

## OTTO NIKOLAUS WITT.

1853—1915.

Der plötzliche und unerwartete Tod Otto N. Witts hat Deutschland seines bedeutendsten Technologen, die chemische Wissenschaft eines ihrer glänzendsten Vertreter beraubt. Die Deutsche Chemische Gesellschaft, der Witt seit mehr als 40 Jahren angehörte, verliert in ihm eines ihrer tüchtigsten und eifrigsten Mitglieder. Mit der Familie betrauern zahllose Freunde, Schüler und Fachgenossen das allzufrühe Hinscheiden des hervorragenden Gelehrten.

Der Vorstand der Deutschen Chemischen Gesellschaft hat mich aufgefordert, der Gesellschaft ein Lebensbild des Verblichenen vorzuführen, mit dem ich seit unserer gemeinsamen Studienzeit in enger, freundschaftlicher Beziehung gelebt habe. Wenngleich ich das Bewußtsein habe, einer derartigen Aufgabe kaum gewachsen zu sein, da mir literarische Begabung leider nicht beschieden ist, so habe ich das ehrenvolle Anerbieten doch bereitwillig angenommen und will mein möglichstes tun, um den Fachgenossen Witts Lebensgang und seine umfangreiche Tätigkeit, so getreu als ich imstande bin, zu schildern.

Otto Nikolaus Witt wurde am 31. März 1853 in St. Petersburg geboren. Über seinen Vater Johannes Niklas Witt enthält das Biographisch-Literarische Handwörterbuch von Poggendorff folgende Originalangaben: »Geboren am 12. Oktober 1808 in Heuwisch bei Heide, Holstein; gestorben am 2. Februar 1872 in Zürich. Sohn eines Bauern; Pharmazeut in Dithmarschen und Hamburg; studierte Chemie in Kiel und Kopenhagen. Lehrer an der Apothekerschule zu St. Petersburg; studierte wieder chemische Technologie zu Berlin, Wien, London und Paris; dann Professor der theoretischen und technischen Chemie, sowie Vorstand des Laboratoriums am technischen Staatsinstitut in St. Petersburg, zugleich Ministerialbeamter für chemische Aufträge; dann als technischer Gewerbetreibender mit Fabrikation von Rübenzucker, Spiritus usw. beschäftigt, endlich Ministerialbeamter für Zuckerbesteuerung. Seit 1864 in München lebend und seit 1866 Bürger in Zürich, ohne Amt, dem chemischen Gewerbelließe obliegend«.



*Phot. R. Dührkoop, Berlin.*

*Hel. u. impr. Meisenbach Riffarth & Co., Berlin.*

*Otto v. Witt*

Daß ihm der Charakter eines »Staatsrates« verliehen worden war, gibt er nicht an; es geht dieses aber aus einem jetzt noch vorhandenen russischen Passe hervor. In diesem Passe wird er auch als »de Witt« bezeichnet. Ob seine Vorfahren, wie er glaubte, ursprünglich aus Holland stammten und mit der Familie des berühmten Großpensionärs Jan de Witt in Beziehung standen, ist nicht herauszufinden. Jedenfalls stimmt das Wittsche Familienwappen mit dem der holländischen de Witt vollkommen überein.

Über die wissenschaftlichen Arbeiten von Johannes Niklas Witt finden sich im »Poggendorff« folgende Angaben: »In russischer Sprache. Die Gewerbechemie, 2 Bände. Tafeln fol. St. Petersburg 1847—1848. Sammlung von 155 Tafeln in fol. und Beschreibung, zur angewandten organischen Chemie. — Ibid. 1849. — Handbuch zur Darstellung von Talg, Stearin usw. Ibid. 1850. — Handbuch zur Gewinnung des Zuckers. Ibid. 1852 und Ergänzung 1854. — Bier und seine Zubereitung Ibid. 1862. — Etwa 30 Abhandlungen chemisch-technischen Inhaltes in St. Petersburger Zeitschriften von 1849—1868. Ferner schrieb er in der Real-Enzyklopädie von Manz (Ed. 3) alle chemisch-technischen Artikel von Branntwein bis Glas, 1866—1869, sowie eine Broschüre über russische Weine.«

Wie hieraus ersichtlich, war J. N. Witt ein vielgereister und allseitig gebildeter <sup>Technologe</sup>. Die Tatsache, daß er Russisch vortrug und alle seine Werke in russischer Sprache veröffentlicht hat, zeigt, daß er eine große Befähigung für fremde Sprachen besessen haben muß.

Ottos Mutter, Elisabeth Zwerner, war am 26. Dezember 1813 in St. Petersburg geboren als Kind eines eingewanderten Deutschen und einer Moskowitin. Der Vater betrieb ein blühendes Handschuhmacher-Geschäft, welches ihm erlaubte, seinen Söhnen, die es alle zu angesehenen Stellungen gebracht haben, und seiner Tochter eine sehr sorgfältige Erziehung zu geben. Jedenfalls war Elisabeth Zwerner eine feine, hochgebildete Frau, die außer dem Russischen und Deutschen auch das Französische und Englische vollkommen beherrschte.

In erster Ehe hatte Elisabeth Zwerner einen Engländer namens Bidell geheiratet, der nach wenigen Jahren verstarb, ohne Nachkommenschaft zu hinterlassen. Nach dem Tode ihres Gatten übernahm sie eine Stellung als Lehrerin für deutsche und französische Sprache und Literatur an dem »Adelsstift« in St. Petersburg, einer unter dem Patronate der Kaiserin stehenden Erziehungsanstalt für junge Mädchen. Am 30. April 1850 heiratete sie den Professor Niklas Witt. Das älteste Kind, Jan, verstarb schon in jungen Jahren; das zweite war unser Otto, ein drittes, Anna, wurde 1856

geboren und vermählte sich im Jahre 1876 mit dem Züricher Seidenfabrikanten Reinhard Sommerhoff. Dieser Ehe entstammen drei Kinder. Der ältere Sohn, Dr. Erich Sommerhoff, hat sich durch interessante Arbeiten über die Theorie der Färberei, der Gerberei und der Seidenbeschwerung bekannt gemacht, der zweite Sohn, Kurt, lebt als Landwirt in der Argentinischen Republik, die Tochter, Nora, ist mit dem Chemiker Dr. Conwenz, Freiherr von Girsewald, Assistent und Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, verheiratet.

Otto Witt war, wie aus Obigem hervorgeht, zu drei Vierteln Germane, zu einem Viertel Russe. Diesem Einschlag slavischen Blutes dürften manche seiner Charaktereigenschaften, unter anderem sein hervorragendes Sprachtalent, das übrigens sein Vater schon besaß, ihren Ursprung verdanken.

Der junge Otto genoß seinen ersten Unterricht in Rußland, hauptsächlich zu Hause. Als die Familie 1864 sich in München niederließ, trat er dort in das Gymnasium ein, und auch in Zürich besuchte er dasselbe kurze Zeit. Hierauf siedelte er in die »Industrieschule« über, eine Anstalt, die den deutschen Oberrealschulen entspricht, und deren Abgangszeugnis zum Eintritt in das Züricher Polytechnikum berechtigt. Im Oktober 1871 ließ er sich in der chemischen Abteilung des Polytechnikums immatrikulieren, nachdem er das Schlußexamen der Industrieschule mit der höchsten Note »Sehr gut« bestanden hatte. Schon im Frühling 1871, während ich am Polytechnikum den mechanisch-technischen Kurs besuchte, war ich mit Otto Witt befreundet geworden und hatte alsbald in dem gastlichen Hause seiner Eltern liebevolle Aufnahme gefunden. Seither haben unsere Beziehungen ohne Unterbrechung weiter gedauert, um so mehr, als im Jahre 1881 Otto mit meiner Halbschwester Elisa Hüttlinger den Bund der Ehe schloß. Da mir die Mechanik nur unvollkommen zusagte, entschloß auch ich mich im Herbst 1871 in die chemische Abteilung überzutreten, so daß Otto und ich unsere chemischen Studien gemeinschaftlich begannen.

Das Eidgenössische Polytechnikum in Zürich war im Jahre 1855 gegründet worden. Es umfaßte sechs Abteilungen: Architektur, Ingenieurwesen, Maschinenlehre, Chemie, Land- und Forstwirtschaft und endlich eine »sechste Abteilung« für allgemeine Fächer, sowohl der Natur- wie der Geisteswissenschaften, ziemlich genau der philosophischen Fakultät einer Universität entsprechend<sup>1)</sup>. Die Chemische

<sup>1)</sup> Johannes Scherr, Gottfried Kinkel, der Nationalökonom Böhmert, Rambert, um nur einige hervorragende Persönlichkeiten zu nennen, lehrten an demselben zu jener Zeit.

Abteilung hatte damals einen nur zweijährigen Kursus. Es mag dies sehr kurz erscheinen, aber man muß berücksichtigen, daß zum Eintritt in sie schon ganz erkleckliche Kenntnisse in der Chemie verlangt wurden, die man sich entweder auf den »Industrieabteilungen« der »Kantonschulen« oder in dem einjährigen »Vorkursus« des Polytechnikums aneignen konnte. Während die aus dem humanistischen Gymnasium hervorgegangenen Abiturienten, die noch keine Ahnung von Chemie haben, auf der Universität im ersten Semester meist nur Vorträge hören, fangen die Studierenden am Polytechnikum vom ersten Tage ab mit der Laboratoriumsarbeit an. Da der Besuch der Vorlesungen und des Laboratoriums obligatorisch war und der Fleiß der Studierenden durch häufige »Repetitorien« kontrolliert wurde, so konnte man sich in den zwei Jahren schon eine ganz ordentliche Summe von chemischem Wissen und Können aneignen. Seit einigen Jahren hat man das Polytechnikum in »Technische Hochschule« umgetauft; man hat die obligatorischen Repetitorien abgeschafft, weil sie, wie es scheint, unvereinbar sind mit der Würde eines akademischen Bürgers, dem vollständige Studienfreiheit, auch die Freiheit, faul zu sein, zugebilligt werden muß. Daß diese Veränderungen für die Anstalt und die Studierenden sich als segensreich erweisen werden, scheint vielen der ehemaligen Studierenden zweifelhaft. Jedenfalls haben wir uns seinerzeit, unter der etwas strengeren Zucht, durchaus nicht unglücklich gefühlt und haben, neben emsiger Arbeit, auch das Leben in dem schönen Zürich in vollen Zügen genießen können.

Die Vorlesungen, denen man beizuwohnen hatte, waren: Anorganische, organische und analytische Chemie, Physik, Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie, Maschinenlehre einschließlich Maschinenzeichnen, Elemente der Spinnerei und Weberei, und endlich technische Chemie, umfassende anorganische Großindustrie, Metallurgie, Baumaterialien, Heizung und Beleuchtung, Gespinnstfasern und deren Verarbeitung, natürliche und künstliche Farbstoffe, sowie deren Anwendung in Färberei und Zeugdruck, wie ersichtlich ein bedeutendes Pensum, das sich aber mit gutem Willen doch bewältigen ließ.

Im Laboratorium wurde im ersten Semester qualitative Analyse und Volumetrie getrieben. Wer sehr gut und schnell arbeitete, kam auch eventuell schon zur Gewichtsanalyse. Im zweiten Semester arbeitete man präparativ im »technischen Laboratorium« hauptsächlich anorganisch, im dritten in demselben Laboratorium, organisch. Daneben wurden auch technische Analysen ausgeführt. Im vierten Semester endlich wurde im analytischen Laboratorium Gewichtsanalyse getrieben und im technischen eine Reihe von Präparaten als »Diplomarbeit« ausgeführt. Im Jahre 1873 hatten wir folgende vier Fragen

zu bearbeiten: 1. Welches sind die besten Bedingungen zur Darstellung von Kaliumchlorat aus Kalk und Chlor unter Zusatz von Chlorkalium? (Dies war das damals allgemein angewandte Verfahren, denn das elektrische existierte noch nicht.) 2. Isolierung von Catechin und Catechugerbsäure aus dem Catechu und Untersuchung der Einwirkung des schmelzenden Kalis auf die letztere. (Aus dem Catechin waren auf diese Weise Protocatechusäure und Phloroglucin erhalten worden.) 3. Darstellung von Diazoamido- und Amidoazobenzol. 4. Darstellung von Safranin aus Echappées.

Wer sich nach dem absolvierten zweijährigen Kursus noch weiter ausbilden wollte, konnte dies am Polytechnikum als »Hospitant« tun und in den folgenden Semestern entweder rein wissenschaftlich oder technisch weiter arbeiten. Die Resultate der wissenschaftlichen Arbeiten konnten der Universität Zürich als Inauguraldissertationen, zur Erlangung des philosophischen Dokortitels, vorgelegt werden. Auch Studierende, die an anderen Instituten ihre Vorbildung genossen hatten, konnten am Polytechnikum als Hospitanten aufgenommen werden, um selbständig, bezw. unter Leitung der Professoren, Arbeiten auszuführen. Zu unserer Zeit gehörten zu dieser Kategorie Felix Herrmann, Emil Ador, Eugène Demole, Casimir Nienhaus, Joseph Tscherniaie, Edmund ter Mer, Hermann Goldenberg, um nur die bekannteren zu nennen.

Die ersten Lehrer der Chemie am Polytechnikum waren Staedeler und A. P. Bolley, welche bis zum Jahre 1870 wirkten. Bolley starb im August 1870, und Staedeler gab aus Gesundheitsrücksichten seine Professur ab. Beide hatten den chemischen Unterricht auf eine sehr aner kennenswerte Höhe gebracht. Der kleine Leitfaden zur qualitativen Analyse von Staedeler war wohl mit der erste Vertreter dieser jetzt so zahlreich gewordenen Klasse von Hilfsbüchern. Bolley, in den verschiedenen Zweigen der chemischen Technologie gründlich bewandert, hatte sich mit besonderer Vorliebe dem Studium der Farbstoffe und der Färberei gewidmet. Er hatte auch ein Werk über dieses Thema begonnen, von dem er aber nur die erste Lieferung über Gespinnstfasern und natürliche Farbstoffe beenden konnte.

