

## MARTIN FREUND.

Mit dem am 18. März 1863 geborenen, am 13. März 1920 verstorbenen hervorragenden Forscher hat unsere Wissenschaft einen ihrer eifrigsten Jünger und Lehrer, gar mancher innerhalb und außerhalb Deutschlands einen warmherzigen Freund und Förderer verloren. Mir war er mehr. 45 Jahre lang von der Schule durch die Studentenzeit und die mühsame, doch hoffnungsvolle Periode der Anfänge wissenschaftlicher Tätigkeit hat uns engste Freundschaft verbunden. Führten unsere Wege auch oftmals auseinander, immer wieder trafen sie sich. Bald war es ihm, bald mir vergönnt, in das Leben des anderen mehr oder weniger bestimmt einzugreifen. So steht sein Leben als ein Teil meines eigenen vor mir. Zeit und Erfahrungen haben an uns wie an jedem gemodelt. Doch fand ich an Freund bis in die letzten Zeiten immer wieder die Grundzüge der Erscheinung, die sich in der ersten Zeit unserer Bekanntschaft bot.

Es war das Realgymnasium am Zwinger in Breslau, das uns zusammenführte. Als Mitschüler meines älteren Bruders stand er nach Schulbegriffen turmhoch über mir. Aber schon damals verriet sich der wohlwollend-kameradschaftliche Sinn, den er auch im späteren Leben jüngeren Gleichstrebenden entgegenbrachte. Wir würden schnell gute Freunde trotz des für jenes Alter — er war fast zwölf, ich erst neun Jahre — bedeutenden Altersunterschiedes. Freund war der Jüngeren einer von 6 Geschwistern, schon früh viel sich selbst überlassen, vielleicht auch dadurch schon von einer Selbständigkeit des Denkens und Handelns, die uns gewaltigen Eindruck machte. Klein, aber von großer Kraft und Gewandtheit, furchtlos und unternehmend, war er der geborene Führer unseres Freundeskreises. Sein sicheres Auftreten gab selbst ängstlichere Eltern die Zuversicht, ihre Kinder in seinem Geleit gut aufgehoben zu wissen. So verdanke ich und mit mir manch anderer ihm frühzeitige Einführung in die Freuden der Wanderungen in die nähere und weitere Umgebung Breslaus, in den Genuss des Schwimmens und anderer körperlicher Übungen. Aber auch der Geist kam in der Gesellschaft des stets frohgelaunten, Außen-



Martin Freund

wie Innenwelt rege erfassenden, bezüglich der Auswahl von Lesestoff ziemlich unbeschränkt waltenden Jünglings nicht zu kurz.

Liegt auch der Keim zur Entwicklung des Menschen in seinen Anlagen, so sind doch sicher manche Jugendeindrücke für ihren Gang von dauernder Bedeutung. Ich glaube, daß die Schule, der wir angehörten, einen derart bestimmenden Einfluß auch auf Freund ausgeübt hat. Eine der ältesten preußischen Realschulen (späteren Realgymnasien), 1861 zum erheblichen Teile aus freiwilligen Spenden hauptsächlich zu dem Zwecke begründet, dem Handel und der Industrie Schlesiens gut vorgebildeten Nachwuchs zuzuführen, legte diese Anstalt besonderes Gewicht auf die naturwissenschaftliche Ausbildung. Sie verfügte u. a. über ein für damalige Begriffe recht gut eingerichtetes chemisches Laboratorium mit einer größeren Anzahl von Arbeitsplätzen. Darin durften Ober- und, soweit die Plätze ausreichten, auch Unterprimaner einmal in der Woche nachmittags arbeiten, teils präparativ, teils analytisch. Die starke Abnahme, die der Besuch der oberen Klassen unserer Anstalt damals infolge der noch mangelhaften Studienberechtigung und des Aufblühens einer Oberrealschule zeigte, ermöglichte in der Tat schon den dazu geeigneten Unterprimanern die regelmäßige Benutzung dieser wertvollen Einrichtung. Zwei Lehrer, die sich aufs beste ergänzten, teilten sich in den theoretischen und praktischen Chemie-Unterricht. Der eine, Stenzel, ein Muster der Genauigkeit, die er auch von seinen Schülern nicht nur in der Arbeit, sondern auch im mündlichen und schriftlichen Ausdruck forderte, verstand es, den so notwendigen Sinn für Sauberkeit und Exaktheit des chemischen Arbeitens zu erwecken; seine Anleitung zur Darstellung chemischer Präparate, nach der wir in den erwähnten Laboratoriumsübungen arbeiteten, hat sowohl Freund wie mich noch in späte Jahre unserer wissenschaftlichen Laboratoriumstätigkeit geleitet. Der andere, Wilhelm Richter — im Gegensatz zu dem schwächeren, körperlich unansehnlichen Stenzel ein kräftiger, frischer, unternehmungslustiger Mann — er war zugleich Turnlehrer und anregender Führer auf mancher fröhlichen Wanderfahrt — und liebenswürdiger Genosse seiner älteren Schüler, vermochte in seiner lebhaften Weise besser das sachliche Interesse für die Wissenschaft zu fördern, wenn ihm auch eher einmal ein Experiment verunglückte.

Am wertvollsten aber war der Geist der Schule unter Leitung von Franz Meffert, einem Schulmann von durchaus moderner Gesinnung, der bei aller Wahrung der nötigsten Schuldisziplin das Gefühl für Freiheit und Selbstverantwortung anzuregen und zu entwickeln verstand. Es war ein tragisches Geschick, daß dieser treffliche

Mann schon verhältnismäßig früh durch ein hartnäckiges Halsleiden genötigt wurde, dem Berufe, zu dem er wie wenige geeignet war, zu entsagen.

Natürlich kamen diese günstigen Einflüsse erst in den letzten Schuljahren zu voller Geltung. Ehe er in diese gelangte, erreichte aber Freunds wissenschaftliche Laufbahn zunächst ein Ende. Er war wohl von Anfang an zum Kaufmann bestimmt worden, jedenfalls wurde der Übergang in diesen Beruf, als er die Sekunda absolviert hatte, von seinen Eltern beschlossen. Erhebliche Verschlechterung der wirtschaftlichen Verhältnisse infolge langer schwerer Krankheit des Vaters machte es zur gebieterischen Notwendigkeit, daß die Kinder beiderlei Geschlechtes möglichst schnell auf eigene Füße sich stellten. So wanderte denu Martin als »Stift« in ein Kaufmannsbureau und wäre vielleicht friedlich in der vorgezeichneten Laufbahn verblieben, wenn er gute Lehrmeister gefunden hätte mit der Gabe, sein Interesse für den Beruf zu erwecken und seinem Temperament Rechnung zu tragen. Die gegenteilige Behandlung durch seinen nächsten Vorgesetzten, einen wohl noch recht unerfahrenen Handlungsgehilfen, führte zu einer dramatischen Szene, bei der ein von Martin geschleudertes oder zumindest zum Wurfe erhobenes Tintenfaß eine erhebliche Rolle spielte, und im weiteren Verlaufe der Angelegenheit zu dem festen Entschlusse Martins, unter allen Umständen zur Schule und damit zum Studium zurückzukehren. Die Erinnerung an dieses eigenartige Ende eines widerwillig angetretenen Lehrverhältnisses war mir jedenfalls günstig, als ich mich einige Jahre später in ähnlicher Lage befand. Als kurz vor dem Eintritt in eine bereits angenommene Lehrstelle sich bei mir der Schmerz über das Scheiden von den Wissenschaften deutlich zu erkennen gab, ließ es mein Vater lieber nicht darauf ankommen, mich meinem bewährten Vorbilde folgen zu sehen. Wenn auch nicht mit Glücksgütern gesegnet, stand er doch in voller Arbeitskraft und nahm willig die unvorhergesehene Belastung auf sich. Bei Freund gestaltete sich die Sache schwieriger. Sein Vater gab ihm zwar auch, sich ins Unvermeidliche schickend, zur neuen Laufbahn seinen Segen. Aber viel mehr vermochte er nicht dazu beizusteuern. Martin mußte seinen Unterhalt während der folgenden Schul- und Studienjahre selbst erwerben. Stundengeben ward die Lösung, und an Gelegenheit dazu fehlte es dem begabten, von seinen Lehrern geschätzten Jüngling nicht. Aber ein weiteres Hindernis machte sich geltend. In der väterlichen Wohnung herrschte ziemliche Enge, vor allem auch ein recht geräuschvoller Betrieb, da drei ältere Schwestern als Lehrerinnen tätig waren bezw. sich dazu ausbildeten, davon zwei im Klavierspiel. Da war für die häuslichen

Arbeiten nach des Tages genossenem und erteiltem Unterricht die rechte Muße nicht zu finden. Freund erhielt durch das verständnisvolle Entgegenkommen des Direktors Meffert die für Schüler ganz ungewöhnliche Erlaubnis, sich mit seinem in gleicher Lage befindlichen Mitschüler und Freunde Max Sohrauer und einem jungen Studenten, Adolf Schuftan, gemeinsam ein möbliertes Zimmer zu mieten, also schon ein richtiges Studentenleben zu führen. Die so begründete Lebensgemeinschaft mit Sohrauer, zunächst in einem, viel später, bei gebesserten Einkommensverhältnissen, in mehreren Zimmern, hat später auch in Berlin noch viele Jahre fortgedauert; der Dritte im Bunde wechselte, auch ich bin es jahrelang gewesen. Daß für so junge Leute, wie Freunds Mitschüler oder gar seine jüngeren Freunde, die von aller elterlichen oder pensionelterlichen Aufsicht freie »Bude«, in deren dürftiger Ausstattung Bierkrüge und Pfeifenköpfe eine hervorragende Rolle spielten, ein Paradies bedeutete, braucht kaum gesagt zu werden. Sie wurde der Mittelpunkt unseres Verkehrs, und auch diese Tradition hat sich bis weit in die Studenten- und Doktorenzeit hinein erhalten.

