. Ch. 24, 65.
Über Silicovanadinmolybdate I. (mit C. Castendyk). B. 33, 1611.
1902. Zur Analyse der niederen Molybdanoxyde und des metallischen Molybdäns (mit M. K. Hoffmann). B. 35, 791.
Über Silicovanadinwolframate (mit W. H. Henderson). B. 35, 3242.
1905. Kritische Studien über die Anwendung des Wasserstoffsperoxyds in der quantitativen Analyse. Fr. 44, 388.
Über Metalltrennungen im Salzsäurestrom (mit L. Jacobius). Fr. 44, 465.
Über die Anwendung des Hydroxylamins in der quantitativen Analyse (mit P. Hasenclever). Fr. 44, 593.
Über die Trennung des Arsens von Vanadin und Molybdän und die Bestimmung des ersteren (mit O. Decker und E. Diem). Fr. 44, 665.
Über die Trennung von Wolframtrioxyd und Siliciumdioxyd mittels gasförmiger Chlorwasserstoffsäure und die Analyse der Silicowolframate (mit W. H. Henderson und A. Pinagel). Z. a. Ch. 45, 396.
Notiz über die angebliche Flüchtigkeit des Siliciumdioxys im Momente seiner Abscheidung durch starke Säuren (mit A. Pinagel). Z. a. Ch. 45, 410
Über sogenannte feste Lösungen indifferenten Gase in Uranoxyden. B. 38, 2352.
1906. Zur quantitativen Trennung des Aluminiums und Berylliums. B. 39, 3868.
Über Kobaltmolybdate (mit F. Keller). B. 39, 4301.
Über die Bestimmung der Schwefelsäure durch Benzidin (mit O. Nydegger). Z. Ang. 20, 9.
-
1894. Einführung in das Studium der qualitativen chemischen Analyse. (Achte, gänzlich umgearbeitete Auflage von C. F. Rammelsbergs Leitfaden der qualitativen chemischen Analyse.)
1897. Leitfaden für die quantitative chemische Analyse unter Mithberücksichtigung von Maßanalyse, Gasanalyse und Elektrolyse. (Fünfte, gänzlich umgearbeitete Auflage von C. F. Rammelsbergs Leitfaden für die quantitative Analyse.)
1905. Leitfaden für die quantitative chemische Analyse usw. Sechste, gänzlich umgearbeitete Auflage.
1906. Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie. Siebente Auflage. Beginn der Herausgabe.
-