Eine glänzende Periode für die chemisch-technische Abteilung begann mit dem Jahre 1870. Johannes Wislicenus, der bisher an der Universität Zürich gelehrt hatte, übernahm den theoretischen und Emile Kopp den technischen Unterricht. Wislicenus ging leider schon im Herbst 1872 nach Würzburg, aber sein jugendlicher, damals noch nicht 26 Jahre alter Nachfolger, Viktor Meyer, erwies sich seiner als in jeder Hinsicht ebenbürtig. Wie groß die Bedeutung dieser beiden Forscher war und wie anregend sie auf ihre Schüler

einwirkten, ist genugsam bekannt. Als Assistent im analytischen Laboratorium amtegte Heinrich Brauner, später Professor in Lausanne, von dem man sofort an sauberes und pünktliches Arbeiten gewöhnt wurde.

Auch der hochbegabte, der Wissenschaft leider schon in jungen Jahren entrissene Wilhelm Weith, der an der Universität tätig war, hielt am Polytechnikum Vorträge über spezielle Kapitel der organischen Chemie, die stets mit besonderem Interesse verfolgt wurden.

In Emile Kopp endlich hatten wir andererseits den idealen Technologen. Kopp, dessen Lebenslauf von seinem Schüler Gnehm in diesen »Berichten« eingehend geschildert ist, hatte neben einer gründlichen wissenschaftlichen Bildung eine sehr weitgehende praktische Erfahrung in den verschiedensten Industrien und war nicht nur an einer ganzen Anzahl von Orten als Lehrer, sondern auch als Techniker tätig gewesen. Seit der Entdeckung der künstlichen Farbstoffe hatte er ihre Entwicklung stets mit Interesse verfolgt und über deren Fortschritte im »Moniteur scientifique du Dr. Quesneville« berichtet. Er hatte auch selbst manche wertvolle Beobachtung gemacht und außer den künstlichen auch die natürlichen Farbstoffe, besonders den Krapp, mit Vorliebe zu seinem Studium gewählt. Wir verdanken bekanntlich Kopp eine elegante Methode, um aus dem Krapp einerseits das »Purpurin«, andererseits das Alizarin zu isolieren. Das »Purpurin Kopp« wurde von seinem Freunde Schützenberger (gemeinschaftlich mit Schiffert) einer sehr exakten wissenschaftlichen Untersuchung unterzogen. Es zeigte sich, daß darin außer dem Purpurin, und zwar in der Hauptmenge, Pseudopurpurin (Purpurin-carbonsäure) und daneben auch noch Purpuroxanthin und Purpuroxanthin-carbonsäure enthalten sind. Den Krappforscher Kopp mußte also natürlich das 1868 von Graebe und Liebermann entdeckte künstliche Alizarin in hohem Maße interessieren, und die Synthesen wurden sofort von den Schülern im Laboratorium nachgearbeitet. Aber nicht nur mit den Farbstoffen, sondern auch mit allen anderen Gebieten der anorganischen und organischen Technologie war Kopp gründlich vertraut. Das merkte man an seinen Vorträgen, die sich weniger durch Formvollendung als durch Beherrschung des Themas auszeichneten und außerordentlich anregend wirkten. Kopp, ein geborener Elsässer, hatte zuerst in Frankreich und Lausanne französisch, dann in Turin italienisch vorgetragen und kam erst nach vollendetem fünfzigsten Jahre dazu, in deutscher Sprache zu dozieren. Sein Deutsch war fließend, aber, wie es bei den Elsässern häufig der Fall ist, hier und da mit französischen Ausdrücken durchsetzt.

Man merkte stets, daß Kopps Vorträge nicht auf Bücherweisheit, sondern auf Gesehenem und Erlebtem basierten. Immer wußte er auch hervorzuheben, was noch der Vervollständigung oder erneuter Bearbeitung benötigte, und vielfach gab er im Vortrage Anregungen zu neuen Untersuchungen und Verbesserungen.

Nicht minder schätzenswert als im Vortrage, war Kopps Unterricht im Laboratorium. Auch hier stand der reiche Schatz seiner Erfahrungen immer bereitwillig zur Verfügung seiner Schüler. Durch seine ausgedehnten Beziehungen zu den Fabrikantenkreisen der verschiedenen Länder wurde es Kopp leicht, seinen Schülern nach Beendigung des Lehrkurses passende Stellen zu verschaffen, und ersparte keine Zeit und Mühe, um ihnen behilflich zu sein, den ersten und schwersten Schritt zum Eintritt in die Technik zu überwinden. War der Studierende einmal in der Industrie untergebracht, so war damit aber die Fürsorge des Lehrers noch nicht beendet. Bei jeder Schwierigkeit, die dem Neuling entgegentrat, konnte er sich vertrauensvoll an seinen ehemaligen Lehrer wenden und war immer sicher, Rat und Auskunft zu erhalten. Daß unter diesen Umständen die Schüler von begeisterter Anhänglichkeit für ihren Lehrer beseelt waren, kann natürlich nicht wundernehmen. Leider war die Wirksamkeit Kopps am Züricher Polytechnikum nur eine kurze. Im November 1875, nach noch nicht fünfjähriger Tätigkeit, wurde er im achtundfünfzigsten Jahre durch einen Schlaganfall plötzlich hinweggerafft.

Unter den Schülern Kopps, in denen unter dem Einfluß ihres Lehrers der Geschmack an der Farbenchemie erweckt wurde und die sich später in der Industrie oder im Lehrfach erfolgreich betätigt haben, mögen die folgenden erwähnt werden:

Alfred Kern. War zuerst Chemiker bei Oehler in Offenbach, dann bei Bindschedler und Busch in Basel, gründete endlich mit Ed. Sandoz zusammen die Firma Kern & Sandoz in Basel, die jetzt unter dem Namen »Chemische Fabrik vormals Sandoz & Cie.« eine angesehene Stellung in der Farbenindustrie einnimmt. Führt das Michlersche Keton und das Hydrol in die Technik ein und erfand, gemeinschaftlich mit Caro, das Krystallviolett, das Victoriablau und das Auramin.

Jacob Koch. Zuerst ebenfalls bei Oehler tätig, dann bei Gessert in Elberfeld, hierauf lange Jahre Leiter der französischen Filiale der Höchster Farbwerke in Creil. War anscheinend der erste, der bei der Alizarinschmelze die Ausbeute durch Zusatz von Oxydationsmitteln bedeutend erhöhte.

Gustav Auerbach. Verfaßte, auf Kopps Veranlassung, das seinerzeit viel gelesene Werk »Das Anthracen und seine Derivate«,

das eines der ersten war in der Reihe der chemischen Monographien, die sich seither als so nützlich erwiesen haben. War zuerst bei Gessert und hierauf lange Zeit in England als Direktor einer Alizarinfabrik tätig.

Frédéric Reverdin. Von 1872—1887 in der Fabrik Monnet in La Plaine bei Genf beschäftigt, widmet sich seither in Genf wissenschaftlichen und chemisch-technischen Arbeiten. Führt zusammen mit Monnet, bei der Darstellung des Methylgrüns aus Violett, das Chloromethyl in die Technik ein, an Stelle des sehr gefährlichen Methylnitrats; Entdecker des Chrysolins, eines immer noch verwendeten Fluoresceinderivats. Gab mit Noelting eine Monographie der Naphthalinderivate heraus, die drei Auflagen erlebte, und veröffentlichte eine große Reihe von Untersuchungen auf dem Gebiete der aromatischen Verbindungen.

Carl Meyer. Lange Jahre bei Durand & Huguenin in Basel tätig. Machte sich, gemeinschaftlich mit Durand, um die Einführung der Phthaleinfarbstoffe in die Technik verdient. Die Firma Durand & Huguenin war die erste, die Gallein und Coerulein im Großen darstellte.

Robert Gnehm. Untersuchte mit Kopp die Nitroderivate des Diphenylamins, wobei das interessante, aber wegen seiner giftigen Eigenschaften aus der Industrie wieder verschwundene Hexanitrotriphenylamin zu Tage kam. War bei Oehler, Bindschedler und Busch, sowie bei Sandoz in der Farbentechnik tätig. Wurde dann als Professor der organisch-chemischen Technologie an das Züricher Polytechnikum berufen und ist jetzt Präsident des Eidgenössischen Schulrats. Veröffentlichte zahlreiche Arbeiten über Farbstoffe und Färberei.

Henri Schmid. Bekannter Colorist. War zuerst Assistent und Lehrer an der Chemieschule in Mülhausen, dann Chemiker in Kattundruckereien und Färbereien in Rouen, Bamberg, Moskau und Italien, und arbeitete in den letzten Jahren im Laboratorium der Chemieschule in Mülhausen, wo er seinen Freund Noelting bei der Leitung der coloristischen Arbeiten unterstützte. Veröffentlichte seine Untersuchungen in den Bulletins der Sociétés Industrielles von Rouen und Mülhausen und auch in der Chemiker-Zeitung und in Lehnes Färber-Zeitung.

Antonio Sansone. Ebenfalls bekannter Colorist. Lehrer an verschiedenen Färberschulen und Verfasser von Werken über Färberei und Zeugdruck.

Adolphe und Edouard Kopp. Beide Neffen des Meisters. Der erstere war Chemiker bei Vedlès in Paris, dann in Höchst, und zog sich hierauf nach Straßburg zurück; der letztere widmete sich

der Kattundruckerei in Rouen und Lörrach und steht jetzt wieder einer großen Firma in Rouen vor.

Emilio Noelting. Zuerst Chemiker in einer Seidenfärberei in Lyon, sodann bei P. Monnet & Cie. in La Plaine bei Genf. Seit 1880 Direktor der Chemieschule in Mülhausen, die unter seiner Leitung zu hoher Blüte gelangte (im Anfang 28, in den letzten Jahren 75—80 Studierende). Mußte im Frühling 1915, als einer neutralen Nation angehöriger Ausländer, auf Anordnung der Militärbehörden Mülhausen verlassen und arbeitet jetzt in Genf.

Von allen ist es aber zweifellos Witt, der durch seine wissenschaftlichen und technischen Leistungen seinem Lehrer am meisten Ehre gemacht hat.

Wie schon erwähnt, wurde die Farbenchemie sowohl im Vortrage wie im Laboratorium in eingehender Weise berücksichtigt. Wir alle hatten im Laboratorium die sämtlichen damals bekannten künstlichen Farbstoffe — es waren ja noch nicht gerade viele — dargestellt oder von Kameraden darstellen sehen und beherrschten die einschlägige Literatur mehr oder weniger vollständig. Als Witt nun im Herbst 1875 in die Farbenfabrik von Williams, Thomas & Dower in Brentford eintrat, kam er nicht in eine Terra incognita, sondern besaß bereits gründliche Kenntnisse auf dem Gebiete, dessen weitere Bearbeitung ihm übertragen war. So ist es auch erklärlich, daß er schon wenige Monate später seine beiden bahnbrechenden Leistungen hervorbringen konnte: die theoretische Abhandlung über Zusammenhang von Farbe und chemischer Konstitution und die Entdeckung des Chrysoïdins.

Doch greifen wir nicht vor, sondern kehren zu Otto Witts Studiengang zurück. Auf der Industrieschule vorzüglich vorbereitet und auch in der Laboratoriumsarbeit schon recht bewandert, machte er selbstverständlich sehr schnelle Fortschritte und war uns allen stets voraus. Daß der Vater die Leistungen seines Sohnes mit hoher Befriedigung verfolgte und ihm mit seiner Erfahrung in jeder Beziehung zur Seite stand, ist selbstverständlich. Leider sollte er die späteren Erfolge des Sohnes nicht mehr erleben, denn am 2. Februar 1872 fiel er, im 64. Jahre, einem Herzschlage zum Opfer.

Anfang der siebziger Jahre war ein großer Bedarf an Chemikern und Ingenieuren, und vielfach hatte man schon Stellung in Aussicht, noch ehe man am Ende seiner Studien angelangt war. So ging es auch mit Witt. Im Laufe des vierten Semesters wurde ihm schon eine Stelle in der Eisenhütte Vulkan bei Duisburg angeboten. Obgleich er von vornherein nicht die Absicht hatte, sich der Metallurgie zu widmen, nahm er sie an in der Ansicht, daß es gut sei, sich auf den verschiedensten Gebieten der Technik zu orientieren.

Ehe er aber nach Duisburg übersiedelte, stattete er der Wiener Weltausstellung einen längeren Besuch ab, um seine allgemeine chemische Bildung zu vervollständigen.

Allen denjenigen, die diese Ausstellung eingehender studiert haben, bleibt jetzt noch der großartige Eindruck unvergeßlich, den die damals im Aufblühen begriffene chemische Industrie auf sie gemacht hat. Durch die vorzüglichen Vorträge unseres Lehrers Emile Kopp waren wir in Zürich in alle Zweige der chemischen Technologie eingeführt worden und konnten demnach die Ausstellung mit Verständnis genießen. Seit Ende der fünfziger Jahre waren die künstlichen Farbstoffe, die »Anilinfarben« (Mauvein, Fuchsin, Blau, Violett, Grün) in Aufschwung gekommen, und 1869 hatte sich ihnen das künstliche Alizarin zugesellt, das 1873 schon in großem Maßstabe dargestellt wurde. Gleichzeitig war die Solvay-Soda eben auf dem Markt erschienen und erregte großes Aufsehen, wieweil man damals noch nicht voraussah, daß sie vor Ende des Jahrhunderts die Leblanc-Soda sozusagen vollständig verdrängen würde. Die Industrie der organischen Laboratoriumspräparate war ebenfalls gerade von Kahlbaum geschaffen worden. Welche Dienste sie der wissenschaftlichen chemischen Forschung und folglich auch der Technik seither geleistet hat, ist jedem Chemiker genügend bekannt. Noch eine Fülle weiterer interessanter Neuheiten war zu bewundern. Auf Witt hat die Wiener Ausstellung jedenfalls auch einen nachhaltigen Einfluß gehabt und in ihm das Interesse für das ganze Gebiet der chemischen Technik gefördert.

Neben der analytischen Tätigkeit hatte Witt in Duisburg die praktische Eisengewinnung aus eigener Anschauung kennen gelernt; aber so anregend alles dies auch war, so konnte ihm, der von Zürich her mit besonderer Liebe der organischen Chemie zugewandt war, die Stellung als Hüttentechniker auf die Dauer nicht behagen. Als sich ihm im Anfang des Jahres 1874 eine Stelle in der Kattendruckerei von Gabriel Schießler in Hardt bei Zürich bot, nahm er sie mit Vergnügen an und hatte nun Gelegenheit, sich mit der Anwendung der künstlichen und der damals noch viel gebrauchten natürlichen Farbstoffe vertraut zu machen.