Nach leicht bestandenem Abiturientenexamen begann Freund Ostern 1881 das Studium der Chemie. Gleichzeitig fand er im Akademisch-naturwissenschaftlichen Verein einen neuen Freundeskreis, dem er sich mit gewohnter Wärme anschloß, aus dem ihm intime Beziehungen bis an sein Lebensende erhalten blieben. Aber nicht allzulange konnte er in Breslau bleiben, das damals dem angehenden Chemiker gar wenig gab. Weder Loewig, ein Wahrzeichen vergangener Größe mit offener Feindseligkeit gegen die neuen Theorien, noch Poleck konnten wesentliche Anregungen bieten, und V. von Richter, unruhigen Wesens und vielfach kränkelnd, kam nicht recht zur Geltung. So entschloß sich Freund trotz der wirtschaftlichen Bedenken, schon im Herbst 1881 nach Berlin überzusiedeln, um bei A. W. Hofmann seine Ausbildung zu suchen und zu finden. Stützen hatte er zunächst an seinem Vormunde, einem bewährten Freunde seines inzwischen verstorbenen Vaters, ferner bei einer seiner Schwestern. Aber hauptsächlich kam es darauf an, auch hier wieder eigene Einnahmen zu beschaffen. Mir war es eine besondere Freude, als sich Gelegenheit fand, ihm bei einem meiner Verwandten eine für damalige Verhältnisse recht gut dotierte Hauslehrerstelle zu beschaffen, womit beiden Teilen bestens gedient war. Kaum hatte Freund selbst festen Fuß gefaßt, so zog er auch Sohrauer wieder nach sich, der bei einem Vetter seines Zöglings entsprechende Tätigkeit fand und seinem Studium der neueren Sprachen sich nun ebenfalls verhältnismäßig sorglos hingeben konnte. Als ich im Herbst 1884 an die Berliner Universität kam, fand ich Freund als frischgebackenen Doktor,

Sohrauer mit den Vorbereitungen für die Promotionsarbeit beschäftigt. Sie bewohnten in einem uralten Hause an der Schleuse ein schönes Vorderzimmer und einen anstoßenden Alkoven als Schlafzimmer. Als ein an diesen sich anschließendes Hinterzimmer frei wurde, mietete ich mich dort ein, und es begann ein Zusammenhaugen gemütlichster Art. Der »Salon« war des Abends unser gemeinsamer Aufenthalt. Dort verzehrten wir das Abendessen, zu dem die 70-jährige Wirtin für den ein für allemal festgesetzten Preis von 30 Pfg. die Delikatessen der Jahreszeit unermüdlich herbeischaffte. Häufig erhielten wir dazu Besuche, und einige auswärtige Freunde — namentlich aus dem Kreise des Breslauer A. N. V. — verschmähten danach auch ein Nachtlager auf den unbequemen altmodischen Sofas unseres Quartiers nicht.

Einige Jahre hausten wir so gemeinsam, bis teils das wachsende Bedürfnis nach besserer und ungestörterer Wohnung, teils die Rücksicht auf den Militärdienst bei Sohrauer und mir (Freund hatte schon früher bei den »Alexanderne« seinen Kriegsdienst erledigt) uns räumlich auseinander brachte. Sohrauer ging später nach New York, wo freundliche Beziehungen dem jungen begabten Philologen günstige Aussichten eröffneten, erlag aber 1891, ehe er die Früchte seiner emsigen Arbeit ernten durfte, einer tückischen Lungenentzündung. Freund hat ihm in den Berichten der Berliner Gesellschaft für das Studium der neueren Sprachen einen warm empfundenen Nachruf gewidmet.

Bei der Rückkehr aus dem Heeresdienst hatte er zunächst eine Tätigkeit als Privatassistent von Wichelhaus gefunden. Bald aber berief ihn Hofmann, der seine ungewöhnliche Gewandtheit und Sicherheit im Experimentieren zu schätzen wußte, als Vorlesungsassistenten. Es ist bekannt, welch großes Maß von geistiger und experimenteller Arbeit, oft bis spät in die Nacht hinein, diese Tätigkeit forderte. Freund zeigte sich ihr in vollendetem Weise gewachsen und fand noch Zeit und Kraft, dazwischen seine ersten Alkaloidarbeiten (gemeinsam mit W. Will über das Hydrastin) auszuführen. 1888 als Privatdozent zugelassen, fand er zur gleichen Zeit am Pharmakologischen Institut als Leiter der Chemischen Abteilung Gelegenheit zu umfangreicherer Unterrichts- und Forschungstätigkeit. Die Abteilung war bis dahin fast ausschließlich von Pharmazeuten zur Erledigung des vorgeschriebenen chemischen Praktikums benutzt worden. Freund gab sich zwar auch dieser Seite des Unterrichts mit pflichtgemäßem Eifer hin, richtete sein Augenmerk aber besonders darauf, Chemiker heranzuziehen, besonders solche, die nach hinreichender Ausbildung geeignet erschienen, in Form von Doktorarbeiten Teile der von ihm in Angriff genommenen Forschungsgebiete zu bearbeiten. Es war ihm frühzeitig gelungen,

einige solche Gebiete zu erschließen, in denen sich auf bewährter Grundlage mit sicherer Aussicht auf Erfolg weiterbauen ließ. Dazu kam das rege Interesse, mit dem er jede Einzelarbeit verfolgte und förderte, die liebenswürdige und mitteilsame Art, in der er mit seinen Schülern verkehrte und sie aus seinem reichen Wissen beschenkte. So wurde er bald einer der beliebtesten »Doktorväter«. Wie sehr das Aufblühen der Abteilung mit seiner Person verknüpft war, habe ich später als sein Nachfolger zu meinem Leidwesen erfahren müssen, da zunächst fast die ganze Belegschaft ihm in seine neue Arbeitsstätte folgte. Eine für das Institut weniger erfreuliche Folge dieses Aufblühens war freilich, daß die angehenden Apotheker sich in ihrer früheren Domäne mehr und mehr als Gäste zweiter Ordnung fühlten, mehr und mehr sich nach einem sich ihrer besonders annehmenden Privatlaboratorium hinzogen und damit die übrigens durchaus berechtigte Bewegung für Errichtung eines besonderen Pharmazeutischen Instituts stärkten.

Im Frühjahr 1889 benachrichtigte mich Freund, daß die Stelle eines chemischen Privatassistenten bei Liebreich frei würde und mir zur Verfügung stände. Ich hatte mehrere Gründe, diese Stelle einer mir ebenfalls angebotenen entsprechenden Stelle bei Liebermann, in dessen Laboratorium ich damals arbeitete, vorzuziehen, hauptsächlich aber den, daß sie mich mit meinem lieben alten Freunde wieder in noch näheren Zusammenhang brachte. So ist diese Freundschaft von entscheidendem Einfluß auf mein eigenes Leben geworden.

In diese Zeit unseres gemeinsamen Wirkens am Pharmakologischen Institut fällt Freunds Verheiratung. In Else Lesser, einer Enkelin des s. Zt. sehr bekannten preußischen Landtagsabgeordneten Leonor Reichenheim, fand er eine anmutige, verständnisvolle, in allen Lebenslagen sich trefflich bewährende Gattin. Das junge Paar schlug sein Heim in der Landgrafenstraße auf, und hier entwickelte sich alsbald ein gemütlich-geselliger Verkehr, wie er beiden Teilen von früh an Gewohnheit war. Mit der Begründung eines eigenen Hausstandes empfand Freund mehr als je die Notwendigkeit, seine Stellung in der akademischen Hierarchie zu konsolidieren. Daß hierfür das bisherige Amt kein gutes Sprungbrett bildete, davon hatte er sich im Laufe der Zeit überzeugt. Liebreich war anscheinend nicht besonders darauf erpicht, sich von bewährten Mitarbeitern zu trennen, hatte auch naturgemäß auf Besetzung chemischer Stellen keinen erheblichen Einfluß. Auf der anderen Seite herrschte in dem jetzt von Emil Fischer geleiteten Chemischen Institut reges Leben: dort strömten Chemiker aus allen Teilen Deutschlands zusammen, und es war zu erwarten, daß der ständige Verkehr mit dem Meister nicht nur vie-

fache Anregungen, sondern auch Förderung in der weiteren Laufbahn bringen werde. 1893 kehrte Freund daher an die Stätte seiner ersten Forschungen zurück, und 1895 fand sich tatsächlich Gelegenheit, durch Fischers Empfehlung einen wichtigen Schritt vorwärts zu tun. Die durch den Abgang von de Neufville frei gewordene Stelle als Dozent des Physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. fiel Freund zu, die Stelle, die in fortschreitender Entwicklung sich zum Ordinariat der später dort begründeten Universität auswuchs und somit ihren Inhaber schließlich auf den von ihm mit Recht erstrebten Posten brachte.

Das Institut, das damit unter Freunds Leitung kam, war nicht groß, seine Einrichtungen ließen zunächst manches zu wünschen übrig, und in der wissenschaftlichen Welt war es trotz der anerkannten Bedeutung früherer Leiter (Böttcher, Lepsius) noch wenig bekannt. Auf der anderen Seite war mit dieser Art von Frankfurter halbprivaten Instituten manch eigenartiger Reiz verbunden. Der Stolz des Frankfurters auf seine alte Reichsstadt und alle ihre Einrichtungen äußerte sich besonders lebhaft in dem Bestreben der einzelnen Bürger, zu deren Entwicklung beizutragen. Eine Anzahl wohlhabender Männer machte sich ein besonderes Vergnügen daraus, ab und zu für besondere Zwecke eines Instituts erhebliche Beträge zu gewähren; ja, es soll Leute gegeben haben, die förmlich auf die Suche gingen, um eine derartige Verwendung augenblicklich überschüssiger Mittel ausfindig zu machen. So konnte für ein derartiges Institut manches ohne Schwierigkeiten beschafft werden, wofür Universitätsinstitute erst besonderer Vorstellungen beim Ministerium bedurften, ohne mit gleicher Sicherheit zum Ziele zu gelangen. Dies änderte natürlich nichts daran, daß die für die regelmäßige Tätigkeit zur Verfügung stehenden Mittel und Einrichtungen knapp waren und den Wunsch nach grundlicher Besserung wachhielten. Die den Dozenten zur Pflicht gemachten Vorträge für weitere Kreise der Bevölkerung hielten nicht nur dieses Interesse lebendig, sondern gaben gleichzeitig dem Dozenten Gelegenheit zu intimerer Fühlung mit dem wissenschaftlich interessierten Teile des Publikums, besonders auch mit den akademisch gebildeten Männern aller Berufe.