In der Schießlerschen Fabrik verblieb er ebenfalls nicht lange Zeit. Sie war ziemlich klein, übte nur Hand- und Perrotinendruck und besaß keine Druckwalzenmaschinen oder »Rouleaux«, wie man sie gewöhnlich auch im Deutschen nennt. Der Hauptartikel war der Ätzdruck auf Türkischrot nach dem Chlorkalk-Verfahren, welches im Jahre 1811 von Daniel Koechlin-Schouch in Mülhausen erfunden worden war und sich über die ganze Welt verbreitet hatte. Jetzt ist

es freilich wieder durch andere, bessere Methoden vollständig verdrängt. Auch Anilinschwarz wurde gedruckt, und mit dem vor nicht langer Zeit im Handel erschienenen Safranin wurden Türkischrot-Nachahmungen verfertigt. Ein Neffe des Besitzers, Armand Müller, ein geistreicher und geschickter Autodidakt, der in der Fabrik tätig war, beschäftigte sich dort damit, das langwierige Türkischrot-Verfahren zu vereinfachen, und gehörte auch zu den zahlreichen Coloristen, die nicht ohne Erfolg versuchten, Türkischrotöle darzustellen. Nach etwa sechs Monaten hatte Witt alles, was dort zu lernen war, gelernt, und, von dem Wunsche beseelt, seine wissenschaftliche Ausbildung zu vervollständigen, ging er wieder an das Polytechnikum zurück, um eine Doktorarbeit auszuführen.

Während seiner Studien und auch während seiner technischen Tätigkeit hatte Witt in seiner freien Zeit stets wissenschaftlich gearbeitet. Schon am Polytechnikum, im dritten Semester, hatte er die Darstellung der Naphthonitrile mit Ferricyankalium statt Cyankalium ausgearbeitet. In Oberlahnstein hatte er eine kleine Arbeit über Sebacinsäure ausgeführt, bei Schießler endlich hatte er begonnen, sich mit dem damals fast noch nicht bekannten Metadichlorbenzol zu beschäftigen. Ein eingehendes Studium dieses Körpers lieferte ihm den größeren Teil seiner Doktordissertation, die durch Darstellung und Untersuchung des Diphenylnitrosamins, des ersten rein aromatischen Nitrosamins, vervollständigt wurde.

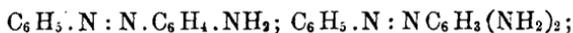
Am 13. Juli 1875 fand seine Promotion statt.

Neben seiner Dissertationsarbeit hatte Witt, auf Kopps Anregung, das Studium der von Croissant und Bretonnière aus Sägespänen und ähnlichen cellulosehaltigen Rohmaterialien, durch Einwirkung von Schwefelnatrium erhaltenen Farbstoffe, der Cachou de Laval, in Angriff genommen. Mit richtigem Blicke bezeichnete er sie als Mercaptansäuren und wies auf die Bedeutung hin, die diese Klasse von Farbstoffen erhalten könnte. Durch die bald darauf entdeckten Azofarbstoffe gerieten sie aber in Vergessenheit. Erst 1897 wurde die Schwefelalkalischmelze von einem andern Franzosen, Vidal, wieder aufgenommen und mittels derselben ein schöner schwarzer Farbstoff erhalten, der großes Aufsehen erregte.

Von der deutschen Farbentechnik wurde dann die Reaktion in der eingehendsten Weise durchgearbeitet, und heutzutage mag die Zahl der auf »Schwefelfarbstoffe« erteilten Patente wohl tausend übersteigen. Witt selbst hat sich in späteren Jahren mit den Schwefelfarbstoffen experimentell nicht weiter beschäftigt.

Kurz nach seiner Promotion ging Witt nach England und fand dort alsbald eine Anstellung als Chemiker in der kleinen Anilin-

farbenfabrik von Williams, Thomas und Dower in Brentford bei London. Greville Williams, der Entdecker des Chinolinblaus und Autor verschiedener wissenschaftlicher Arbeiten, war ein tüchtiger Chemiker, ebenso Edward Thomas, Sohn eines Franzosen, der in Paris bei Pelouze Chemie studiert hatte; Dower besorgte die kaufmännische Leitung. Die Fabrik, die von Thomas unter Mitwirkung von Girard und de Laire eingerichtet worden war, stellte das Fuchsin und seine Nebenprodukte, Rosanilinblau, Hofmanns Violett, Manchesterbraun und Indulin dar. Witt, der speziell beauftragt war, wissenschaftlich zu arbeiten und Neues hervorzubringen, kam sehr bald auf die Idee, daß zwischen dem Monoamido-azobenzol, dem technisch unbrauchbaren Anilingelb, und dem Triamido-azobenzol, dem Manchesterbraun oder Bismarck-Braun, ein Diamido-azobenzol von mittlerer Nuance, also ein Orange, liegen müsse, und stellte es im Januar 1876 durch Einwirkung von Diazobenzolchlorid auf Meta-phenyldiamin dar:



Amidoazobenzol

Chrysoidin



Manchesterbraun.

Da der Farbstoff, der den Namen Chrysoidin erhielt, sich als technisch wertvoll erwies, wurde er, nachdem seine Darstellungsweise durchgearbeitet worden war, im Frühjahr 1876 in den Handel gebracht und mit Beifall von den Färbern und Druckern aufgenommen. Bislang hatte man nur einen einzigen gelben basischen Farbstoff, das Phosphin, das sehr teuer oder, wenn nur ungenügend gereinigt, von trüber Nuance war. Das Chrysoidin war gleichzeitig mit Witt bezw. sogar kurze Zeit vor ihm (Dezember 1875) von Caro in der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik durch Einwirkung von Phenyldiamin auf Diazoamidobenzol erhalten worden; aber die deutsche Fabrik, die die Bedeutung des Farbstoffs anscheinend nicht erkannt hatte, brachte es erst in den Handel, nachdem es von England aus zuerst auf den Markt gekommen war. Die Darstellung des Chrysoidins war weder in England noch auf dem Kontinent unter Patentschutz gestellt worden. Man hatte gehofft, daß das Darstellungsverfahren lange Geheimnis bleiben könnte. Dies traf aber leider nicht zu. Schon Anfang 1877 veröffentlichte A. W. Hofmann die Analyse des Chrysoidins, schloß daraus auf seine Konstitution und gab die Methode zu seiner Darstellung an. Das Chrysoidin war dadurch Gemeingut geworden, und gleichzeitig wurde die Aufmerksamkeit der Farbenchemiker auf die Griesschen Reaktionen gelenkt.

Witt war seinerseits auch bei dem Chrysoidin nicht stehen geblieben. Es war ein guter Farbstoff für Seide und Baumwolle, aber für Wolle, die auf saurem Bade gefärbt wird, weniger geeignet. Er ließ es sich also angelegen sein, auch saure Azofarbstoffe, sulfonierte Verbindungen, darzustellen, speziell die Sulfosäure des Dimethylamidoazobenzols und des Phenylamidoazobenzols, gelbe und orangegelbe Farbstoffe, die er Tropaeoline nannte.

Kurz nach dem Chrysoidin und ungefähr gleichzeitig mit den soeben erwähnten Tropaeolinen, waren von Poirrier in Paris orangene Farbstoffe in den Handel gebracht worden, die auf saurem Bade färbten, sich vorzüglich sowohl für Seide als auch für Wolle eigneten und sofort einen großen Erfolg erzielten. Auch die Zusammensetzung und Konstitution dieser Farbstoffe wurde alsbald von Hofmann<sup>1)</sup> erkannt und veröffentlicht (Mitte 1877), und nun, wo auf die Bedeutung der Naphthalinderivate aufmerksam gemacht worden war, wurde von allen Seiten die Grieb'sche Reaktion in intensivster Weise bearbeitet. Es kann nicht wundernehmen, daß die großen, mit allen Hilfsmitteln ausgestatteten und von zahlreichem Personal unterstützten Fabriken eine reichere Ernte einheimsten konnten, als das kleine englische Haus, und so kam es, daß Witt aus seinen Erfindungen nur einen geringen materiellen Nutzen ziehen konnte.

Geschichtliche Studien über die Erfindung der Azofarbstoffe sind schon verschiedentlich veröffentlicht worden, und die Ansichten darüber, wem das Verdienst derselben zuzuschreiben sei, gehen auseinander. Jedem, der sich für die Chemie der Farbstoffe interessiert, kann nicht eindringlich genug empfohlen werden, folgenden vier Abhandlungen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden: Nekrolog auf Peter Grieb von A. W. Hofmann, Emil Fischer und Heinrich Caro<sup>2)</sup>; Heinrich Caro, Über die Entwicklung der Teerfarbenindustrie, Vortrag gehalten vor der Deutschen Chemischen Gesellschaft in Berlin am 22. Juni 1891<sup>3)</sup>; Nekrolog auf Heinrich Caro von August Bernthsen<sup>4)</sup>; Le chimiste Z. Roussin von A. Balland und D. Luizet<sup>5)</sup>.

Interessant ist es zu sehen, wie auf ganz verschiedenen Wegen die verschiedenen Erfinder zu den Azofarben gekommen sind, und deshalb glaube ich, auf diesen Gegenstand nochmals zurückkommen zu dürfen. Jeder dieser Koryphäen gebührt Hochachtung und Bewunderung, und die Anerkennung, die dem Verdienste des einen gezollt wird, vermindert nicht diejenige, die man dem andern schuldet. Grieb ist zweifellos derjenige, der die Azofarbstoffe zuerst in Händen gehabt hat, aber er erkannte nicht sofort ihren prak-

<sup>1)</sup> B. 10, 213, 1378 [1877].

<sup>2)</sup> B. 24 Ref., 1007 [1891].

<sup>3)</sup> B. 25 Ref., 955—1105 [1892]. Beide auch separat erschienen bei Friedländer & Sohn, Berlin 1893.

<sup>4)</sup> B. 45, 1987—2042 [1912].

<sup>5)</sup> Paris 1908. Librairie J. B. Baillière et Fils.

tischen Wert, da er, in seiner Stellung als Chemiker einer Bierbrauerei (Allsopp in Burton-on-Trent), der Färberei fernstand und die Studien über Diazoverbindungen nur in seiner freien Zeit, zur Erholung von seinen Berufsarbeiten, betrieb. Er arbeitete ausschließlich aus theoretischem Interesse, ohne zunächst an eine praktische Anwendung zu denken. Caro, der seit Jahren in der Farbentechnik tätig war, der die Grießschen Arbeiten von jeher verfolgt hatte und der gemeinschaftlich mit Grieß das Manchesterbraun als Triamidoazobenzol charakterisiert hatte, war durch Einwirkung von Phenylendiamin auf Diazoamidotoluol schon im Dezember 1875 in den Besitz des Chrysoidins bzw. eines Homologen desselben gelangt, aber er scheint dieser Beobachtung keine weitere Bedeutung beigemessen zu haben, wahrscheinlich weil er andere Arbeiten im Gange hatte. Erst als das Wittsche Chrysoidin im Handel erschien, nahm er seine Versuche wieder auf und fand auch seinerseits die praktische Methode der Darstellung aus Diazobenzol und Diamin. Dieselbe, von Hofmann ebenfalls aufgefunden, wurde durch dessen Publikation dann Anfang 1877 allgemein bekannt gemacht, zur sehr geringen Freude von Witt und Caro. Witt war, auf rein theoretischen Spekulationen fußend, zur Entdeckung des Chrysoidins gelangt, und als seine Färberversuche ihm den großen praktischen Wert des Produktes zeigten, bemühte er sich, alsbald auch andere Amido- und Oxy-azoverbindungen darzustellen. Bald wurde ihm klar, daß für die Färberei der Wolle und Seide die sulfonierten Derivate am besten geeignet sind, und so entstanden die »Tropaeoline«, von denen das Tropaeolin 00, das Einwirkungsprodukt von diazotierter Sulfanilsäure auf Diphenylamin, auch heute noch in bedeutenden Mengen technisch verwendet wird.

Später hat er sich dann noch durch die Einführung der  $\alpha$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure (Neville-Winther-Säure) als Azokomponente ein großes Verdienst erworben. Seine Arbeiten über die Azofarbstoffe des 1.2-Dioxynaphthalins, wenn auch ohne direkte praktische Nutzenwendung, waren die Vorläufer der seither so wichtig gewordenen Chromotrope aus der Disulfosäure des 1.8-Dioxynaphthalins. Doch hierauf werden wir später wieder zurückkommen.

Da die Roussinschen Arbeiten außerhalb Frankreichs wenig bekannt sind, sei es mir gestattet, sie bei dieser Gelegenheit etwas ausführlicher zu erörtern.

Auf ganz anderen Wegen als Grieß, Caro und Witt war Roussin<sup>1)</sup> zur Entdeckung der Azofarbstoffe gelangt. Schon im Anfang der sechziger Jahre war es sein Bestreben gewesen, das bislang wertlose Naphthalin, das

<sup>1)</sup> François Zacharie Roussin wurde am 6. September 1827 in Les Grands Moulins, Gemeinde Vieux-Vy, Département Ille-et-Vilaine, geboren. Nach Beendigung seiner Gymnasialstudien machte er zunächst 1846—1848 eine Apothekerlehrezeit in Rennes durch, wurde dann »Interne de Pharmacie« in Paris 1849—1852, und bestand 1853 das Examen als Militärarzt in der Schule des Val de Grâce in Paris. Von 1853—1858 war er in Algerien tätig, und 1858 wurde er zum Professor der Pharmazie und Toxikologie am Val de Grâce ernannt. 1873 kam er als Chefapotheker in das Spital von

sich ja bekanntlich in größerer Menge im Teer vorfindet, als Benzol und Toluol für die Farbentechnik nutzbar zu machen. Im Jahre 1861 arbeitete er ein verbessertes Verfahren zur Darstellung von Mono- und Dinitronaphthalin aus und stellte durch Reduktion mit Zinn und Salzsäure aus dem ersteren das Naphthylamin dar. Aus dem Dinitronaphthalin erhielt er durch Behandeln mit Zinnchlorür und Alkali, Schwefelnatrium und mit Cyankalium violettblaue Farbstoffe, die aber alle keinen praktischen Wert hatten. Zu jener Zeit glaubte man, daß das Alizarin ein Naphthalin-Derivat von der Formel  $C_{10}H_6O_3$  sei. Es schien demnach nicht unwahrscheinlich — nach den damaligen noch nicht geklärten Ideen über chemische Struktur —, daß man es aus dem Dinitronaphthalin  $C_{10}H_6O_4N_2$  durch Abspalten von O und  $N_2$  bzw.  $N_2O$  erhalten könne, und dies ist zweifellos der Grund gewesen, weshalb Roussin es mit den verschiedensten reduzierenden Substanzen behandelte. Die soeben erwähnten Reagenzien lieferten nichts Brauchbares; glücklicher war Roussin dagegen, indem er Dinitronaphthalin, in Lösung in konzentrierter Schwefelsäure, bei einer Temperatur von  $200^\circ$  mit Zinkgranalien versetzte. Er erhielt einen sehr schön krystallierten roten Körper, den er zuerst für Alizarin hielt, dessen Verschiedenheit vom Krappfarbstoff er jedoch sehr bald erkannte. Das so gewonnene Naphthazarin, das Liebermann später als ein Dioxynaphthochinon charakterisierte, fand in seinem Entdeckungsjahre 1861 keine Verwendung. Sein Studium wurde erst 1887 von Bohn in der Badischen Anilin- und Sodafabrik wieder aufgenommen und seine Darstellungsweise verbessert (D. R.-P. 41 518). Besonders wichtig war auch die von Bohn gefundene Bisulfitverbindung, welche sich besonders für den Kattendruck eignet. Unter dem Namen Alizarinschwarz hat jetzt das Naphthazarin eine sehr ausgedehnte Verwendung in der Färberei der Wolle, der Baumwolle und im Zeugdruck.

Durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Naphthylamin erhielt Roussin eine Substanz, die er »Nitrosonaphthyline« nannte und die mit dem früher von Perkin und Church dargestellten Amidoazonaphthalin identisch ist.

Endlich gewann er auch einen violettroten Farbstoff durch Erhitzen von salzsaurem Naphthylamin mit Zinnchlorür und Zinnchlorid auf  $230-250^\circ$ . Der Mißerfolg, der allen diesen Versuchen beschieden war, einerseits, die Überhäufung mit Berufsarbeiten, besonders gerichtlichen Untersuchungen, andererseits, hat Roussin dann längere Zeit vom Studium der Naphthalinderivate abgezogen. Erst im Jahre 1875, als er als Oberapotheker im Hospital

---

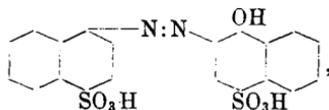
Lyon, 1875 in der gleichen Eigenschaft an das Spital »du Gros Caillou« in Paris. 1879 nahm er seinen Abschied und arbeitete in seinem Privatlaboratorium bis zu seinem Tode weiter. Er starb am 8. April 1894 in seinem Laboratorium infolge einer Vergiftung durch Leuchtgas. Außer den im Texte vorher besprochenen Arbeiten über Naphthalinderivate und Azofarbstoffe verdanken wir Roussin eine große Anzahl chemischer, pharmazeutischer und toxikologischer Arbeiten, die in der schon erwähnten Biographie ausführlich beschrieben sind.

du Gros-Caillou in Paris angestellt worden war, kam er wieder auf die Lieblingsidee seiner Jugend, die praktische Verwendung des Naphthalins, zurück. Von anderer Seite hatte man inzwischen ebenfalls dieses Problem angegriffen, aber durchschlagende Erfolge waren auch nicht gezeitigt worden. Das Naphthylamin wurde in beschränkten Mengen im Zeugdruck nach den für Anilinschwarz gebräuchlichen Verfahren zur Herstellung violettbrauner Töne verwendet. Von Naphthalinfarbstoffen waren nur im Handel das Magdalarot und das Dinitronaphthol. Die Naphthole waren aus den Naphthalin-sulfosäuren nach den Verfahren von Wurtz, Kekulé und Dusart von Wichelhaus technisch erhalten worden, aber nur das  $\alpha$ -Naphthol fand in geringen Mengen zur Herstellung des Dinitronaphthols (Martiusgelb) Verwendung. Endlich war durch die Entdeckung des Eosins Bedarf für Phthal-säure entstanden, die durch Oxydation des Naphthalins bereitet wird.

Die von Roussin seit dem Jahre 1875 ausgeführten Untersuchungen sind in einer Anzahl versiegelter Schreiben (Plis cachetés) bei der Académie des Sciences in Paris hinterlegt worden. Sie wurden erst am 4. Februar 1907 eröffnet. Allgemein zugänglich sind sie dann durch das oben erwähnte Buch »Le chimiste Z. Roussin« geworden, in welchem sie wortgetreu abgedruckt sind. Als Caro seine »Entwicklung der Teerfarben-Industrie« schrieb, waren ihm diese Dokumente natürlich unbekannt.

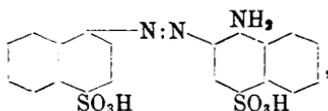
Roussin nahm zunächst das Studium der Einwirkung der salpetrigen Säure auf das Naphthylamin wieder auf. Da hierbei, wie überhaupt meist aus dem Naphthylamin unlösliche und demnach für die Färberei unbrauchbare Produkte entstanden, so hatte er die glückliche Idee, das Naphthylamin durch Erhitzen mit Schwefelsäure in eine Sulfosäure zu verwandeln. In seinem ersten Pli cacheté vom 6. Juni 1875 beschreibt er die durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Naphthionsäure erhaltene Diazoverbindung, die er »matière azodérivée« nennt und ihre Überführung in einen roten Farbstoff durch Kochen mit Wasser unter zeitweiligem Zusatz von Soda.

Dieser Farbstoff ist nichts anderes als das disulfonierte Naphthalin-azo- $\alpha$ -naphthol, gebildet durch Einwirkung von Diazonaphthionsäure auf die daraus durch Kochen mit Wasser erhaltene  $\alpha$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure:

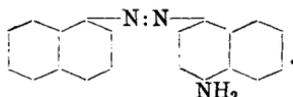


ein Farbstoff, der auch jetzt noch unter dem Namen Azorubin, Nacarot usw. in den Handel kommt, aber nicht nach dem Roussinschen Verfahren, sondern aus Diazonaphthionsäure und fertig gebildeter  $\alpha$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure nach dem von Witt patentierten Verfahren dargestellt wird (vergl. Schultz, Farbstofftabellen, 5. Aufl., 1914, Nr. 163, S. 60). Wie ersichtlich, hat also Roussin schon im Juni 1875 den ersten roten Azofarbstoff in den Händen gehabt, während das Echrot-Patent der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik D. R.-P. 5411 erst vom 12. März 1878 datiert ist. Merkwürdigerweise wurde aber der Roussinsche Farbstoff von Poirrier damals nicht in den Handel gebracht.

In einem zweiten Pli vom 28. Juni 1875 beschreibt Roussin einen orangefarbenen Farbstoff, der durch Einwirkung von Diazonaphthionsäure auf Naphthionsäure erhalten wird. Es ist dies ein disulfoniertes Amidoazonaphthalin  $\alpha$ - $\beta$  von der Formel:



isomer mit demjenigen, das durch Sulfonierung des von Perkin und Church, sowie von Roussin erhaltenen Amidoazonaphthalins  $\alpha$ - $\alpha$  erhalten wird:



Dieser Farbstoff ist versuchsweise unter dem Namen Rouge Amélie in den Handel gebracht worden, fand aber wegen ungenügender Lichtechtheit keinen Anklang. In einem dritten Pli vom 26. Juli 1875 wird die Reinigung des in dem ersten beschriebenen Farbstoffes durch das Bariumsalz mitgeteilt.

In einem vierten Pli vom 15. November 1875 wird angegeben, daß die Diazoverbindung der Naphthionsäure mit »verschiedenen Substanzen« Farbstoffe liefere, z. B. mit Phenol, Naphthylamin, Anilin und  $\alpha$ - und  $\beta$ -Toluidin (*para* und *ortho*), weiter daß sie beim Erwärmen mit Salpetersäure in Dinatronaphthol übergehe.

Ein fünfter Pli vom 27. März 1876 ist eine Erweiterung des vierten, in welchem zunächst die in den früheren Plis erhaltenen Farbstoffe nochmals rekapituliert werden. Dann heißt es weiter: »Das Azoderivat (azodérivé, so nennt Roussin die Diazonaphthionsäure) zeigt eine spezifische Einwirkung auf alle Phenole in alkalischer Lösung. Die Reaktion findet in der Kälte und ohne Gasentwicklung statt. Die Flüssigkeiten bleiben klar und sind stark gefärbt. Die gelben und roten, so erhaltenen Farbstoffe werden gereinigt durch Kochsalz und Säuren oder durch Überführung in Salze, die leicht krystallisieren . . . . Alle bekannten Phenole reagieren auf die »Azoverbindung« und geben Farbstoffe. Selbst beim Naphthol ist dies der Fall und sogar bei der Salicylsäure, die einen gelben, krystallisierten Körper liefert . . . Ich habe auch entdeckt, daß die Sulfanilsäure, in ähnlicher Weise wie die Naphthionsäure behandelt, ebenfalls ein »Azoderivat« liefert, welches analoge Eigenschaften zeigt«<sup>1)</sup>. Speziell erwähnt werden dann die Farbstoffe aus dieser Diazosulfanilsäure mit Phenol, Orcin, Resorcin und »allen Naphtholen«.

In Roussins Laboratoriumsheft findet sich im Anschluß an die Abschrift der fünf Plis eine Liste von 18 Farbstoffen, die am 12. April 1876

<sup>1)</sup> Roussin wußte also nicht, daß die Diazobenzolsulfosäure aus Sulfanilsäure im Jahre 1861 von Rudolf Schmitt dargestellt worden war (A. 120, 144).

der Farbenfabrik Poirrier in St. Denis bei Paris vorgelegt worden sind. Unter ihnen sind besonders zu bemerken das Rot A des Pli cacheté Nr. 1, das Rouge Amélie, zwei gelbe Farbstoffe aus Naphthionsäure und Sulfanilsäure und Phenol, Rot N aus Naphthionsäure und Naphthol, Gelb  $\psi$  aus Sulfanilsäure und Resorcin, Orange Y  $\alpha$  und  $\beta$  aus Sulfanilsäure und den beiden Naphtholen.

Daß das Rot N, die Verbindung mit  $\beta$ -Naphthol, also das Roccelline, das spätere Echrot der Badischen war, liegt auf der Hand, denn hätte Roussin Naphthionsäure mit  $\alpha$ -Naphthol gekuppelt, so hätte er nicht ein Rot, sondern ein Braun erhalten. Er hatte also auch das Echrot zwei Jahre früher als die Badische in den Händen.

In den Handel kamen die neuen Produkte zuerst im November 1876, und vom April 1877 ab war die Poirriersche Fabrik imstande, allen Nachfragen zu genügen.

Wenn man die Roussinschen Plis liest, gewinnt man den Eindruck, daß er, als er die darin niedergelegten Erfindungen machte, die Griebßschen Diazoarbeiten überhaupt noch nicht kannte. Dies wurde mir jetzt auf Anfrage von Hrn. D. Luizet, einem Chemiker, der bei Poirrier mit Roussin arbeitete, und der den farbentechnischen Teil seiner Biographie verfaßt hat, bestätigt. Das experimentelle Geschick Roussins und sein praktischer Blick sind deswegen nicht weniger anzuerkennen.

Ich glaube, daß man hiernach von einem Erfinder der Azofarbstoffe nicht mehr sprechen kann. Wie sehr häufig, ist auch diese Erfindung von verschiedenen Seiten und unabhängig gemacht worden. Jedem der Pioniere, Griebß, Witt, Caro, Roussin gebührt Anerkennung. Griebß hat das unsterbliche Verdienst, die Diazoverbindungen entdeckt und experimentell in so genialer Weise durchgearbeitet zu haben, daß anderen auf diesem Gebiete nicht viel mehr zu ernten übrig blieb. Kekulé's Scharfblick hat die von Griebß entdeckten Tatsachen theoretisch beleuchtet und die auch jetzt in ihren großen Zügen unverändert dastehende Theorie der Diazo- und Azoverbindungen aufgestellt. Griebß hat dagegen den praktischen Wert der von ihm gefundenen Reaktionen anfänglich nicht erkannt. Man kann ihm hieraus gewiß keinen Vorwurf machen, denn als Chemiker einer Bierbrauerei stand er der Farbentechnik und der Färberei vollkommen fern. Mehr zu verwundern ist, daß Caro, der die Arbeiten Griebß' von Anfang an kannte, der inmitten der Industrie lebte, und der das Manchesterbraun im großen fabriziert hatte, nicht früher die Idee hatte, die Griebßsche Reaktion für die Technik in ausgiebigerer Weise zu verwerten, und daß es der Wittschen und Roussinschen Anregung bedurfte, um ihm die außerordentliche Bedeutung der Azofarbstoffe klar zu machen. Der Hauptgrund mag wohl darin gelegen haben, daß Caro zu jener Zeit durch das Studium der Alizarinfarbstoffe und der Phthaleine vollständig in Anspruch genommen war.

Als er dann aber praktisch eingriff, erzielte er schöne Erfolge, unter denen das Echtrot — das freilich schon vor ihm, aber ohne daß er es wußte, von Roussin dargestellt worden war —, die Sulfierung des Amidoazobenzols und dessen Diazotierung, erwähnt werden mögen.

Witt, als ganz junger Chemiker kaum in die Technik eingetreten, stellte, auf theoretischen Betrachtungen fußend, das Chrysoidin dar, erkannte sofort dessen praktischen Wert und eröffnete durch seine Einführung in die Industrie neue Bahnen. Sogleich nach der Entdeckung des Chrysoidins wandte er sich dem Studium der sulfonierten Amino- und Oxyazokörper zu und begann alsbald mit der Darstellung von Vertretern dieser Klasse. Mit richtigem praktischen Blick hatte er sofort die große technische Bedeutung der Griebßschen Reaktion erkannt. Er fußte also auf dieser und war zweifellos der erste, der sie in die Technik übertrug. Ganz anders als mit diesen drei Forschern steht es mit Roussin.