Inmitten einer Anzahl von Universitäten und der blühenden chemischen Fabriken Südwestdeutschlands bot ferner Frankfurt Freund als Hauptvertreter der wissenschaftlichen Chemie Gelegenheit zu vielfacher fachlicher und persönlicher Berührungen mit hervorragenden Fachgenossen. Hinzu kam die Einrichtung besonderer wissenschaftlicher Vorträge des Physikalischen Vereins, zu denen Gelehrte aus ganz Deutschland herangezogen wurden. Freunds Liebenswürdigkeit

und Gastlichkeit trugen dazu bei, daß derartige gelegentliche Berührungen nicht ohne nachhaltigen Eindruck auf die Beteiligten blieben und vielfach zu engeren Beziehungen führten. Diese wurden vermehrt auf seinen zahlreichen und oft weitreichenden Reisen. Hatte ihn doch schon die Jugendzeit nicht nur durch die heimischen Gebirge, sondern auch durch die Alpen, wo er manch stolzen Berggipfel ersteig, durch die norwegischen Gebirge, nach England und Italien geführt. Die Länder des Mittelmeers wurden weiterhin besucht, und der Internationale Chemiker-Kongreß in New York brachte ihn nach den Vereinigten Staaten. Überall fast fand er alte Freundschaftsverhältnisse und knüpfte er neue. Zugleich gaben ihm die offenen Blicke geschauten Landschaften und Völker, die Geschehnisse, an denen er beteiligt war, stets neuen Stoff für inhaltlich und formell wertvolle Ausschmückung seiner Unterhaltungen.

Im Laboratorium bewährte sich alsbald wieder seine Kunst, jüngere Fachgenossen zu kürzerer oder längerer Mitarbeit zu gewinnen, so daß seine ungewöhnliche Arbeitskraft und sein Gedankenreichtum die nötigste Unterstützung fanden und eine ununterbrochene Reihe wertyoller Veröffentlichungen von dem neu erwachten wissenschaftlichen Leben in diesem Institut Kenntnis gab. Dies wuchs in erheblichem Maße, als die Errichtung der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften ihm nicht nur das Amt eines Dozenten an dieser, sondern vor allem auch ein erheblich größeres und modern eingerichtetes, Institut nebst einer Anzahl Assistenten brachte. Immerhin blieben noch einige Erschwerungen mit der Tatsache verbunden, daß auch das neue Institut kein Universitätsinstitut war, die Schüler bezgl. Beurteilung ihrer Promotionsarbeiten auf fremde Universitätslehrer angewiesen waren. Man kann es daher durchaus begreifen, daß Freund die Bestrebungen zur Errichtung einer Universität in Frankfurt aufs eifrigste förderte und die Verwirklichung dieses Projektes mit besonderer Freude begrüßte. Dem Ausbau der Universitätseinrichtungen, besonders dem Bau eines neuen großen Laboratoriums widmete er sich dann mit besonderem Eifer. Daß dieses Laboratorium selbst während der Kriegszeit trotz aller Hindernisse geschaffen wurde, daß es im Januar 1919 der Benutzung übergeben werden konnte, ist hauptsächlich seiner zähen Energie und der hingebungsvollen Unterstützung seines Mitarbeiters F. Mayer zuzuschreiben. Die Hoffnung, an dieser Stelle der Wissenschaft noch große Dienste zu leisten, namentlich seine Arbeiten in der Morphin-Gruppe zu einem alle Streitfragen klarenden Abschluß zu bringen, sollte sich leider nicht erfüllen.

Noch während des Krieges hatte Freund neben seinen Amts- und sonstigen Obliegenheiten vielerlei im Volksinteresse geleistet, mit der

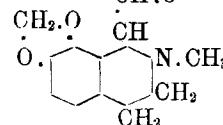
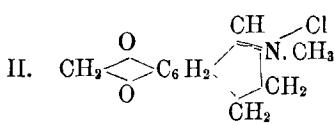
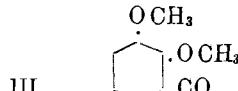
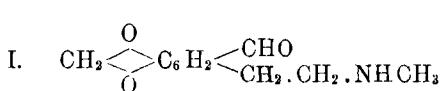
großen Wärme seines vaterländischen Gefühls sich überall freudig in den Dienst des Gemeinwohls stellend, und sich auch an den wissenschaftlichen Vorträgen im besetzten Gebiete beteiligt. Aber im Verlaufe dieser Kriegsjahre, deren Sorgen und Kummer er auch in seiner eigenen Familie schmerzlich spüren mußte — die blühende älteste Tochter wurde ihm, ein Opfer treuester Pflichterfüllung in der Verwundetenpflege, entrissen —, zeigte sich, daß sein einst so stählerner Körper, dem er bis dahin trotz mancher in den vorhergehenden Jahren schon aufgetretenen Hemmungen rücksichtslos alles zuzumuten gewohnt war, den Anforderungen nicht mehr standhielt. Hatte er früher dank seiner unbeugsamen Energie nach einiger Erholung immer wieder die Kraft zur Erfüllung seiner vielseitigen Aufgaben gefunden, so sah er sich nunmehr genötigt, in einem längeren Urlaub Besserung seines Leidens zu suchen. Ein gütiges Geschick ersparte ihm die Erkenntnis, daß dieser Urlaub den endgültigen Abschied von der geliebten Tätigkeit bedeute, ließ ihm bis zum letzten Tage die Hoffnung, bald zu ihr zurückkehren zu können. Ständig beschäftigten ihn theoretische Betrachtungen und Pläne für experimentelle Arbeiten, mit denen er sie zu stützen gedachte, bis der Tod ihn am 13. März 1920, kurz vor Vollendung seines 57. Lebensjahres, dahinraffte.

Nicht nur ein trefflicher Forscher, auch ein vortrefflicher Mensch aufrechten Charakters, dazu mit den mehrfach angedeuteten Eigenschaften, die ihn besonders befähigten, die Herzen der Menschen zu gewinnen und sie zu leiten, von großem Verständnis auch für wirtschaftliche und allgemeine Angelegenheiten, war Freund auch zu einer führenden Rolle in den Organisationen der Fachgenossen berufen. Er war auswärtiges Vorstandsmitglied unserer Gesellschaft, in ausgedehnterem Maße aber als Vorstandsmitglied und später als Vorsitzender der Frankfurter Chemischen Gesellschaft und innerhalb des Vereins Deutscher Chemiker tätig. Hier leitete er den Frankfurter Bezirksverein und die Fachgruppe für Organische Chemie. Bestrebungen, die Fachgenossen im weiteren Umfang Frankfurts zu regelmäßigen wissenschaftlichen Zusammenkünften zu organisieren, die bereits in gutem Gange waren, wurden durch den Ausbruch des Krieges verhindert. Natürlich fehlte es auch nicht an Ehrungen. Mit dem Universitätsordinariat wurde ihm bald auch der Geheimratstitel zuteil. Für die Deutsche Unterrichtsausstellung auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 war er gemeinsam mit Vongerichten, Pschorr und Rhode in der Kollektivgruppe »Abbau der Alkaloide« vertreten. Die Gruppe erhielt eine »goldene Medaille«, die allerdings, wie Vongerichten nach dem mit großer Verzögerung erst erfolgten Eintreffen dieser Auszeichnung berichtete, weder in Material- noch in Kunstwert den Erwartungen entsprach.

Freunds wissenschaftliche Veröffentlichungen, hauptsächlich in unseren »Berichten«, in Liebigs »Annalen«, in den letzten Jahren auch im »Journal für praktische Chemie« erschienen, beginnen im Jahre 1884 mit zwei Veröffentlichungen über Malon- und Tartronsäure, den Inhalt seiner Dissertation wiedergebend. Bestimmt, einige Lücken in der Kenntnis dieser Säuren bezw. ihrer Derivate, sowie derjenigen von Alkyl-malonsäuren auszufüllen, lassen sie zunächst, ebenso wie die spätere Ergänzung mit Goldsmith, noch keine das übliche Maß überschreitende Bedeutung erkennen. Trotzdem sind sie vielleicht nicht bedeutungslos für die weitere Entwicklung geblieben. Zur ersten Liebe zurückkehrend, fand der Verfasser 1910 in den Malonsäure-Derivaten Reagenzien für originelle und äußerst fruchtbare Arbeiten, die ihn und eine Anzahl Mitarbeiter, besonders K. Fleischer, bis an sein Lebensende beschäftigten. Es ergab sich, daß die Dialkyl-malonylchloride mit aromatischen Kohlenwasserstoffen in einer der Friedel-Craftsschen analogen Reaktion zum Aufbau höherer Indandione, z. B.  $C_6H_4\begin{array}{c} CO \\ < \\ CO \end{array} CR_2$ , neben isomeren Verbindungen führen. Der Umstand, daß aus diesen Verbindungen mit Leichtigkeit sich aromatische Polycarbonsäuren gewinnen lassen, ermöglichte u. a. die Bestätigung der von Bamford und Simonsen aufgestellten Konstitutionsformeln für Mellophan- und Prehnitsäure, sowie neue Darstellungsverfahren für Benzol-pentacarbonsäure, Pyromellitsäure usw. — Die gleichen und ähnlichen Reagenzien wurden dann auch mit stickstoff-haltigen Substanzen in Reaktion gebracht und lieferten dabei Abkömmlinge heterocyclischer Ringsysteme, so mit Acetamid ein Pyrimidin-, mit Benzal-semicarbazone ein Pyrazolidon-derivat.