Wie wir vorher gesehen haben, ist er auf rein empirischem Wege, durch ausgezeichnete Beobachtungsgabe und großes experimentelles Geschick unterstützt, zu seinen wichtigen Entdeckungen gekommen. Die Griebßschen Arbeiten waren ihm nicht bekannt. Zweifellos hat er die Azofarbstoffe durchaus selbständig entdeckt, unabhängig von den Griebßschen Untersuchungen, und er wäre zu denselben Resultaten gekommen, selbst wenn die letzteren gar nicht existiert hätten. Die Azofarbstoffe wären also durch ihn in die Technik eingeführt worden, aber die Chemie der Diazoverbindungen in wissenschaftlicher Beziehung hätte er wohl jedenfalls nicht geschaffen. Dazu fehlte ihm die notwendige Schulung in der reinen organischen Chemie.

Die Darstellung des Chrysoidins und der Tropaeoline, sowie ihre wissenschaftliche Bearbeitung waren bei weitem nicht die einzigen Leistungen, die Witt in Brentford vollbrachte. Schon im Januar 1876, also wenige Monate nach seinem Eintritt dort, veröffentlichte er seine bahnbrechende Abhandlung »Zur Kenntnis des Baues und der Bildung färbender Kohlenstoffverbindungen«, die die Grundlage der auch jetzt noch die ganze Farbenchemie beherrschenden Chromophor- und Auxochrom-Theorie ist. Weiter stammen aus dieser Zeit die ersten Untersuchungen über Safranine, die mit Thomas ausgeführte Arbeit über Induline (die freilich erst 1883 veröffentlicht wurde), die ersten Beobachtungen über die Bildung des Azophenins und die Erkenntnis, daß es sauerstofffrei ist, die Arbeit mit Nietzki über amidierte Diphenylamine, die Untersuchung über die Konstitution der Salpetersäuredämpfe und endlich die höchst wichtige Entdeckung und wissenschaftliche Untersuchung des Toluylenblaus und des Toluylenrots. Das alles wurde neben den Berufsarbeiten in der Fabrik fertiggebracht; ein Beweis der Arbeitsfreudigkeit und Arbeitskraft des jungen Forschers!

Im Spätsommer 1879 verließ Witt England, wohnte der Naturforscher-Versammlung in Baden-Baden bei und ging alsdann nach Frankfurt a. Main zu der Firma Leopold Cassella & Co. Im Sommer 1880 siedelte er nach Mülhausen über, um im Laboratorium der dortigen Chemieschule, deren Leitung ich gerade übernommen hatte, wissenschaftlich (und technisch, in Verbindung mit Cassella) zu arbeiten. An der Chemieschule hielt er auch eine Reihe von Vorträgen über technische Chemie, die von den Studierenden mit größtem Interesse verfolgt wurden, denn er besaß damals schon ein ganz hervorragendes Lehrtalent. In Mülhausen hatte er Gelegenheit, mit den hervorragendsten Vertretern der elsässischen Tinctorialindustrie, Camille Koechlin, Horace Koechlin, Prud'homme, Rettig, Albert Scheurer, sowie mit Louis Durand in Basel in wissenschaftliche und freundschaftliche Beziehungen zu treten, und war ein eifriges Mitglied des Comité de Chimie der dortigen Société Industrielle, die ihn später, nach seinem Fortgang, zum Ehrenmitgliede ernannte. Hier hatte er auch Gelegenheit, die Kattundruckerei, in die er schon bei Schießler einen Einblick getan hatte, in ihrer ganzen Mannigfaltigkeit und höchsten Entwicklung kennen zu lernen und auch mit manchen anderen Industrien Beziehungen zu gewinnen. An technischen und wissenschaftlichen Errungenschaften war die Mülhauser Zeit auch außerordentlich fruchtbar, indem sie die nachfolgenden Arbeiten zeitigte: Technische Ausarbeitung des Toluylenrots, Neutralrots und des aus Nitrosodimethylanilin und Phenylendiamin erhaltenen Neutralvioletts (D. R.-P. 15272); Farbstoffe aus Nitrosokörpern und Monaminen (D. R.-P. 19224); Entdeckung des aus Nitrosodimethylanilin und  $\alpha$ -Naphthol entstehenden Indophenols, gemeinschaftlich mit Horace Koechlin (D. R.-P. 15915); Entdeckung der Orthoamidazoverbindungen; Studium der Xylidine; *m*-Nitrotoluol im flüssigen Nebenprodukt der Dinitrotoluol-Darstellung, alle drei gemeinschaftlich mit Noelting.

Im Frühling 1881 verheiratete sich Witt mit Elisa Hüttlinger, meiner Halbschwester, mit welcher er sich bereits 1879 auf der Badener Naturforscher-Versammlung verlobt hatte. Dieser überaus glücklichen Ehe entsprossen sechs Kinder, zwei Mädchen und vier Knaben, von denen einer in ganz jungem Alter starb. Die jüngere Tochter wurde im Jahre 1910 ihrem Gatten, dem Ingenieur Dr. Pettersen, nach kaum zweijähriger Ehe entrissen; die vier anderen Kinder sind noch am Leben. Der älteste Sohn, Gisbert, ist Kaufmann in Kanada, der zweite, Felix, wurde Chemiker, promovierte mit einer Arbeit über das Orthoamidoazobenzol, die in diesen »Berichten« erschienen ist, und trat alsdann in die Gesellschaft für Electro-Osmose ein. Der jüngste, Roland, hat soeben sein Staatsexamen als Bau-

meister gemacht. Die ältere Tochter Irene ist Gattin des Professors und Malers Pfuhe in Danzig. Felix und Roland stehen zurzeit im Felde. Das eheliche Glück Witts sollte aber nicht ungetrübt bleiben. Am 28. April 1893 verschied seine innig geliebte Gattin an einer Lungenentzündung. Es war ein harter, harter Schlag, von dem er sich nur langsam erholte, indem er Trost in unermüdlicher Arbeit und in der Erziehung seiner Kinder suchte. Einige Jahre später fand er in Frl. Ethel Doughty, Tochter eines englischen Professors, eine neue Lebensgefährtin, die ihm bis zu seinem Tode in treuer Liebe zur Seite stand und seinen jungen Kindern eine fürsorgliche Mutter wurde. Die Eheschließung fand am 30. Juli 1895 statt. Eine Tochter Ethel wurde im folgenden Jahre geboren.

Doch kehren wir wieder zu den alten Zeiten zurück. Als im Jahre 1882 der Verein chemischer Fabriken in Mannheim eine Farbfabrik seinen anderen Betrieben angliedern wollte, bot er Witt die wissenschaftliche und auch teilweise die technische Leitung derselben an. Die Aussicht auf einen größeren Wirkungskreis bewog ihn, obgleich er sich in Mülhausen sehr behaglich fühlte, das Angebot nicht auszuschlagen, und im Herbst 1882 siedelte er nach Mannheim über. Hier hatte er sich natürlich vor allem der Fabrik zu widmen, die Betriebe zu verbessern und neue Farbstoffe einzuführen. Daneben fand er aber doch zu wissenschaftlichen Forschungen immer noch Zeit. Beweis hierfür sind seine Arbeiten über Nitrosoderivate aromatischer Diamine, über eine einfache Methode zur Darstellung von Azokörpern, über eine neue Klasse von Farbstoffen, die Eurhodine, und über die Sulfonierung des  $\alpha$ -Naphthylamins. Der Glanzpunkt des Mannheimer Schaffens ist die Einführung in die Technik der 1.4-( $\alpha_1$ - $\alpha_2$ )-Naphtholsulfosäure, der sogenannten Neville-Winther-Säure und die Darstellung zahlreicher Farbstoffe daraus. (D. R.-P. 26012 vom 27. Februar 1883, auf den Namen des Vereins Chemischer Fabriken genommen.)

Nach dreijähriger Tätigkeit wurde es aber Witt mehr und mehr klar, daß nicht die Technik, sondern das Lehrfach und die freie Beschäftigung mit der Wissenschaft und ihren Anwendungen ihm wahre Befriedigung bieten würde. Er war damals 32 Jahre alt, hatte, wie wir gesehen haben, in verschiedenen Fabriken gearbeitet, außerdem zahlreiche Reisen unternommen und dabei außerordentlich viel gesehen und in sich aufgenommen. Er besaß außergewöhnliche Sprachkenntnisse, freundschaftliche Beziehungen in allen Ländern und dank seiner wissenschaftlichen Arbeiten und technischen Entdeckungen schon einen europäischen Ruf. Wie hätte man besser zum Professor der chemischen Technologie vorbereitet sein können? Von der richtigen Ansicht geleitet, daß Berlin der beste Ort sei, von wo aus er eine passende

Stellung finden könne, zog er im Herbst 1885 dorthin und fand zunächst im Liebermannschen Laboratorium Aufnahme. Zu Ostern 1886 habilitierte er sich an der Technischen Hochschule als Privatdozent; 1888 erhielt er den Lehrauftrag für ein Kolleg über Gespinnstfasern, Farbstoffe, Bleicherei, Färberei und Zeugdruck. Im Herbst 1890 wurde er mit der Vertretung des pensionierten Professors der technischen Chemie Rudolf Weber betraut, und im Frühjahr 1891 wurde ihm die erledigte Professur für das genannte Fach endgültig übertragen.

Einer der ältesten Schüler Witts in Berlin, Dr. R. W. Carl, jetzt in Düsseldorf, hatte die Liebenswürdigkeit, mir ausführliche Aufzeichnungen über seinen Aufenthalt im Wittschen Laboratorium zugehen zu lassen, aus denen uns ein lebendiges und anziehendes Bild des jungen Professors entgegenleuchtet. Ich gebe sie in wortgetreuer Form wieder:

»Witt hatte das Webersche Laboratorium in gänzlich vernachlässigtem Zustand übernommen. Es war ein Teil des Kellers im Laboratoriumsgebäude der Techn. Hochschule. Weber selbst, ein griesgrämiger Sonderling, hatte keine Schüler gehabt, und solche, die sich wider Erwarten bei ihm meldeten, abgewiesen. Als Faktotum war der Laboratoriumsdiener Frank zurückgeblieben, ein geschickter Mechaniker, der den ehemaligen preußischen Unteroffizier nicht verleugnen konnte und seinem neuen Gebieter, der, wie er sich ausdrückte, »Leben in die Bude brachte«, treu ergeben war, zumal Witt seine Handfertigkeiten anzuerkennen, zu verwerten und zu belohnen wußte.

»Trotz der bescheidenen Mittel, die Witt zur Verfügung gestellt waren, wußte er aus den Räumen, die er noch mit dem Proviatdozenten von Knorre teilte, bald etwas zu machen. Vor allen Dingen verstand er es, unter den wenigen Schülern eine seltene Arbeitsfreudigkeit zu entwickeln. Die Vorlesungen über technische Chemie erfreuten sich von Anfang an einer großen Zuhörerschaft, die besonders kurz vor geplanten Besuchen in den Fabriken Berlins — etwas ganz Neues — bedeutend answoll. Witt pflegte in Abänderung eines bekannten Witzwortes zu sagen: »Man sah jetzt viele, die nie dagewesen waren«. Es war doch einmal ein Dozent, der aus der Industrie kam und in glänzender Rede aus dem Schatze seiner Erfahrungen die Vorgänge zu schildern wußte, Zusammenhänge klarlegte und neue Gedanken entwickelte. Kein trocknes Aneinanderhäufen von Tatsachen, sondern lebendige Schilderung eines Gebietes, das er wie kaum ein anderer beherrschte und immer wieder von neuen Gesichtspunkten beleuchtete.

»Mit den wenigen Herren — im Laboratorium meistens solche in vorgeschrittenem Alter nach dem Doktorexamen — verband ihn eine schon damals zwischen Dozent und Student auf deutschen Hochschulen selten gewordene Kameradschaft. Wer noch, wie ich, den alten Bunsen gekannt hatte, wußte diese Freundschaft ganz besonders zu schätzen, erinnerte es doch an die Zeiten, als »der alte Herr« von Tisch zu Tisch ging, Leid und Freud mit dem jungen Chemiker zu teilen pflegte, sobald er sah, daß der Student sein

Studium ernst nahm, Übungen und Kolleg fleißig und gern besuchte. Er war nicht der über den Wolken schwebende Geheimrat, sondern der Berater und Lehrer im wahren Sinne des Wortes, der die selbst gemachten Erfahrungen einer neuen Generation übermittelte. Von ihm hatte damals Witt viel, bis es ihm die wachsende Zahl seiner Zuhörer und die sich immer mehr häufenden Amtsgeschäfte unmöglich machten, dem einzelnen näher zu treten.