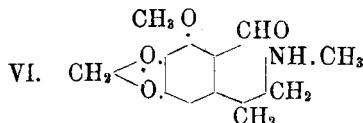
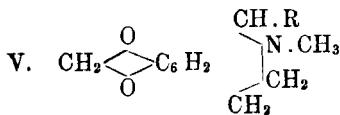
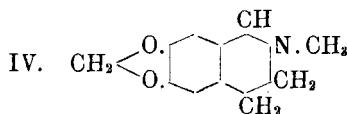
Noch während der Zeit seiner Tätigkeit als Vorlesungsassistent von Hofmann hatte Freund auf Anregung von W. Will und zunächst mit diesem gemeinsam die Untersuchung der Hydrastiswurzel aufgenommen, die ihn auf sein bedeutsamstes Arbeitsgebiet, dasjenige der Alkaloide, führte. Das schon von Perrins daraus neben Berberin isolierte Hydrastin konnte auf einfacherem Wege gewonnen, als tertiäre Base und statt der zunächst noch angenommenen Mahlaschen Formel  $C_{22}H_{23}O_6N$  als  $C_{21}H_{21}O_6N$  erwiesen werden. Dann fand sich das wichtige Ergebnis, daß das Hydrastin bei Oxydation Opiansäure und unter Anwendung von verd. Salpetersäure zugleich eine dem Kotarnin in jeder Beziehung ähnliche, nur durch den Mindergehalt einer Methoxylgruppe davon sich unterscheidende Base  $C_{11}H_{11}O_2N + H_2O$ , später als Hydrastinin bezeichnet, liefert. Aus dem Hydrastinin wurde durch Reduktion Hydro-hydrastinin und bei Einwirkung von Ätzkali dasselbe neben Oxy-hydrastinin gewonnen, auf

Grund der zweiten Reaktion bereits 1887 die Aldehyd-Natur des Hydrastinins in Erwägung gezogen, die 1889 durch seine Oxydation zum Oxy-hydrastinin mittels Kaliumpermanganats sowie durch Darstellung eines Oxims bestätigt wurde. Die Erkenntnis von der nahen Verwandtschaft des Hydrastinins mit Kotarnin führte Freund nun vielfach zu Untersuchungen, die mit solchen von Roser parallel gingen; die sich gegenseitig aufs beste ergänzenden Arbeiten beider Forscher haben schließlich zur völligen Aufklärung der Konstitution beider Basen und ihres eigenartigen Verhaltens, damit auch zur Erkenntnis der Konstitution der Alkaloide Hydrastin, Narkotin und verwandter Basen geführt. Als weitere Oxydationsprodukte gewann Freund Hydrastininsäure und über ihr Methylimid Hydrastinsäure, die durch Überführung in ein Derivat des Brenzcatechin-methylenäthers als carboxylierte Piperonylsäure charakterisiert wurde; die leichte Bildung eines Anhydrids ließ beide Carboxylgruppen in Nachbarstellung annehmen, und so ergab sich eine völlige Analogie zu der von Roser ermittelten Konstitution der Kotarnsäure. Die daraus für Hydrastininsäure, Oxy-hydrastinin und schließlich Hydrastinin (I.) selbst abgeleiteten Konstitutionsformeln zeigen die völlige



Analogie mit der von Roser auf ganz anderem, übrigens dann auch für Hydrastinin von Freund durchgeföhrten Wege für Kotarnin festgestellten Konstitution. Entsprechend wurde auch für Hydrastinin bei der unter Wasseraustri t erfolgenden Bildung der Salze wie für Hydro-hydrastinin die Schließung des Isochinolinringes (II.) angenommen. Die noch 1889 gemachte Annahme, daß die Verknüpfung der Spaltbasen mit der Opiansäure unter Beteiligung der Aldehydgruppe erfolge, mußte im nächsten Jahre fallen gelassen werden, da die hiernach nötige sekundäre Natur der Alkaloide durch eine zweifelsfreie Bestätigung der schon früher angenommenen tertiären Natur ausgeschlossen wurde. In Anlehnung an die Rosersche Narkotin-Formel ergab sich nun für Hydrastin die Formel III., die 1891 in IV. geändert wurde auf Grund der Entstehung von Nor-metahemipinsäure aus dem Chlorid der Dichlor-hydrastsäure.

Hydrastinin, das ein wertvolles Uterus-Kontraktionsmittel vorstellt, dessen Einführung in den Arzneischatz als eines in seiner Wirkung genau bestimmbarer und genau dosierbaren Mittels an Stelle des unsicheren Hydrastis-Extraktes Freunds Verdienst ist, und Hydro-hydrastinin sind späterhin Gegenstand zahlreicher, zum Teil von Erfolg gekrönter synthetischer Versuche geworden. Freund hat sich an diesen nicht direkt beteiligt, wohl aber gezeigt, daß man aus dem wertlosen Berberin durch eine Reihe von Reaktionen zum Hydrastinin gelangen kann. Er hat ferner eine große Reihe homologer Hydrohydrastinine durch Einwirkung von magnesiumorganischen Verbindungen hergestellt, die hier, wie beim Narkotin, Basen der Konstitution V. liefern.



Von weitgehender praktischer Bedeutung war die von Freund auf Grund der analogen Konstitution gezogene und durch experimentelle und klinische Versuche bestätigte Folgerung, daß auch den Kotarninsalzen ähnliche physiologische Wirkung innewohnen müsse. Das daraufhin unter dem Namen »Stypticin« in den Arzneischatz eingeführte salzaure Kotarnin hat seinen Platz rühmlich beauptet.

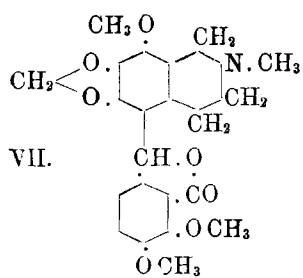
Ebenso mußte aber die Analogie beider Basen auch zu eigenen chemischen Versuchen am Kotarnin führen, aus denen hier nur die wichtigeren Ergebnisse hervorgehoben seien. Die beim Hydrastinin leicht durchzuführende Oxydation zur Hydrastinsäure bot in ihrer Übertragung auf Kotarnin zunächst Schwierigkeiten; doch gelang schließlich auch hier mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung aus Oxy-kotarnin die Gewinnung von Kotarninsäure-methyliimid. Zur weiteren Kontrolle des Vorganges wurde die Einwirkung von Chromsäure auf N-Methyl-tetrahydroisochinolin studiert, und nach einigen Schwierigkeiten zunächst das 1.3.4-Triketoderivat, bei dessen Behandlung mit alkalischem Permanganat Phthalsäure-methyliimid erhalten.

Auf besonders elegantem Wege wurde die Stellung des das Kotarnin vom Hydrastinin unterscheidenden Methoxyls entsprechend der Roserschen, wesentlich auf Vermutungen beruhenden Formulierung VI. endgültig erwiesen. Es ergab sich, daß das Anil des Kotarnins bei

Einwirkung von Methyljodid zwar, wie erwartet, das Anil des Kotarnmethin-methyljodids liefert, aber leicht zugleich das Methyl der Methoxygruppe abspaltet. Von den drei isomeren Methoxy-benzaldehyd-anilen zeigt nur dasjenige der *ortho*-Verbindung das gleiche Verhalten. Auf die Bedeutung dieser Beobachtung für die Konstitutionsforschung auf dem Wege der Methylierung hat Freund mit gebührendem Nachdruck hingewiesen.

Zu bedeutungsvollen Ergebnissen führte dann die auf Grund der später zu erwähnenden Versuche an verschiedenen Basen aufgenommene Untersuchung über die Einwirkung Grignardscher Verbindungen auf das Kotarnin. Mit denjenigen aus einfachen Alkyl- (auch Aryl-)jodiden entstanden erwartungsgemäß  $\alpha$ -alkylierte Hydro-kotarnine, mit Allylmagnesiumjodid und den Verbindungen gewisser polyhalogenierter Radikale dagegen unsubstituiertes Hydro-kotarnin. Methoxyderivate des  $\alpha$ -Benzyl-hydrokotarnins, wegen genetischer Beziehungen zu verschiedenen Alkaloiden erwünscht, ließen sich auf diesem Wege nicht erhalten. Mit Magnesium und Äthylenbromid und entsprechenden Verbindungen entstanden stets Bi-hydro-kotarnine, in denen zwei Hydro-kotarnin-Molekülen mittels der  $\alpha$ -C-Atome verknüpft erscheinen.

Brom-kotarnin lässt sich im Gegensatz zu Kotarnin weder mit Formaldehyd noch mit Opiansäure kondensieren. Dem aus Kotarnin und Opiansäure erhaltenen Isonarkotin Liebermanns wird daher die Konstitution eines (5)-Opiansäurelactyl-hydro-kotarnins (VII.) bei-



gemessen. Narkotin, in dem das entsprechende C-Atom noch nicht substituiert ist, vermag sich dementsprechend im Gegensatz zu Isonarkotin mit einer zweiten Molekel Opiansäure zu kondensieren. Die entstehende Verbindung wurde in zwei stereomeren Formen erhalten und lieferte auch ein dem Narcein entsprechendes Derivat. Ebenso ließ sich Narkotin mit Formaldehyd kondensieren.

Die erwähnte allgemeinere Untersuchung über die Anwendbarkeit der Grignardschen Reaktion erschien 1904. Es wurde festgestellt, daß die aus Pyridin-, Chinolin- oder Acridin-Jodalkylaten bei Einwirkung von Alkali entstehenden »Pseudobasen« leicht mit Alkylmagnesiumsalzen reagieren. Aus Chinolin-Jodmethylaten entstehen so  $N$ - $\alpha$ -dialkylierte Dihydro-chinoline, aus Isochinoliniumsalzen alkylierte Dihydroprodukte, ähnlich aus Acridiniumsalzen, aus Farbstoffsalzen Alkylderivate der entsprechenden Leukobasen. Noch manche interessante Einzelheiten haben sich bei diesen Untersuchungen ergeben

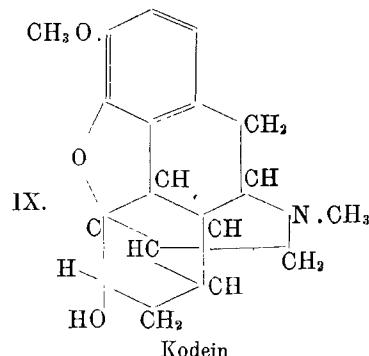
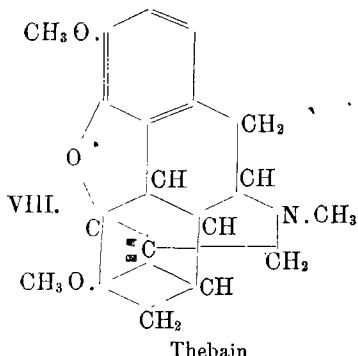
Von anderen Opiumalkaloiden, deren Studium durch die Beschäftigung mit Narkotin fast zwingend herbeigeführt wurde, hat Freund zunächst das Narcein beschäftigt. 1893 wurde die Identität mit Rosers »Pseudo-narcein« bewiesen, ferner die Gegenwart von 3 Methoxylen und einem Carbonyl, und durch Hofmannschen Abbau die N-freie Narceonsäure gewonnen. Die weiteren, bis 1909 sich erstreckenden Forschungen haben zur weiteren Begründung der schon damals aufgestellten Konstitutionsformel geführt.