»Mit Bunsen teilte Witt die Geschicklichkeit in der Zusammenstellung der Apparate, im Glasblasen und in der Kenntnis der vielen kleinen Kunstgriffe, von denen ja besonders gilt »wenn ihr's nicht faßt, ihr werdet's nie erjagen.« Dabei kein Pedant. Dem gewissenhaften Schüler, der eine begonnene Arbeit nicht verlassen wollte, nahm er das Kölbchen aus der Hand, um mit ihm durch den Tiergarten zu schweifen, und am Samstagabend endete solch ein Spaziergang häufig in der Weinstube von Frederick in der Potsdamer Straße, einem der wenigen Gasthäuser, das noch nicht den aufdringlichen Massenabfütterungsstil Berlins mitgemacht, sondern sich noch ein stilles, behagliches Dasein vorbehalten hatte. Wer nun je mit Witt spazieren gegangen ist, weiß, wie anregend er auf den Gefährten wirkte. Er hatte wirklich noch etwas von dem Wesen der alten Präzeptoren, die in allen Naturwissenschaften zu Hause waren. Mit welchem Schaffenseifer brachte er den Tag hin: Vorlesung, Versuche im Laboratorium, Unterweisung der Studenten, Arbeiten im Patentamt, Redaktion des »Prometheus«, der »Chem. Industrie«. Dabei fortwährend Besuche mit allerlei Anliegen, und in seiner drolligen Bestürzung platzte er dann heraus: »Da kommt der schöne Ferdinand« oder »Da telephoniert schon wieder jemand, und ich kann doch nicht telephonieren!« Als Erholung galt die Beschäftigung mit der photographischen Camera und dem Mikroskop, mit dem er, soviel ich mich erinnere, auf die seltsamen Bryozoen fahndete. Selbst ein origineller Arbeiter, gab er die wertvollste Lehre dem aufmerksamen Schüler mit, daß bloße Bücherweisheit eitel und oft der unbegangene, allen bisherigen Erfahrungen widersprechende Weg zum Ziele führe. Aus seiner langjährigen Praxis, die unsere Anilinfarbenindustrie sozusagen von der Wiege bis zu ihrem neuesten Stande erlebt hatte, gab er eine Fülle von Beispielen, wie man sich in schwierigen Fällen half und helfen mußte, als noch die Technik in den Kinderschuhen steckte. Hatte er doch auch fast alle bedeutenden Chemiker der Zeit persönlich kennen gelernt, wußte ihre Eigenart oft sehr ergötzlich zu schildern, Anekdoten von ihnen zu berichten. »Wo gute Reden sie begleiten, da fließt die Arbeit munter fort.« Denn gearbeitet wurde viel und gern. So führte Witt zuerst das Arbeiten nach technischen Gesichtspunkten ein. Er ließ sich die gestellten Aufgaben in Berichten ausarbeiten, die in Wort und Zeichnung alles schildern mußten, wie sich der Arbeitsvorgang in der Technik gestalten sollte. Dann kargte er nicht mit Anerkennung, oder zog unter allgemeinem Gelächter Entgleisungen ans Licht, als z. B. ein angehender Chemiker in seinem Bericht sagte: »Dann schmelze ich in einer offenen Kupferpfanne unter 10 Atm. Druck mit Kali«.

»Dem jungen Chemiker war es ein besonderes Zeichen von Zuneigung, als Witt ihn aufforderte, ihn in Westend zu besuchen. Da wurden seltene Bücher gezeigt — ich erinnere mich noch der farbigen Klexographien Runges.

Wie Runge den ersten Anilinfarbstoff fand, verdanke ich auch Wittscher Erzählung. Runge wurde als großer Blumenfreund sehr von Hunden belästigt, die nach Hundearart Gärten und frisch geteerete Planken zu verunzieren pflegten. Als Runge, um sie zu vertreiben, Chlorkalk längs der Planke streute, entdeckte er am nächsten Morgen, daß die Planke blau angelauten war.

»In Witts Garten mußten die Coniferen bewundert werden, die dort in seltenen Exemplaren gediehen; denn auch in Botanik war er wie in so vielen anderen Dingen zu Hause.

»Ganz besonders aber mußten die reizenden Kinder und seine Frau den Gast entzücken. Mit letzterer verband gleich den Hamburger das allen Hamburgern so geläufige Thema von der schönen Vaterstadt, und mit Verehrung gedenke ich noch immer der schönen und lieblichen Erscheinung, die leider bald einen frühen Tod finden sollte.

»Auf Anraten Witts ging ich nach einem Jahre im Frühjahr 1892 auf die Krefelder Färberschule und blieb dort fast ein Jahr, als Witt mir den nur zu gern angenommenen Vorschlag machte, als Privatassistent zu ihm zurückzukehren. Inzwischen hatte sich die Zahl der Studenten in den beschränkten Räumen so vergrößert, daß es zu eng wurde. Viele mußten abgewiesen werden. In dem geräumigen und so schön ruhigen Privatlaboratorium merkte man nichts von der Unruhe der Unterrichtslaboratorien. Tagelang mußte man jetzt allein arbeiten; denn Witt liebte es, seine Schüler selbständig werden zu lassen, und es mangelte ihm jetzt auch an Zeit, größere Arbeiten selbst zu Ende zu führen. Wenn er aber, einer augenblicklichen Eingebung folgend, zugriff, so folgten sich Versuch und Erfolg in kurzer Zeit. Dann wußte er glücklich und in sprudelnder Laune Witze und Schnurren auszukramen, und es war immer schon ein Zeichen der herannahenden Plauderstunde, wenn er behaglich eine Zigarette aus dem Täschchen nahm und sich hinsetzte. Zum Schluß vergaß er nie, die Glut der Zigarette unter dem Wasserhahn zu löschen. Er hörte auch gern zu, wenn man selbst Lustiges erzählte. Die Rundschau in »Prometheus« wurde hier oft besprochen, oder Fragen, wie »Könnten Sie mir ein gutes Beefsteak braten?« gaben Anlaß, die Kochkunst vom chemischen Standpunkt zu beleuchten.

»Für die Chicagoer Ausstellung im Jahre 1893 wurde er zum Vertreter des Deutschen Reiches ernannt. Als nun im Herbst eine amerikanische Firma an mich herantrat, riet Witt mir sehr, das Anerbieten anzunehmen. Nicht weil auf chemischem Gebiet viel zu lernen war, sondern zur allgemeinen Ausbildung und mit Rücksicht auf die Wunder, welche die Vereinigten Staaten und besonders die bevorstehende Ausstellung dem jungen Deutschen bieten würden.

»Die Stellung in der amerikanischen Firma war nun höchst unbefriedigend. Es war mir daher eine Erlösung, als Witt im Hochsommer mich abholte, um eine Reise nach Florida anzutreten. Bis zur Abfahrt des Dampfers durchstreiften wir New York und Umgebung und verbrachten reizende Tage bei Hüttlingers. Diese floridanische Reise selbst hat Witt im Prometheus in seiner fesselnden Art geschildert, und der Reisebegleiter, der hier und da so weise Bemerkungen macht, bin ich mit poetischer Lizenz.

»Auf der Dampferfahrt konnte Witt durch sein Sprachtalent einem havarierten spanischen Dampfer unschätzbare Dienste leisten. Er war durch den

Sturm der letzten Tage seines Steuers beraubt und trieb hilflos auf den Wellen. Die zu uns herübergeruderten Schiffsoffiziere verstand niemand, bis ich Witt holte, der auf ihre Mitteilungen hin dem Dampfer vom nächsten Hafen (Charleston) Hilfe schicken konnte.

»In Charleston wußte Witt mit großer Reiseerfahrung die charakteristischen Züge dieser alten Reis- und Baumwollstadt ausfindig zu machen und dem unerfahrenen Reisegefährten zu zeigen. Noch lebt dort eine alte Aristokratie der Sklavenhalterfamilien, eine Rasse gediegenen Reichtums, die sich von den protzigen Emporkömmlingen des Nordens vorteilhaft unterscheidet. Da sah man im Theater die feinen Frauengesichter mit leicht angebräuntem südlichem Typus, graziöse feine Körper, elegante und leichte Verkehrsformen, wie sie die überlegene Kultur seit Jahrhunderten gestaltet hatte.

»Ein anderer Weg führte uns in die Vergnügungsstätte der Neger, von denen ältere noch sich der Sklavenzeit selbst erinnerten. Wie ganz anders — als man es in Büchern las — äußerten sich hier die Schwarzen. Einst hatten sie sorgenlos unter ihren Herren gelebt, jetzt mußten sie den Kampf ums Dasein aufnehmen, das ihnen der überlegene Weiße streitig machte. Daher suchte der »Nigger« zunächst wenigstens im Äußern es dem Mitbürger der bevorzugten Farbe gleichzutun: im hohen Kragen, im neu-modischen Hut. Doch die Scheidung der beiden Rassen nahm immer mehr zu: »coloured towns« entstanden neben den der weißen Rasse vorbehaltenen Städten. Wehe dem Neger, der einen Straßenbahnwagen betrat, der nicht für ihn bestimmt war.

»Witt wußte mit eigener Spürnase die Vergnügungsstätten der Neger aufzufinden, wo man sie in Reinkultur beobachten konnte. In einem Balllokal, in dem die Negerschönheiten von ihren »sweethearts« mit Erdnüssen und Schinken aus der Hand traktiert wurden, wies man uns den Ehrenplatz neben der Musik an. Witt mußte sich vor die Posaune setzen, und so interessant das Leben und Treiben der die Manieren der Weißen nachäffenden Schwarzen war, um sein Trommelfell zu retten, mußten wir bald das Lokal verlassen. In einer Singpielhalle »frec and easy« schützte uns nur die dem Neger angeborene Hochachtung vor dem Weißen, denn die Darbietungen waren derart, daß wir uns vor Lachen kaum halten konnten, da es wie in einem Affenkäfig zuging.

»Die geheimnisvolle Nachtfahrt auf dem St. Johns River und die ganze Reise hat Witt selbst so überaus anschaulich geschildert, daß ich nur noch die persönlichen Beziehungen herausheben möchte.

»In den Hotels bildete er stets den Mittelpunkt der Damenwelt. Die reichen Amerikaner pflegten schon damals im Winter die fast tropisch zu nennenden Wälder und Pflanzungen Floridas aufzusuchen. Eine Episode aus Jacksonville ist mir deswegen noch gegenwärtig, weil ich ein Erinnerungszeichen daran noch heute in meiner Bibliothek aufbewahre. Wir hatten um eine Flasche Sekt gewettet, und ich hatte gewonnen. Als wir aber Miene machten, sie zu bestellen, ja, als wir nur die Weinkarte forderten, sahen wir temperenzvolle feindliche Blicke auf uns gerichtet. Um ein öffentliches Ärgernis zu vermeiden, begnügten wir uns mit Sodawasser, Witt aber schenkte

mir nun Edgar Allan Poes Werke, die ich noch nicht kannte und aus denen er mir in einer **Mondscheinnacht** das bekannte schaurig-geheimnisvolle Gedicht »The Raven« vollendet schön vordeklamiert hatte.

»Oft drangen wir blutig und zerschunden in das Gewirr des Urwaldes ein, wenn Witt eine seltene Pflanze entdeckt hatte. Denn obgleich zum ersten Male den Tropen so nahe, wußte er sich auch hier in einer fremden, zum Teil noch unbekanntem Flora zurechtzufinden, den Kameraden auf Seltenheiten aufmerksam zu machen.

»Seit dieser floridanischen Reise steht er noch vor mir als der stets gütige Reisekamerad, eine kräftige, alle überragende Gestalt schöner Männlichkeit, der belesene und kluge Weltmann, der alle Herzen gewann.

»Seitdem habe ich ihn nur noch von Zeit zu Zeit gesehen. Voll Stolz zeigte er mir — eingedenk der arbeitsreichen Zeiten in den beschränkten Kellerräumen — den Neubau seines Laboratoriums.

»Zu seinem 60. Geburtstag glaubte ich ihn nicht besser feiern zu können als durch folgende Verse, mit denen ich auch meine Aufzeichnungen schließe:

»Sidera approximavit« ist auf Newtons Grab zu lesen,  
Denn in irdisch Maß und Regel faßt er weltenferne Wesen.  
Heut an Deinem Ehrentage sag ich es in wenig Worten,  
Wie Du Freund und Mentor uns, Forscher, Lehrer bist geworden:  
Terram approximavisti.«

Soweit Dr. Carl. Alle Freunde Witts werden ihm sicher für diese hübschen Schilderungen dankbar sein.

Wie aus Dr. Carls Schilderungen hervorgeht und wie ich auch aus eigener Anschauung weiß, waren die Laboratoriumsverhältnisse des Professors der technischen Chemie durchaus keine idealen. Dessenungeachtet ist viel tüchtige Arbeit in den alten Räumen vollbracht worden. Sie wurden zunächst erweitert und vergrößert, bald aber wurde es klar, daß ein vollständiger Neubau nötig sei. Dieser wurde am 23. November 1905 eingeweiht. In seiner Eröffnungsrede (die in der »Chemischen Industrie« 1905 abgedruckt ist) erörtert Witt die Gesichtspunkte, von denen er ausgegangen war. Ich glaube einige Auszüge daraus wörtlich wiedergeben zu sollen, denn sie zeigen am besten, wie Witt die Rolle der technischen Laboratorien und der Leiter derselben, sowie die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Industrie auffaßte.

»Es sei mir gestattet, sagt Witt, in wenigen Worten die Grundgedanken darzulegen, welche für die Einteilung und Einrichtung des neuen Institutes maßgebend gewesen sind. Wenn auch in den letzten Jahren zahlreiche neue Laboratorien erbaut worden sind und somit an Vorbildern für die Errichtung eines neuen chemischen Institutes kein Mangel bestand, so stellten doch die besonderen Zwecke, welchen dieses Institut gewidmet ist, verbunden mit den vorhandenen räumlichen Verhältnissen, mancherlei Anforderungen an die ausführenden Organe und führten zu gewissen Neuerungen, welche sich hoffentlich als zweckmäßig und nützlich bewähren werden.

»Größere Institute, welche speziell der Pflege der technischen Chemie dienen sollen, sind bis jetzt nur in geringerer Zahl vorhanden. Die Betonung der industriellen Anwendungen unserer Wissenschaft verweist derartige Institute an die Technischen Hochschulen, welche indessen erst seit kurzer Zeit begonnen haben, ihren chemischen Unterricht unter besonderer Berücksichtigung der zukünftigen Lebensstellung ihrer Studierenden anders auszugestalten, als es vor ihnen die Universitäten getan haben.

»In früheren Zeiten hat man sich damit begnügt, die technische Seite des chemischen Unterrichts lediglich in Vorlesungen zur Geltung zu bringen und den Vertretern der technischen Chemie an den Hochschulen Arbeitsräume von so geringem Umfange zur Verfügung zu stellen, daß dieselben füglich als Privatlaboratorien derselben gelten konnten und nur einzelne Studierende beherbergten, welche gelegentlich zum Studium gewisser Fragen herangezogen wurden.