Mit Papaverin wurden mehr gelegentliche Versuche ausgeführt. Ein Versuch, das Papaveraldin durch Reduktion, Methylieren und Spaltung in ein dem Hydro-kotarnin bzw. Hydro-hydrastinin analoges Produkt umzuwandeln (1904), führte nicht zum Ziele. Die damals von Freund vielfach benutzte elektrolytische Reduktion führte zu einem sekundären Iso-tetrahydro-papaverin, das durch cocaineartige Wirkung auffällt. Später wurde noch festgestellt, daß sich Papaverin gleich Narkotin sowohl mit Formaldehyd wie mit Opiansäure kondensieren läßt.

Eingehender war wieder die Beschäftigung mit dem Berberin. Die Grignard-Reaktion führte von Berberinsalzen und von Berberinal zu Alkyl-dihydro-berberinen, die wegen ihrer Beziehung zu natürlich vorkommenden Alkaloiden, wie Corydalin, von Wert sind. Deren weitere Reduktion auf elektrolytischem Wege erbrachte in den entstehenden Tetrahydroderivaten homologe Canadine, ihre Oxydation mit Brom homologe Berberine. Beim Benzyl-dihydro-berberin führte die elektrolytische Reduktion zu zwei stereoisomeren Tetrahydroverbindungen; beide lieferten bei Behandlung mit Methyljodid und Spaltung die gleiche, zunächst als eine *des*-Base aufgefaßte Verbindung, aus der durch Oxydation das Hydrastinin erhalten wurde, während dieses aus anders substituierten Tetrahydro-berberinen nicht gewonnen werden konnte. Sehr auffällig war, daß aus Alkyl-dihydro-berberinen durch Methylierung, Abbau und Reduktion ganz andere Produkte erhalten wurden als bei Anwendung der ersten beiden Prozesse auf die Tetrahydro-berberine. Die Erklärung fand sich darin, daß bei der Methylierung der Dihydro-berberine das CH<sub>3</sub> nicht am N, sondern am 4-C-Atom angreift. Die große Beweglichkeit des hier befindlichen H zeigte sich auch in der Kupplungsfähigkeit mit Diazoniumlösungen und in der Kondensierbarkeit mit Michlers Keton, während ein Ersatz durch Na nicht gelang.

Die wichtigste Gruppe der Opiumalkaloide, Morphin, Kodein und Thebain, harrt trotz allen Scharfsinns und experimentellen Geschicks ihrer Erforscher noch immer der endgültigen Aufklärung. Mit Knorr, Pschorr u. a. hat Freund unter langjähriger Mitarbeit

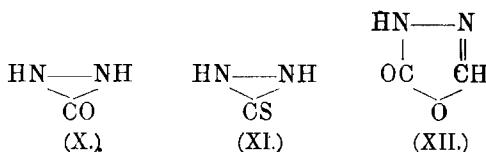
von E. Speyer sich in hervorragender Weise an den klärenden Untersuchungen beteiligt. Er begann mit dem Thebain und zwar zunächst in dem Gedanken, daß die Auffassung seines nahen Zusammenhangs mit den beiden anderen irrig sei, um aber durch seine Untersuchung weitere zwingende Beweise für diesen Zusammenhang zu erbringen. So gelang ihm auch die direkte Überführung des Thebains in Kodein, da eine von ihm bei Einwirkung von Brom erhaltene Base  $C_{18}H_{18}O_3NBr$  bei Reduktion unter Abspaltung von HBr das Kodeinon lieferte. Noch einfacher ist der später aufgefundene Übergang des Thebains in Oxy-kodeinon durch Hydroperoxyd oder Kaliumdichromat; dieses Oxy-kodeinon lieferte bei geeigneter Reduktion ein Dihydroprodukt, dessen Chlorhydrat sich ganz unerwartet als ein äußerst wirksames Narkoticum (»Eukodal«) erwies. Die zahlreichen, experimentell und theoretisch höchst wertvollen Untersuchungen auf diesem Gebiete, deren Ergebnisse zur Begründung der heutigen Auffassung über die Konstitution erheblich beigetragen haben, lassen sich in der hier gebotenen Kürze nicht im einzelnen darstellen. Sie lassen, namentlich wegen des Verhaltens einiger Verbindungen bei der Reduktion, auch die letzten Knorr'schen Konstitutionsformeln noch nicht als geeignet zur erschöpfenden Erklärung erscheinen und veranlaßten daher den Forscher, ihnen gegenüber eine etwas abweichende Formulierung mit zentralem C (VIII. und IX.) aufrecht zu halten.



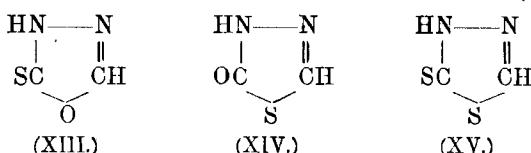
Die Zukunft muß entscheiden, ob diese Auffassung richtig ist; die Befunde, die dazu führen, sind jedenfalls von bleibender Bedeutung.

Neben diesen Meisterforschungen erscheinen die übrigen Arbeiten Freunds auf dem Gebiete der Alkaloide, so wertvolles Material auch sie zum Teil brachten, von untergeordneter Bedeutung. Diese Arbeiten, die sich auf die Corydalis-Alkaloide, Aconitin und Pseudaconitin, Geißospermin (Vellosin), Cytisin, Cinchonin und Cevadin erstreckten, sollen deshalb nur erwähnt werden.

Arbeiten über andere heterocyclische Verbindungen stehen wieder in einem gewissen Zusammenhange mit denjenigen über die Malonsäure-ester. Aus Malonsäure-diphenylhydrazid wurde zuerst mit Goldsmith die Bildung gut krystallisierter Verbindungen bei Einwirkung von Phosgen gefunden. Von den für so und ferner aus den entsprechenden Oxalsäure-Derivaten erhaltenen Verbindungen möglichen Formeln wurden anfänglich diejenigen von Tetrazin-Derivaten für wahrscheinlich gehalten, später diejenigen eines dreigliedrigen Ringsystems, des »Carbizins« (X.) und für die entsprechenden Derivate, die mit Hilfe von Thiophosgen erhalten waren, des »Sulfo-carbizins« (XI.), bis sie schließlich nach zahlreichen weiteren Untersuchungen, wobei auch die Derivate des Phenyl- und Diphenylsemicarbazids herangezogen wurden, die Formulierung von Derivaten



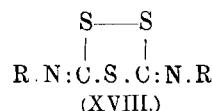
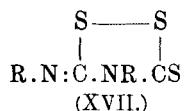
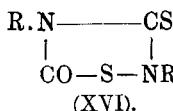
des Biazolons (XII.) bzw. Pseudo-thiobiazolons (XIII.) erhielten. Den Derivaten des letzten isomeren Derivates des Thiobiazolons (XIV.) und solche des Dithio-biazolons (XV.) wurden



durch Einwirkung von Phosgen bzw. Thiophosgen auf Diphenylsulfocarbazid gewonnen. Ähnlich wie Phosgen wirkte auch Isocyanophenylchlorid, während mit Thionylchlorid nicht aus einfachen Säurederivaten des Phenylhydrazins, wohl aber aus Diphenylsulfocarbazon (und -azin) Verbindungen ringförmiger Struktur erhalten wurden.

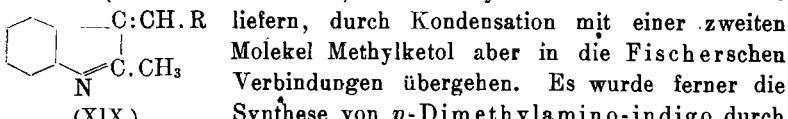
Die Anwendung der Reaktion mit Phosgen auf gewisse Sulfoharnstoffe und ähnliche Verbindungen führte dann zur Synthese von Triazol-Abkömmlingen, Derivaten von Imido-thiurazol, Thio-urazol, Dithio-urazol, Triazsulfol und von Tetrazolen.

In Zusammenhang damit seien die Arbeiten über Senföl-oxyde und -sulfide erwähnt, die nebeneinander bei Einwirkung von Brom auf Senföle erhalten wurden. Die Untersuchung führte dazu, den Oxyden die Formel (XVI.), den Sulfiden die Formeln (XVII.) oder (XVIII.) zuzuweisen. Von diesen wurden in der Methylreihe beide Formen, in der Äthyl- und Propylreihe nur die erste nachgewiesen.



Eine Reihe von Arbeiten über höhere Alkohole knüpfte sich an die normal verlaufende Darstellung des 3-Äthyl-butanol aus dem  $\psi$ -Hexylamin, das über das Amid und Nitril der Diäthyl-essigsäure gewonnen wurde. Es ergab sich, daß aus Aminen mit verzweigter Kette vielfach statt der zu erwartenden primären tertiäre Alkohole entstehen. So ergab sich aus Tertiärbutyl-carbylamin Amylenhydrat usw. Bei aromatischen Substituenten scheint derartige Umlagerung weniger leicht einzutreten, da 1.2-Diphenyl-propanol aus dem entsprechenden Amin erhalten wurde. Die zur Darstellung der Ausgangsmaterialien für diese Arbeiten erforderliche Reduktion von Nitrilen führte zu einigen interessanten Beobachtungen. Es zeigte sich, daß bei Nitrilen, die ein Phenyl am gleichen C wie die Cyangruppe haben, neben deren Reduktion in mehr oder minder weitgehendem Maße auch Abspaltung des CN unter Bildung von Kohlenwasserstoffen eintritt. Das bei Darstellung von Tertiärbutylecyanid aus dem Jodid schon von Butlerow erhaltene Nebenprodukt von höherem Siedepunkt erwies sich als ein Dimeres.

Die Tätigkeit in Frankfurt inmitten großer Farbenfabriken mußte auch zu Arbeiten auf diesem Gebiete anregen. Doch ist wenigstens in wissenschaftlichen Publikationen nur verhältnismäßig wenig von einschlägigen Beobachtungen Freunds bekannt geworden. 1901 stellte er fest, daß 4.4'-Diamino-7-cyan-stilben und das entsprechende Butadienderivat sich zur Herstellung substantiver Tetrazofarbstoffe eignen. Seit 1903 folgen dann Veröffentlichungen über Indol-Farbstoffe. Es wurde gefunden, daß Aldehyde (und Ketone) sich nicht nur mit 2 Molekülen Methylketol unter Bildung von Leukobasen kondensieren (E. Fischer), sondern unter Umständen auch in äquimolekularen Verhältnissen, und daß die Produkte, für welche die Konstitution (XIX.) vermutet wird, bei der Oxydation ebenfalls Farbstoffe



liefern, durch Kondensation mit einer zweiten Molekel Methylketol aber in die Fischerschen Verbindungen übergehen. Es wurde ferner die Synthese von *p*-Dimethylamino-indigo durch Herstellung des *p*-Dimethylamino-phenylglycins (Nitril aus *p*-Dimethylphenyldiamin mit Blausäure und Formaldehyd) ermöglicht. — In einem gewissen Zusammenhange mit dem Farbstoffgebiet steht wohl auch die Untersuchung über Einwirkung von Hydroxylamin auf Anthraquinon-Derivate mit dem Ergebnis, daß Halogen in *ortho*-Stellung die

Bildung von Oximen erleichtert, eine Aminogruppe sie zu erschweren scheint.

Unter anderen mehr vereinzelten Arbeiten haben diejenigen über Ferrocyanäthyl und Platincyanäthyl Bedeutung gewonnen. Freund hat richtig erkannt, daß die von Buff aus Ferrocyanwasserstoffsaure bzw. von v. Than aus der Pt-Verbindung mit Alkohol und HCl erhaltenen Krystalle bei Verlust von HCl nicht die genannten Äthylverbindungen, sondern die Ausgangssäuren zurückliefern. Mit den damaligen theoretischen Kenntnissen war die Deutung jener Verbindungen als Imidoäther durchaus plausibel, während sie später von v. Baeyer als Oxoniumsalze erkannt wurden.

Die früher erwähnten Untersuchungen über Einwirkung von Grignard-Verbindungen auf Chinoliniumverbindungen haben beim Chinolin-Jodmethylat zu bemerkenswerten, für die Stereochemie von N-Verbindungen beträchtlichen Ergebnissen geführt. Das daraus durch Propylmagnesiumbromid gewonnene Methyl-propyl-dihydrochinolin lieferte bei Reduktion ein Gemisch zweier isomerer Basen, ebenso das entsprechende Isobutyl- und anscheinend auch das Isopropyl-derivat. — Teilweise gelegentlich anderer Arbeiten ergaben sich solche über  $\beta$ -Phenyl-propylamin, Nor-hemipinsäure,  $\alpha, \beta$ -Diformyl- und Formyl-acetyl-phenylhydrazin. Derivate des Tetramethylens wurden behandelt, eine synthetische Bildung des Pyrens aus dem Dianhydrid der 1.4.5.8-Naphthalin-tetracarbonsäure gefunden, die Verwandlung des Trinitro-hydrazobenzols in Nitroso-dinitroazobenzol beim Erwärmen in Benzol oder Eisessig festgestellt. Von nichtalkaloidischen Naturstoffen wurde das Artemisin als Lacton der einbasischen Artemisinsäure erkannt, und durch die Destillation mit Zinkstaub eine weitere Erkennung seiner Konstitution angebahnt. — Von allgemeineren Reaktionen wurden die Verwendung von Natriumamid zu Kondensationen und diejenige von Thio-semicarbazid als Aldehyd-Reagens behandelt.

Einige Veröffentlichungen sind technischen und hygienischen Aufgaben, die an Freund herantraten, entsprossen. So diejenigen über die Nachbehandlung der Frankfurter Abwässer in Oxydationsfiltern, die für die dortigen Verhältnisse als unnötig abgelehnt wird, und über eine eigenartige Zerstörung von Wasserleitungsröhren, worin der nachteilige Einfluß vagabundierender elektrischer Ströme dargelegt wird. In diesem Zusammenhange sei auch eine Untersuchung über das Acetylenkupfer erwähnt. Es wurde festgestellt, daß dieses nur explodiert, wenn es beim Trocknen der Luft ausgesetzt war, und daß die Explosion sich in einer Atmosphäre von Acetylen nicht auf dieses überträgt.

Eine ganze Reihe der vorerwähnten und anderer Arbeiten hat zur Entnahme von Patenten geführt. Für die richtige Einschätzung wie auch für die Beschreibung charakteristischer Reaktionen der auf Grund seiner Forschungen in den Arzneischatz eingeführten Präparate ist Freund auch mehrfach in der medizinischen und pharmazeutischen Fachpresse eingetreten.

Von den Vorträgen allgemeineren Inhalts ist besonders aktuell derjenige bei Übernahme des Rektorats an der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften (1907) »Über die Konstitution der Materie«. Es wird hierin die theoretische Entwicklung bis zur Zerlegung des Radiums und der Zersplitterung anderer Atome unter der »bombardierenden« Wirkung der Radiumstrahlen in durchaus klarer und anschaulicher Weise gegeben. Gemeinverständliche Aufsätze in der »Frankfurter Zeitung« und Nachrufe auf verstorbene Freunde voll warmer Empfindung vervollständigen das Bild der publizistischen Tätigkeit. Dazu gesellte sich noch eine umfangreiche gutachtliche Betätigung.

Es konnte nicht fehlen, daß an den erfolgreichen Forscher und Lehrer der Wunsch herantrat, aus dem reichen Schatze seiner Kenntnisse und Erfahrungen heraus größeren Kreisen der Fachgenossen durch Herausgabe eines Lehrbuches oder Beteiligung an Sammelwerken zu dienen. So verlockend derartige Anerbietungen auch waren, Freund hat ihnen keine Folge gegeben in der richtigen Erkenntnis, daß seine schon so vielseitig in Anspruch genommene Arbeitskraft eine weitere Belastung ohne ernste Schädigung der ihm vor allem am Herzen liegenden Forscher-Tätigkeit nicht vertrage. Dagegen hat er den Wert engerer Beziehungen zu industriellen Unternehmungen wohl einzuschätzen gewußt. Schon früh wurde er in den Aufsichtsrat der Chemischen Fabrik Oranienburg gewählt, und er hat hier bis zuletzt trotz der Erschwerung durch die Verlegung seines Wohnsitzes zum Nutzen des Unternehmens gewirkt. Besonders fruchtbar waren die geschäftlichen und freundschaftlichen Beziehungen zu der Fabrik von E. Merck. Begründet durch die Überlassung des Hydrastinins und bald auch des Stypticins zur Verwertung durch diese Firma, haben sie sich durch seine ganze weitere Tätigkeit hindurchgezogen und ihm nicht nur durch reichliche Belieferung mit sonst schwer erhältlichen Stoffen, sondern auch wohl durch manche Anregung im schriftlichen und mündlichen Verkehr wertvolle Förderung verschafft, wie sie gewiß der Fabrik in nicht geringerem Grade zugute gekommen sind.

Überblicken wir die umfangreiche und vielseitige Tätigkeit, die ich mich in ihren Hauptzügen zu schildern bemühte, so können wir

wohl von einem gesegneten Forscherleben sprechen. Es wurde aufs glücklichste ergänzt und gestützt durch den Halt, den ein harmonisches und an Freuden reiches Familienleben gewährt. Als Freund die Frau seiner Wahl heimführte, wurde er seinen alten Freunden nicht entfremdet, nicht durch anders gerichtete Neigungen seiner Frau in seinen wissenschaftlichen Bestrebungen behindert. Verständnisvoll auf diese eingehend, hat sie vielmehr ihr gutes Teil dazu beigetragen, daß der Gatte mit stets neuer Kraft seinen Berufsaufgaben sich widmen konnte. Näher- und Fernerstehende, die sein Haus in Frankfurt besuchten, vergessen bei ihrem Danke für die genossene Gastfreundschaft niemals, der besonderen Liebenswürdigkeit der Wirtin zuedenken; und man kann sich auch an Freunds wissenschaftlicher Arbeit nicht erfreuen, ohne dankbar sich derjenigen zu erinnern, die als nächste Umgebung seiner Seele, damit auch seinem Geiste stets neue Schwungkraft gaben, seiner Frau und seiner Kinder. In der Harmonie des Familienlebens gewannen in Freuds Wesen die stets in besonderem Maße vorhandenen liebenswürdigen Seiten völlig die Oberhand, und bildete sich an Stelle einer in jüngeren Jahren als Ausfluß seines geraden Charakters gelegentlich einmal hervortretenden Schröffheit eine Abgeklärtheit heraus, die ohne Beeinträchtigung der Energie bei Verfolgung seiner Ziele die Vornehmheit seiner Gesinnung und seine Formgewandtheit in mündlichem und schriftlichem Ausdruck voll zutage treten ließ. Hatte er schon in den Zeiten, da er selbst noch um materielle und wissenschaftliche Existenz rang, mit besonderer Freude anderen fördernd zur Seite gestanden, so blieb ihm das im späteren Leben erst recht der größte Genuß. In erster Linie galt solche Fürsorge seinen Mitarbeitern und Assistenten. Aber auch Fernerstehende haben sich kaum einmal vergeblich an ihn gewendet, wenn die Erfüllung ihrer Wünsche irgend im Bereich seines Könnens oder seines Einflusses lag. Dabei war er auch äußerlich bemüht, seine Hilfsbereitschaft in die angenehmste Form zu kleiden. So gern und liebenswürdig gewährte Hilfe wurde naturgemäß häufig in Anspruch genommen, trug aber dazu bei, dem hochgeschätzten Forscher auch ein hohes Maß persönlicher Beliebtheit zu schaffen, so daß auch etwaige Wünsche von seiner Seite bei den meisten Fachgenossen bereitwilliges Entgegenkommen fanden. So gewährt sein Briefwechsel ein Bild regen Gedankenaustausches und gegenseitiger Förderung. Über den Kreis der Chemiker hinaus erstreckt er sich auf physiologische Forscher, die in den zahlreichen, aus seiner Hand hervorgegangenen, neuen Verbindungen willkommene Untersuchungsgegenstände fanden.