»Dieser Zustand fand sich auch an unserer Technischen Hochschule, als ich dieselbe zuerst kennen lernte. Aus meines Vorgängers Rudolf Webers Laboratorium sind zwar wichtige und schwerwiegende, auf das Gebiet der chemischen Technik bezügliche Untersuchungen, aber nur sehr wenige Schüler hervorgegangen. Bei meiner Berufung auf meinen jetzigen Posten wurde auf eine Änderung dieser Verhältnisse von dem damaligen Dezernenten im Königlichen Kultusministerium, Hrn. Geheimrat Wehrenpennig, großer Wert gelegt, und gleichzeitig wurden die Mittel zu einer Erweiterung des Weberschen Laboratoriums bereitgestellt. Als ich aber die Anzahl der in dem neuen Lehrinstitut erforderlichen Plätze auf 20 bezifferte, begegnete ich starken Zweifeln daran, daß je so viele Studierende mein Laboratorium aufsuchen würden. Aber schon nach wenigen Jahren überstieg die Nachfrage nach Plätzen die vorhandene Zahl, so daß unter äußerster Ausnutzung des Raumes 6 weitere Plätze den vorhandenen 20 hinzugefügt werden mußten. Auch diese Erweiterung erwies sich als unzureichend, und noch mehr war dies der Fall mit den Hilfsmitteln, die ein technisch-chemisches Laboratorium denen, die in ihm Belehrung suchen, eigentlich bieten sollte.

»Zur Behebung der geschilderten Übelstände ist eine Reihe von Projekten ausgearbeitet worden, welche schließlich zu den von Seiner Majestät dem Kaiser und König genehmigten Plänen des nun vollendeten Institutes führten, dessen Bau nach Bereitstellung der Mittel durch Erlaß des Hrn. Kultusministers vom 24. April 1903 angeordnet wurde.

»Bei der Projektierung des neuen Institutes ist die Frage nach der Anzahl der einzurichtenden Arbeitsplätze aufs neue urgent geworden. Diese Zahl ist auf rund 50 bemessen worden. Aber diesmal war nicht die voraussichtliche Zahl der Anmeldungen allein maßgebend, sondern die Rücksicht darauf, daß eine einheitliche Leitung eines derartigen Unterrichts-Laboratoriums bei einer größeren Zahl als 50 Studierende nicht mehr durchführbar erscheint. Doch mag hervorgehoben werden, daß die genannte Zahl von Plätzen ohne Zweifel noch auf längere Jahre hinaus den Bedürfnissen der Technischen Hochschule völlig genügen dürfte.

»Was die zu treffenden Einrichtungen anbelangt, so war vor allem ein Hörsaal von genügender Größe und hinreichender Raum für die umfangreiche Lehrmittel-Sammlung zu schaffen, welche letztere seit einer Reihe von Jahren wegen Platzmangel nicht mehr hatte weitergeführt und vergrößert werden können. Diesen Anforderungen ist der Neubau in vollstem Maße gerecht geworden. Zweckmäßigere Räume für diese Zwecke als diejenigen, in denen wir uns heute befinden, wüßte ich mir nicht zu denken.

»Die beiden unteren Stockwerke des Neubaus sowie das Kellergeschoß unter denselben sind den praktischen Übungen der Studierenden gewidmet. Die Räume dieser Geschosse verwirklichen den Gedanken, daß für die Lösung technischer Aufgaben in erster Linie alle Hilfsmittel wissenschaftlich-chemischer Arbeit gegeben sein müssen, daneben aber auch die Möglichkeit, Versuche, die sich auf bestimmte Spezialfächer beziehen, anzustellen. Dementsprechend sind zwei große Arbeitssäle geschaffen worden, in welchen die Studierenden ihre Arbeitsplätze haben, und welche mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestattet sind. Jeder Platz ist mit Zuleitung von Gas, Wasser, elektrischer Energie und, entsprechend den Gepflogenheiten der chemischen Technik, Preßluft versehen. Die Plätze sind mit Rücksicht auf den größeren Umfang vieler Arbeiten größer gemacht worden, als es bisher üblich war. Für die Aufstellung zahlreicher Digestorien, sowie für die geeigneten Nebenräume, Wagen, Verbrennungs-, Bibliotheks-Zimmer, ist Sorge getragen. Außerdem aber ist eine Reihe von Spezialräumen bereitgestellt worden, in welchen sich technische Operationen verschiedenster Art durchführen lassen. Diese Räume dienen den Bedürfnissen von Arbeiten aus dem Gebiete der präparativen chemischen Technik, der keramischen und Glas-Technik, der Färberei und des Zeugdruckes, der Leuchtgas-Industrie, sowie der elektrochemischen Technik und Analyse.

»Bei der Vorbereitung dieser vielseitigen Hilfsmittel ist darauf Bedacht genommen worden, den Studierenden zahlreiche Behelfe vorzuführen, welche in der chemischen Technik häufig zur Anwendung kommen. Demgemäß sind zum Antrieb bewegter Apparate nicht ausschließlich Elektromotoren benutzt worden, wie es vielleicht nahe gelegen hätte, sondern es sind auch Preßluft- und Wassermotoren, sowie Transmissionen zur Verwendung gekommen. Der zukünftige Techniker hat somit Gelegenheit, schon während seines Studiums diese Hilfsmittel, ebenso wie die vorhandenen Vakuumpumpen, Vakuum-Trockenschränke, Luftkompressoren und verschiedene Systeme von Mahlvorrichtungen kennen zu lernen. Es ist ferner darauf Bedacht genommen worden, Einrichtungen zu treffen, welche das technisch so wichtige Prinzip der Sparsamkeit zum Ausdruck bringen. Beispielsweise ist bei der Verwendung elektrischer Energie die Vernichtung derselben durch Einschaltung großer Widerstände tunlichst vermieden worden, und statt dessen ist durch Benutzung von Umformern und Akkumulatoren-Batterien gezeigt worden, in welcher Weise sich die Spannung der Elektrizität den jeweiligen Bedürfnissen anpassen läßt.

»Kein Lehrer der technischen Chemie, der sich seine Kenntnisse durch eigene Arbeit in der Technik erworben hat, wird sich anmaßen wollen,

technische Betriebe, welche stets und immer auf der Voraussetzung kontinuierlichen Ganges beruhen, im kleinen Maßstabe zu Unterrichtszwecken durch Verwendung von Modell-Einrichtungen nachahmen zu wollen. Aber desto mehr wird er bestrebt sein, Einrichtungen zu schaffen, welche gestatten, die wissenschaftlichen Prinzipien, auf denen die Maßnahmen der Technik sich aufbauen, nicht nur experimentell vorzuführen, sondern auch unter Gewährung größeren Spielraumes für die Veränderlichkeit der Bedingungen zu durchforschen. Solche Einrichtungen zu schaffen, ist beim Bau des jetzt vollendeten Institutes mein Bestreben gewesen, und wenn auch vielleicht in einer oder der anderen Richtung noch mehr hätte erreicht werden können, so hoffe ich doch, daß das Laboratorium, welches heute seiner Bestimmung übergeben wird, befriedigende Resultate zeitigen und einen Beweis dafür bilden wird, daß nicht nur die Technik es verstanden hat, sich alle Hilfsmittel der Wissenschaft zunutze zu machen, sondern umgekehrt auch die Wissenschaft nicht aufhört, verständnisvoll den Errungenschaften der Technik zu folgen.«

Nach diesen mit allseitiger Zustimmung aufgenommenen Erörterungen hielt Witt dann einen von prachtvollen Experimenten begleiteten Vortrag über Nutzbarmachung des Luftstickstoffes zur Herstellung von Salpetersäure, einem Problem, dem er von Beginn an das größte Interesse entgegengebracht hatte, und das er infolge seiner freundschaftlichen Beziehungen zu der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik, sowohl wie zu Birkeland und Eyde, stets aufmerksam verfolgte.

Dieser Vortrag ist in der »Chemischen Industrie« von 1905, von interessanten Abbildungen begleitet, wiedergegeben.

An wissenschaftlichen Arbeiten war die Berliner Dozentenperiode außerordentlich fruchtbar. Seit 1873, dem Datum seiner ersten Publikation, bis Ende 1885, Zeitpunkt seiner Übersiedlung nach Berlin, in 13 Jahren also, hatte Witt in diesen »Berichten« 36 Untersuchungen veröffentlicht, in den 5 Dozentenjahren 1886—1891 beläuft sich ihre Zahl auf nicht weniger als 37; von 1892—1900, in 9 Jahren, sind alsdann 19 und in den letzten 15 Jahren, 1901—1915, 16 Arbeiten erschienen, so daß die Gesamtzahl der in diesen »Berichten« veröffentlichten Abhandlungen und Notizen sich auf 108 beläuft. Nach Gegenständen geordnet sollen sie insgesamt weiter unten besprochen werden.

Wie man sieht, liegt hier allein schon eine sehr bedeutende Leistung vor, mehr als genug, um einem Forscher eine hervorragende Stellung unter seinen Fachgenossen zu sichern.

Es wäre aber ein großer Irrtum, wenn man hieraus allein Witts wissenschaftliche Tätigkeit einschätzen wollte, und besonders aus der Abnahme der Anzahl der Publikationen in den »Berichten« auf verminderte Arbeitsfreudigkeit oder verminderte Arbeitskraft schließen zu dürfen glaubte. Der Grund dieses scheinbaren Produktionsrückganges liegt darin, daß Witt sich neben der rein wissenschaftlichen

Forschung anderen Zielen zu widmen hatte. Zunächst waren es die Reorganisation des Laboratoriums und die Organisation der Vorträge über die angewandte Chemie. Auf die letztere hat Witt viel Zeit und Mühe verwendet; er hat umfassende Sammlungen von Präparaten, Apparaten, Zeichnungen und Modellen angelegt, die technischen Vorgänge durch geschickte Experimente und passend gewählte Projektionen erläutert und so einen Unterricht geschaffen, wie es ihn wohl kaum an einer zweiten Stelle gegeben hat.

Zahllosen Schülern sind die Wittschen Vorträge für ihr ganzes Leben in dankbarer Erinnerung geblieben.

In seiner Stellung als Vorstand des ersten technischen Laboratoriums Deutschlands kam er natürlich mit zahlreichen Industriellen des In- und Auslandes in Berührung, die, in schwierigen Fällen, sich bei ihm Rat und Hilfe holten. Hierzu wurden manche Arbeiten ausgeführt, die dann naturgemäß nicht weiteren Kreisen durch Veröffentlichungen bekannt gemacht werden durften.

Seit dem Jahre 1886 beschäftigte Witt sich emsig mit den eigentümlichen Verhältnissen, welche durch Anwendung des Patentrechtes auf chemische Erfindungen entstanden, und legte das Resultat seiner Betrachtungen und Studien in einem, im Jahre 1889 erschienenen Werk »Chemische Homologie und Isomerie in ihrem Einfluß auf Erfindungen aus dem Gebiete der organischen Chemie« nieder. Dieses höchst interessante, an neuen Gesichtspunkten reiche Werk, veranlaßte den damaligen Präsidenten des Kaiserlichen Patentamtes, Geheimrat von Bojanowsky, Witt zum Abhalten eines Zyklus von Vorträgen für die Mitglieder des Patentamtes aufzufordern. Diese Vorträge sind im Winter 1891/92 gehalten und als weiteres selbständiges Werk unter dem Titel »Die deutsche Chemische Industrie in ihren Beziehungen zum Patentwesen« veröffentlicht worden.

Diese beiden Werke fanden in allen beteiligten Kreisen die größte Anerkennung.

In einem, gelegentlich des sechzigsten Geburtstages von Witt im »Prometheus« erschienenen Aufsätze, sagte der Berliner Patentanwalt Dr. Julius Ephraim: »Die Klarheit der Darstellung und die durchdringende Kritik Witts zeigt sich auf einem engen, anscheinend fernliegenden Spezialgebiete, dem Patentrechte. Witt hat grundlegende Betrachtungen auf dem Gebiete des Patentrechtes veröffentlicht. Zu einer Zeit, als das deutsche Patentwesen noch im Anfange der Entwicklung stand, hat Witt als Chemiker vollkommen neue juristische Gedanken entwickelt und den Chemiker auf das Patentrecht hingelenkt, sowie gleichzeitig dem Juristen die Besonderheit der chemischen Erfindung klargelegt«.

So kam es dann naturgemäß, daß Witt sehr häufig bei Patentan-  
 gelegenheiten, sei es vor dem Patentamte, sei es vor den Gerichten  
 in Anspruch genommen wurde. Selbst vom Auslande wurde er nicht  
 selten zu Rate gezogen. Bei diesen Untersuchungen war selbstredend  
 sehr häufig auch experimentelle Laboratoriumsarbeit notwendig, und  
 manche interessante Neuigkeiten wurden zutage gebracht. Die Resul-  
 tate dieser Forschungen liegen leider in den Gutachten begraben, die  
 wie begreiflich sich meistens der Veröffentlichung entzogen. Was  
 aber Witt an Erfahrungen bei diesen Arbeiten auf den verschiedensten  
 Gebieten der chemischen Technologie sammelte, kam andererseits seinen  
 Vorträgen und seinen Schülern zugute.

Der Keramik und der Glasindustrie hat Witt stets lebhaftes In-  
 teresse entgegengebracht. In seinem Laboratorium haben sich unter  
 seiner Leitung zahlreiche junge Chemiker für diese Industrien vor-  
 bereitet, und manche Untersuchungen sind ausgeführt worden, die, weil  
 technischen Zwecken dienend, nicht veröffentlicht wurden.

Das Kapitel »Glasindustrie und Keramik« im Katalog der Pariser  
 Weltausstellung von 1900 (10 Seiten) ist von Witt bearbeitet worden.

Größere Vorträge bezw. Abhandlungen über das einschlägige Ge-  
 biet sind folgende:

»Die Entwicklung der Keramik. Vortrag, gehalten in der Fest-  
 »sitzung bei Eröffnung der Ausstellung der Tonwaren-, Zement- und  
 »Kalkindustrie am 3. Juni 1910« (Chemiker-Zeitung 1910, Nr. 68:  
 Die chemische Industrie Bd. 33, Nr. 12.)

»Rede auf der konstituierenden Sitzung der technisch-wissenschaft-  
 lichen Abteilung des Verbandes keramischer Gewerbe in Deutschland  
 zu Charlottenburg am 13. Juni 1913«.

»Zwecke und Ziele der Abteilung«. Im Auszug: Chemiker-Zeitung  
 1913, S. 768, Nr. 76.

»Über die Aufgaben der wissenschaftlichen keramischen Forschung«. Derselbe Vortrag in vollständiger Form. Sprechsaal, Koburg 1913.