Ein Forscherleben, reich an Mühe und Arbeit, aber auch an Erfolgen, aufgebaut aus eigener Kraft durch zielbewußte Verwertung

reicher Gaben, fand ein Ende auf der Höhe des Wirkens, als viel und Großes noch von ihm erwartet werden durfte. Eine herbe Tragik liegt in diesem Abschluß, stellen wir uns vor, daß er erfolgte in dem Augenblicke, wo als Ergebnis rastlosen Bemühens endlich die ersehnte weiteste Forschungsmöglichkeit gesichert schien. Doch liegt gerade hierin auch das Versöhnende. Aufwärts ging der Siegeslauf dieses Ringenden fast bis zum letzten Augenblick, und wenn er die eingetretene Hemmung auch schmerzlich empfand, so ließ ihn doch der Glaube, daß es eben nur zeitweilige Hemmung sei, buchstäblich am Rande des Grabes die Hoffnung aufpflanzen. Auf dem Baugrunde der Wissenschaft hat er sich ein unvergängliches Mal geschaffen, ein anderes in den Herzen seiner Freunde, vor denen das Bild des tatkräftigen und klugen, treuen und zuverlässigen Menschen als wertvolle Erinnerung aus dem eigenen Leben stehen wird, solange ihr Denken reicht.

*L. Spiegel.*

Im Folgenden sind die von mir festgestellten wissenschaftlichen Veröffentlichungen Freuds chronologisch zusammengestellt:

- 1884. Beitrag zur Kenntnis der Malonsäure, B. 17, 133.  
Zur Kenntnis der Malon- und Tartronsäure, B. 17, 780.
- 1886. Mit W. Will: Über einige in der Wurzel von *Hydrastis canadensis* enthaltene Pflanzenstoffe, B. 19, 2797.
- 1887. Mit W. Will: Zur Kenntnis des Hydrastins (II.), B. 20, 88.  
Desgleichen (III.), B. 20, 2400.
- 1888. Zur Kenntnis des Ferrocyanäthyls, B. 21, 931.  
Zur Kenntnis des Platinecyanäthyls, B. 21, 937.  
Mit Byron B. Goldsmith: Über die Einwirkung von Phosgen auf Hydrazide, B. 21, 1240.  
Mit Demselben: Über einige Derivate der Äethyl-malonsäure, B. 21, 1245.  
Mit Demselben: Über Derivate des Carbizins und Sulfo-carbizins, B. 21, 2456.
- 1889. Mit Edward Gudeman: Über Derivate des Tetramethylen, B. 21, 2692.
- Zur Kenntnis des Hydrastins (IV.), B. 22, 456.  
Desgleichen (V.), B. 22, 1156.  
Verwandlung des Trinitro-hydrazobenzols in Mononitroso-dinitro-azobenzol, B. 22, 1663.  
Dasselbe. — Zur Abwehr, B. 22, 2727.
- Mit Siegbert Lachmann: Zur Kenntnis des Hydrastins (VI.), B. 22, 2322.  
Zur Kenntnis des Hydrastins (VII.), B. 22, 2329.

1890. Mit Paul Herrmann: Ein neues Hexylamin und ein neuer Hexylalkohol, B. 23, 189.  
Mit Albert Rosenberg: Zur Kenntnis des Hydrastins (VIII.), B. 23, 404.  
Zur Geschichte des Hydrastins, B. 23, 416.  
Mit Felix Kuh: Über die Konstitution der sogenannten Carbizine, B. 23, 2821.  
Mit Paul Immerwahr: Über die Reduktion einiger Nitrile, B. 23, 2845.  
Mit Paul Remse: Über die Reduktion einiger Nitrile (II.), B. 23, 2859.  
Mit Friedrich Lenze: Über das Tertiärbutyl-carbinol (Verl. Mitteilung), B. 23, 2865.  
Mit Max Heim: Zur Kenntnis des Hydrastins (IX.), B. 23, 2897.  
Mit Alfred Philips: Zur Kenntnis des Hydrastins (X.), B. 23, 2910.
1891. Mit Fritz Lenze: Darstellung des letzten unbekannten Amylalkohols, B. 24, 2150.  
Mit Demselben: Über ein Polymerisationsprodukt des Trimethyl-acetonitrils, B. 24, 2161.  
Mit Karl Dormeyer: Zur Kenntnis des Hydrastins (XI.), B. 24, 2730. Nachtrag dazu: B. 24, 3164.  
Mit Franz Schönfeld: Ein neues Nonylamin und sein Verhalten gegen salpetrige Säure, B. 24, 3350.  
Zur Kenntnis der Biazolone, B. 24, 4178.  
Untersuchungen über das Hydrastin, B. Pharm. 1, 316
1892. Beiträge zur Kenntnis des Hydrastins, A. 271, 311.  
Mit Wladimir Rosenstein: Zur Kenntnis des Cinchonins, B. 25, 880.  
Mit Hans Wolf: Über die Einwirkung von Thio-phosgen auf aromatische Sulfo-harnstoffe, B. 25, 1456.  
Mit Walter Josephi: Über die Alkaloide, welche in der Wurzel von *Corydalis cava* (Schwgg.) enthalten sind (I.), B. 25, 2411.
1893. Mit Charles Fauvet: Zur Kenntnis des Geißospermins, B. 26, 1084.  
Mit Hermann Haase: Über *p*-Nitrophenyl-methyl-oxy-biazolon und einige seiner Umsetzungsprodukte, B. 26, 1315.  
Mit W. Josephi: Untersuchungen über die in der Wurzel von *Corydalis cava* (Schwgg.) enthaltenen Alkaloide (II.), A. 277, 1.  
Mit G. B. Frankforter: Untersuchungen über das Narcein, A. 277, 20. Untersuchungen über das Narcein, B. Pharm. 3, 170.  
Mit F. Lutze: Zur Kenntnis des Hydrastins (XII.), B. 26, 2188.  
Mit Paul Eschert: Über einige Derivate des 1-Amino-2-dimethylbutans und sein Verhalten gegen salpetrige Säure, B. 26, 2490.  
Mit S. Wischewiansky: Einwirkung von Thionyl-, Phthalyl- und Succinylechlorid auf Derivate des Phenyl-hydrazins, B. 26, 2494.  
Mit Eugen König: Über die Einwirkung von Isocyanophenylchlorid auf Derivate des Phenyl-hydrazins, B. 26, 2869.  
Mit Demselben: Über das  $\beta$ -Phenyl-propylamin, B. 26, 2874.

- Mit S. Wischewiansky: Über einige Derivate des Triazols, B. 26, 2877.
- Mit W. Rosenstein: Beitrag zur Kenntnis des Cinchonins, A. 277, 277.
1894. Mit Fritz Horst: Zur Kenntnis der Nor-hemipinsäure, B. 27, 332.  
Mit Paul Beck: Zur Kenntnis des Aconitins (I.), B. 27, 433.  
Mit Demselben: Zur Kenntnis des Aconitins (II.), B. 27, 721.  
Über Dithio-urazol und Derivate desselben, B. 27, 1774.  
Untersuchungen über das Thebain, B. 27, 2961.  
Über das Thebain (Vorläufige Mitteilung), B. Pharm. 4, 285.  
Mit Ch. Fauvet: Untersuchungen über das Velloxin, ein Alkaloid aus der Pereiro-Rinde, A. 282, 247.
1895. Über die Einwirkung von Brom auf Senföle, A. 285, 154.  
Mit E. Asbrand: Über die Einwirkung von Brom auf Methylsenföl, A. 285, 166.  
Mit G. Bachrach: Über die Einwirkung von Brom auf Äthyl- und Phenylsenföl, A. 285, 182.  
Mit H. Michaels: Untersuchungen über das Narcein (II.), A. 286, 248.  
Mit Hans Hempel: Über Abkömmlinge des Tetrazols, B. 28, 74.  
Berichtigung dazu B. 28, 306.  
Zur Geschichte des Aconitins; Erwiderung an Hrn. W. R. Dunstan, B. 28, 192.  
Mit Ernst Göbel: Untersuchungen über das Thebain, B. 28, 941.  
Mit Fritz Horst: Zur Kenntnis des  $\alpha$ , $\beta$ -Diformyl-phenylhydrazins und des  $\alpha$ -Formyl- $\beta$ -acetyl-phenylhydrazins, B. 28, 944.  
Mit Hans Imgart: Über Dithio-urazol und einige seiner Derivate (II.), B. 28, 946.  
Zur Geschichte des Aconitins (II.), B. 28, 2537.
1896. Mit Robert Niederhofheim: Beitrag zur Kenntnis des Pseudaconitins, B. 29, 852.  
Mit R. L. Heilbrun: Über die Einwirkung von Salzsäure auf Hydrazo-di-carbonylallylamid, B. 29, 859.  
Mit Carl Meinecke und Heinrich P. Schwarz: Ein Verfahren zur Darstellung des Triazols und seiner Homologen, B. 29, 2483.  
Mit Heinrich P. Schwarz: Über Derivate des Triazsulfols, B. 29, 2491.  
Mit Alfred Schander: Über das Amidotriazsulfol, B. 29, 2500.  
Mit Demselben: Zur Kenntnis des Thio-urazols, B. 29, 2506.  
Mit Karl Meinecke: Über Derivate des Thio-biazolins, B. 29, 2511.
1897. Mit Hugo Michaels und Ernst Göbel: Untersuchungen über das Thebain (I.), B. 30, 1357.
1898. Mit Ludwig Mai: Über Acetylen-kupfer, Acetylen in Wissenschaft und Industrie 1898, 285.
1899. Mit Karl Holthof: Untersuchungen über das Thebain (II.), B. 32, 168.

- Mit Heinrich P. Schwarz: Beitrag zur Kenntnis des Cevadins, B. 32, 800.
- Zur Prüfung des Stypticins, Pharm. Ztg. 44, 441.
- Stypticin, ein neues Hämostaticum, Monatsschr. für Geburtshilfe und Gynäkol. 9, H. 3.
- Mit Louis Preuß: Zur Kenntnis des Kotarnins (I.), B. 33, 380.
1901. Mit Adolf Friedmann: Zur Kenntnis des Cytisins, B. 34, 615.  
Über einige neue Diaminobasen des 7-Cyan-stilbens, B. 34, 3104.  
Über die Fähigkeit des Di-p-aminophenyl-cyan-butadiens zur Bildung substantiver Azofarbstoffe, B. 34, 3109.
- Mit Th. Paradies: Zur Kenntnis des Tetrazols, B. 34, 3110.
- Mit Ludwig Mai: Beitrag zur Kenntnis des Artemisins, B. 34, 3717.
1902. Mit H. Uhlfelder: Versuche mit Nachbehandlung der Frankfurter Abwässer in Oxydationsfiltern, Deutsche Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspflege 34, Heft 2.  
Mit Georg Wulff: Zur Kenntnis des Kotarnins (II.), B. 35, 1737.  
Mit Paul Bamberg: Zur Kenntnis des Kotarnins (III.), B. 35, 1739.  
Mit Edmund Speyer: Über die Anwendung von Natriumamid als Kondensationsmittel, B. 35, 2321.  
Mit Alfred Schander: Thiosemicarbazid als Reagens auf Aldehyde, B. 35, 2549.
1903. Mit Gustav Lebach: Über Indol-Farbstoffe, B. 36, 308.  
Mit Franz Becker: Zur Kenntnis des Kotarnins (IV.), B. 36, 1521.  
Mit Demselben: Über die Anile der Methoxy-benzaldehyde und ihr Verhalten gegen Jodmethyl, B. 36, 1837.  
Zur Kenntnis des Kotarnins (V.), Anwendung der Grignardschen Reaktion auf dasselbe, B. 36, 4257.
1904. Über eine eigenartige Zerstörung von Wasserleitungsröhren, Z. Ang. 17, 45.  
Zur Kenntnis des Cytisins (II.), B. 37, 16.  
*N*-Methyl-tetrahydro-*o*-toluchinolin, B. 37, 22.  
Über Indol-Farbstoffe (II.), B. 37, 322.  
Mit Heinrich Beck: Über das Verhalten des *N*-Methyl-tetrahydro-isochinolins gegen Chromsäure, B. 37, 1942.  
Zur Kenntnis des Cevadins (II.), B. 37, 1946.  
Mit Heinrich Beck: Beitrag zur Kenntnis des Papaverins, B. 37, 3321.  
Versuche zur Herstellung von Alkaloiden der Isochinolin-Reihe, B. 37, 3334.  
Verfahren zur Darstellung solcher Verbindungen, welche sich von den Pseudobasen durch Ersatz der Hydroxylgruppe gegen Kohlenwasserstoffreste herleiten, B. 37, 4666.  
Mit Heinrich Beck: Über eine Reihe neuer, vom Dihydro-berberin sich herleitender Basen, B. 37, 4673.  
Mit Demselben: Einwirkung von Benzylimagnesiumchlorid auf Krystall-violett, B. 37, 4679.

- Zur Kenntnis des Stypticins, Therap. Monatsh. **1904**, August.
- Stypticin in der Frauenheilkunde; zur Wahrung der Priorität, D. Med. Wochenschr. **1904**, Nr. 52.
1905. Stypticin bei Gebärmutter-Blutungen, Zentralbl. f. Gynäkol. **1905**, Nr. 2.  
Mit Gustav Lebach: Über Indol-Farbstoffe (III), B. **38**, 2640.
- Mit Fritz Mayer: Über  $\alpha$ -Methyl-tetrahydroberberin, B. **38**, 2652..
- Mit E. Speyer: Untersuchungen über das Thebain (III.), B. **38**, 3284.
1906. Mit Paul Horkheimer: Zur Kenntnis des Cytisins (III.), B. **39**, 814..  
Untersuchungen über das Thebain, IV.: Verwandlung des Thebains in Kodein, B. **39**, 844.
- Mit Fritz Mayer: Zur Einwirkung von Grignardschen Lösungen auf Michlers Keton, B. **39**, 1117.
- Ein neues Verfahren zur Herstellung von Tetraphenyl-methan, B. **39**, 2237.
- Mit Hans Hermann Reitz: Zur Kenntnis des Kotarnins, VI.: Verhalten desselben gegen Grignardsche Lösungen, B. **39**, 2219..
1907. Untersuchungen über das Narcein (III.), B. **40**, 194.  
Mit Adolf Wirsing: Zur Kenntnis des *p*-Dimethylamino-indigos, B. **40**, 204.
- Mit Fritz Mayer: Über Homologe des Berberins und Canadins, B. **40**, 2604.
- Die Konstitution der Materie. (Rede bei Antritt des Rektorats an der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften.)
1909. Mit Paul Oppenheim: Untersuchungen über das Narcein (IV.), B. **42**, 1084.  
Mit Ludwig Richard: Über die Einwirkung von Grignardschen Lösungen auf Halogenammoniumverbindungen, B. **42**, 1101.
- Mit Georg Bode: Über die Einwirkung von Grignardschen Lösungen auf Halogenammoniumverbindungen (II.), B. **42**, 1746.
- Mit Fritz Mayer: Einwirkung von Grignardschen Lösungen auf  $\beta$ -Cinchonin- und  $\beta$ -Chinin-Jodäthylat, B. **42**, 4724.
- Über neuere Forschungen auf dem Gebiet der Alkalioide, Z. Ang. **22**, 2469.
1910. Mit Karl Fleischer: Synthese höherer Indandione, A. **373**, 291.  
Über die Bildung von Pyren aus Thebain, B. **43**, 2128.
- Mit Fritz Achenbach: Über die Einwirkung von Hydroxylamin auf einige in *ortho*-Stellung substituierte Derivate des Anthrachinons, B. **43**, 3251.
- Mit Edmund Speyer: Einwirkung von Wasserstoffsperoxyd auf Thebain, Morphin und dessen Äther, B. **43**, 3310.
1911. Mit Karl Fleischer: Über die Einwirkung von Diäthyl-malonylchlorid auf einige stickstoff-haltige Substanzen, A. **379**, 27.
- Mit Edmund Speyer: Untersuchungen über das Kodein-oxyd, B. **44**, 2339.
- Mit Karl Lederer: Zur Kenntnis des Kotarnins (VII.), B. **44**, 2353..

- Mit Karl Lederer (z. T. auch mit E. Speyer): Über die Einwirkung von organischen Magnesiumverbindungen auf Hydrastinin, B. 44, 2356.
- Mit Otto Kupfer: Über isomere Bi-hydro-cotarnine, ein Beitrag zur Stereochemie stickstoff-haltiger Verbindungen, A. 384, 1.
1912. Mit Keita Shibata: Über das Bi-hydro-hydrastinin, ein Beitrag zur Stereochemie stickstoff-haltiger Verbindungen, B. 45, 855.
- Mit Karl Fleischer: Über die Konstitution des Iso-narkotins und die Synthese hochmolekularer Derivate des Narkotins, B. 45, 1171.
- Mit Adolf Daube: Über das Methylen-dihydrokotarnin, B. 45, 1183.
- Mit Cesare Finzi: Über die elektrolytische Reduktion des Narkotins, B. 45, 2322.
1913. Untersuchungen über das Berberin, A. 397, 1.
- Mit Karl Fleischer: Über die Abkömmlinge des Benzyl-dihydro-berberins (II.), A. 397, 30.
- Mit Hanns Commessmann: Über Methyl-dihydro-berberin und seine Abkömmlinge (III.), A. 397, 52.
- Mit Demselben: Über Äthyl-dihydro-berberin und seine Derivate (IV.), A. 397, 57.
- Mit Robert Lachmann: Über Isopropyl-dihydro-berberin und seine Abkömmlinge (V.), A. 397, 70.
- Mit Harold Hammel: Über Isobutyl-dihydro-berberin und seine Abkömmlinge (VI.), A. 397, 85
- Mit D. Steinberger: Über *n*-Octyl-dihydroberberin und Isoamyl-dihydro-berberin, sowie dessen Derivate (VII.), A. 397, 94.
- Mit Eugen Zorn: Über Phenyl-dihydroberberin und seine Derivate (VIII.), A. 397, 107.
- Mit Karl Fleischer: Synthese höherer Indandione (II.), A. 399, 182.
- Mit Karl Fleischer und Martha Cohn: Synthese höherer Indandione (III.), A. 402, 51.
- Mit Karl Fleischer: Über eine synthetische Bildungsweise des Pyrons, A. 402, 77.
1914. Mit J. A. W. Bredenberg: Über die Hydrierung des Cinchonins, A. 407, 43.
1915. Mit Karl Fleischer: Synthese hochmolekularer Derivate des Papaverins, B. 48, 406.
- Mit Edmund Speyer: Beitrag zur Kenntnis des Morphins, B. 48, 497.
- Mit Karl Fleischer: Synthese von Indandionen (IV.), A. 409, 268.
- Mit Karl Fleischer, Heinrich Herminghaus und Paul Walbaum: Untersuchungen über das Berberin (II.), A. 409, 188.
1916. Mit Karl Fleischer: Untersuchungen über das Berberin, III.: Über Azoderivate der 1-R-Dihydro-berberine, A. 411, 1.
- Mit Karl Fleischer und Max Praetorius: Synthese von Indan-

- dionen V.: Zur Konstitution der Mellophan- u. Prehnitsäure, A. **411**, 14.
- Mit Edmund Speyer: Untersuchungen über das Thebain, V: Über die Reduktion des Thebains und Phenyl-dihydro-thebains. B. **49**, 1287.
- Mit Karl Fleischer: Darstellung von Polycarbonsäuren aromatischer Kohlenwasserstoffe mittels der Dialkyl-indandione, Z. Ang. **29**, 421.
- Mit Edmund Speyer: Über die Umwandlung von Thebain in Oxykodeinon und dessen Derivate, J. pr. [2] **94**, 135.
1917. Mit Karl Fleischer (und E. Gofferjé und Johann Stemmer): Synthese von Indandionen (VI.), A. **414**, 1.
- Mit Edmund Speyer: Untersuchungen über das Thebain (VI.), Z. Ang. **30**, 530.
- Mit Edmund Speyer: Über Dihydro-oxykodeinon-Chlorhydrat, Mü. Med. **64**, 380.
1918. Mit R. Gauff: Beitrag zur Kenntnis des Cytisins (IV.), Ar. **256**, 33.
- Mit Adolf Schwarz: Beitrag zur Kenntnis des Cevadins (III.), J. pr. [2] **96**, 236.
1919. Über die Konstitution der Alkalioide der Morphingruppe, B. Pharm. **29**, 110.
- Mit Elisabeth Keßler: Einwirkung von Organomagnesiumverbindungen auf Chinolin-Jodmethylat, ein Beitrag zur Stereochemie stickstoff-haltiger Verbindungen, J. pr. [2] **98**, 233.
1920. Mit Edmund Speyer und Ernst Guttmann: Über die Reduktionsprodukte des Thebains, B. **53**, 2250.
- Mit W. W. Melber und Erich Schlesinger: (Nachgelassene Arbeit) Beitrag zur Kenntnis des Kodeins, J. pr. [2] **101**, 1.