Fünfzig Jahre Wissenschaft und Technik in der Ton-, Zement-  
 und Kalkindustrie. Festrede bei der 50. Hauptversammlung des  
 Deutschen Vereins für Ton-, Zement- und Kalkindustrie. Tonerde-  
 Zeitung 1914, Nr. 22, und Chemiker-Zeitung 1914, Nr. 24, S. 261.

»Die Tonindustrie-Zeitung« 1915, Nr. 46, widmet, bei seinem  
 Hinscheiden, Witt folgende Worte:

»Von besonderer Bedeutung für die von uns vertretenen Industriezweige  
 »ist die rege Anteilnahme, die der Dahingeschiedene während seiner Lehr-  
 »tätigkeit der Ton-, Zement- und Kalkindustrie gezeigt hat. Seine Eröffnungs-  
 »rede, die er am 13. Juni 1913 im Hörsaal des Technisch-Chemischen In-  
 »stituts der Kgl. Technischen Hochschule zu Charlottenburg in der Gründungs-

»sitzung der Technisch-Wissenschaftlichen Abteilung des Verbandes keramischer  
 »Gewerbe in Deutschland hielt, war ein treffliches Spiegelbild für Witts  
 »Forscherarbeiten auf dem Gebiete der Silicatchemie. Wer Witts Tätigkeit  
 »als Lehrer der chemischen Technologie der Silicate verfolgt, der gewinnt die  
 »Überzeugung, daß der Verstorbene mit Liebe und seltenem Verständnis unsere  
 »Industrien gefördert hat. Wer aber den Vorzug genoß, sich mit ihm über  
 »keramische Fachfragen unterhalten zu dürfen, der staunte über das gründ-  
 »liche Wissen und die umfassende Erfahrung, die der so vielseitige Mann auch  
 »auf diesem Sondergebiete entfaltete. Viel zu wenig ist er mit diesen Erfahrungen  
 »hervorgetreten, aber wenn man ihn rief, dann stellte er sich bereitwillig zur  
 »Verfügung. Immer war es seine unvergleichliche Rednergabe, deren man sich  
 »erinnerte, wenn man sie benötigte. So hielt er bei dem Festessen zur  
 »Eröffnung der II. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung am 3. Juni  
 »1910 die Festrede. In frischer Erinnerung ist noch der prächtige Festvor-  
 »trag, den er am 9. Februar 1914 in der Aula der Kgl. Technischen Hoch-  
 »schule zu Charlottenburg<sup>1</sup> anlässlich der 50. Jahresfeier des Deutschen Ver-  
 »eins für Ton-, Zement- und Kalkindustrie hielt«.

Man sieht also, daß Witt in den Kreisen dieser Spezialindustrien nicht weniger geschätzt war, als in denjenigen der wissenschaftlichen Chemie und der Farbentechnik.

Eine mit O. Ernst ausgeführte »Untersuchung über eine Ausblü-  
 »hung an den Bauziegeln des Campanile von San Giorgio Maggiore  
 bei Venedig« findet sich in der »Chemischen Industrie« 1895. Die-  
 selbe bestand aus einem wasserhaltigen Natriumsesquicarbonat, das in  
 seiner Zusammensetzung der Trona oder Arao am nächsten stand:  
 $(\text{Na}_4\text{H}_2)(\text{CO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

Über die verschiedensten Kapitel der chemischen Industrien hat  
 Witt in Vereinen Vorträge gehalten oder in Zeitschriften zusammen-  
 fassende Abhandlungen veröffentlicht, von denen die wichtigsten hier  
 angeführt werden mögen.

»Die Anwendung der Alizarinfarben in der Wollfärberei«. Vor-  
 trag, gehalten im Verein zur Förderung des Gewerbefleißes.

»Die Entwicklung der Chemie als technische Wissenschaft. IV.  
 Teil des am 19. Oktober 1899 in der Festhalle der Kgl. Technischen  
 Hochschule zu Berlin anlässlich ihrer Jahrhundertfeier gehaltenen  
 Festredens«. Physikalische Zeitschrift, **17—18**, S. 195—197 und 203  
 —205.

»Die Deutsche Chemische Industrie«. Im allgemeinen Katalog des  
 Deutschen Reiches bei der Pariser Weltausstellung von 1900.

»Moderne Schießpulver«. Die Woche, **1903**, S. 395—400.

»Über Radioaktivität und radioaktive Substanzen«. Die Woche,  
**1904**, S. 22—26.

»Alte und moderne Technik«. Die Woche, **1904**, S. 1395—1398.

»Über die Grenzen der angewandten Chemie und die Aufgaben unserer Kongresse«. Vortrag, gehalten auf dem Internationalen Kongresse für angewandte Chemie zu Rom 1906. Veröffentlicht in den Sitzungsberichten.

»Die Methoden und die Bedeutung der organisch-chemischen Technik«. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung der Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 12. Januar 1907. Erschienen in der Zeitschrift des Vereines **1907**, Nr. 11.

»Die Entwicklung der technischen Chemie«. Vortrag, gehalten in der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin am 11. November 1907. Berichte **40**, S. 4644—4652. Derselbe Vortrag wurde von der Smithsonian Institution in englischer Sprache veröffentlicht.

»Evolution in applied Chemistry«. Vortrag, gehalten auf dem Internationalen Kongreß für angewandte Chemie zu London am 31. Mai 1909. Erschienen in deutscher Übersetzung in der »Chemischen Industrie« **1909**, Nr. 15/16 unter dem Titel: »Die Entwicklungslehre in ihren Beziehungen zur angewandten Chemie«.

»Die künstlichen Seiden«. Vortrag, gehalten im Verein zur Beförderung des Gewerbfließes zu Berlin 1909.

»Moderne Entwicklung in der Sprengstoff-Industrie«. Vortrag, gehalten in demselben Vereine 1910.

»Rückblicke und Ausblicke auf dem Gebiete der technischen Chemie«. Festrede zum Geburtstage des Deutschen Kaisers in der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin am 26. Januar 1911. »Die chemische Industrie« **34**, Nr. 4 (1911.)

»Die Beziehungen der chemischen Industrie zu ihren Wohnsitzen«. Vortrag, gehalten in der 36. Jahresversammlung des Industriellen Klubs in Wien am 2. Juni 1911. Selbstverlag des Klubs.

»Die Arbeitsmethoden der chemischen Laboratorien und der chemischen Industrie in ihren Beziehungen zu einander«. Vortrag, gehalten in der Generalversammlung der Österr. Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie in Prag am 4. März 1913. Österreichische Chemiker-Zeitung **16**, 118—123. Auch Chemiker-Zeitung **37**, 245, 293, 310—312.

»Naturwissenschaftlich-technische Ausstellungen«. Die Kultur der Gegenwart, I, 1, S. 412—428.

Die meisten dieser Vorträge, wenngleich bei speziellen Gelegenheiten gehalten, besitzen mehr als ein vorübergehendes Interesse, und verdienen wohl, in Buchform gesammelt zu werden, ähnlich wie dies bei den später zu besprechenden »Rundschau« des »Prometheus« der Fall gewesen ist.

Besonders bemerkenswert sind auch die Erörterungen Witts über den Einfluß des Krieges auf die deutsche chemische Industrie, die unter den Titeln »Die deutsche chemische Industrie und der Krieg« und »Die neue englische Farbenindustrie« in der Chemiker-Zeitung 1914, S. 1117 und 1130, Nr. 120/21 und 122/23, und 1915, S. 117, Nr. 19/20, erschienen sind.

In dem großen Sammelwerke »Die Kultur der Gegenwart«, Teil III, Abteilung III, 2, S. 457—527 hat in dem Artikel »Chemie« das Kapitel »Wechselwirkungen zwischen der chemischen Forschung und der chemischen Technik«, das außerordentlich interessant und anregend ist, Witt zum Verfasser.

Auch in dem Werke »Das Jahr 1913, ein Gesamtbild der Kulturentwicklung. Herausgegeben von Dr. R. Sarason. Verl. B. G. Teubner« ist der Abschnitt »Chemie« von Witt bearbeitet.

Ferner schrieb er in Miethes »Die Technik des zwanzigsten Jahrhunderts« den Artikel über die »Chemische Großindustrie«, und in der »Technischen Rundschau« einen Aufsatz: »Ein Vierteljahrhundert deutscher Technik«.

Auch auf eine kleine Abhandlung über die »Herleitung des Namens Pottasche«, Chemiker-Zeitung 32, 1029 [1908] möge noch hingewiesen werden.

Im Jahre 1887 begann Witt die Veröffentlichung eines umfassenden Handbuchs über die »Technologie der Gespinnstfasern«, welches das Gesamtgebiet der Fasergewinnung, Bleicherei, Färberei und des Zeugdrucks umfassen sollte. Von demselben sind bis jetzt der erste Band und vom zweiten zwei Lieferungen erschienen. An den letzten Lieferungen hat in sachkundiger Weise Dr. Ludwig Lehmann, vormals Leiter einer coloristischen Abteilung bei der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik, mitgearbeitet. Der Plan des Werkes ist in großen Zügen beendet, und es wird zweifellos von seinem Mitarbeiter im Geiste des Verfassers vollendet werden. Wie alle Arbeiten Witts, zeichnet es sich durch klare und elegante Sprache, gründlichste Sachkenntnis und zahlreiche, überall eingeflochtene, originelle Gesichtspunkte aus. Das langsame Erscheinen des Werkes, das der allzu vielseitigen Inanspruchnahme des Verfassers zuzuschreiben ist, gereicht ihm natürlich nicht zum Vorteil, denn in den ersten Teilen ist selbstverständlich manches veraltet, anderes, seither wichtig Gewordenes nicht enthalten, weil zur Zeit der Abfassung noch nicht bekannt. Diesem Übelstand ist aber möglichst durch Nachträge abgeholfen, so daß trotz allem das Wittsche Werk einen richtigen Überblick über den Stand der entsprechenden Industrien gibt und dem Studierenden

sowohl wie dem in der Praxis stehenden Textilchemiker auf das angelegentlichste empfohlen werden kann.

Als Berlin zum Sitze des Internationalen Chemiker-Kongresses vom Jahre 1903 gewählt wurde, konnte man, wie leicht begreiflich, keine passendere Persönlichkeit als Witt finden, um die Organisation und das Präsidium desselben in die Hand zu nehmen.

Witts Weltgewandtheit, seine Sprachkenntnisse, sein Organisations-talent, seine zahlreichen Beziehungen zu den Koryphäen der chemischen Wissenschaft und Technik des In- und Auslandes machten ihn wie keinen andern befähigt, sich der interessanten, aber zeitraubenden und arbeitsschweren Aufgabe der Vorbereitung des Kongresses zu widmen. Daß dieser in so glänzender Weise verlaufen ist, bei allen Teilnehmern Befriedigung hervorgerufen hat und ihnen eine schöne Erinnerung geblieben ist, haben wir nicht zum mindesten Witt zu verdanken. Zu den darauf folgenden Kongressen, Rom 1906 und London 1909, wurde Witt als Vertreter des Deutschen Reiches gesandt. Die Reden, die er auf diesen drei Versammlungen hielt, sind schon weiter oben erwähnt worden.

Der »Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands« hat sofort nach seiner Gründung eine Zeitschrift, »Die chemische Industrie«, herausgegeben, an welcher Witt, seit seiner Übersiedlung nach Berlin, ein getreuer Mitarbeiter wurde. Als Emil Jacobson 1895 von deren Leitung zurücktrat, wurde Witt sein Nachfolger und besorgte viele Jahre lang die gesamten Redaktionsgeschäfte. Später zwangen ihn die immer mehr sich häufenden Berufspflichten, sich teilweise zu entlasten und die Redaktion jüngeren Kräften zu überlassen, aber die Oberaufsicht über den chemisch-technischen Teil hat er bis an sein Lebensende behalten.

Manche der schon im Vorhergehenden erwähnten Abhandlungen sind in der »Chemischen Industrie« erschienen.

In dieser, wie auch im »Prometheus«, finden sich weiter Besprechungen zahlreicher neuer Bücher. Witt hatte das Talent, in kurzen Zügen stets das Charakteristische der neuen Erscheinungen hervorzuheben und den Leser über ihren Wert oder Unwert zu erbauen. Was es heißt, über Dutzende und aber Dutzende von Büchern zu referieren, und welchen Aufwand an Zeit und Mühe dies erfordert, wenn man es gewissenhaft tun will, können nur diejenigen beurteilen, denen solche Pflicht auch obgelegen hat. Weiter verdanken wir Witt eine Anzahl von Biographien bzw. Nekrologen, in denen ebenfalls sein literarisches Talent zutage tritt. In erster Linie ist hier der Nekrolog auf Ferdinand Tiemann in den »Berichten« zu verzeichnen.

Ein kürzerer Nachruf auf Tiemann ist auch in der »Chemischen Industrie« 1899, Heft 23, erschienen.

Dem allzufrüh Dahingschiedenen, mit dem ihn eine enge Freundschaft verband, hat er ein Denkmal errichtet, welches den berühmten, von Hofmann den verstorbenen Fachgenossen gewidmeten Nachrufen würdig an die Seite zu stellen ist. Kürzer, aber ebenfalls von Interesse sind die Erinnerungen an Georges de Laire und Beilstein. Über den letzteren hat er auch in englischer Sprache einen Nachruf für das Journal of the Chemical Society verfaßt. In den Sitzungsberichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft des Jahres 1909, während welchem Witt den Vorsitz führte, sind dann noch Notizen über Wolcott Gibbs, Julius Thomsen, Hermann Goldenberg, Georges Arth, Carl Friedheim, Richard Gley, Johannes Kahlbaum und Louis Bouveault erschienen.

In kurzen Worten verstand Witt stets, das für jeden Charakteristische hervorzuheben.

In der »Chemischen Industrie« von 1894 erschien gelegentlich des hundertjährigen Geburtstags von Friedlieb Ferdinand Runge eine höchst interessante Lebensskizze über diesen genialen Beobachter, der während seiner Lebzeiten leider nicht den verdienten Erfolg gefunden hat.

Ein glücklicher Erfinder dagegen war Ernest Solvay, dessen Leben und Wirken Witt in der ersten Nummer der »Zeitschrift für Handelswissenschaft und Handelspraxis« vom 1. April 1914 in einem Artikel von 12 Quartseiten eingehend würdigt. »Ein Erfinder, dem in der Größe seines Erfolges kein anderer gleichkommt, ein Organisator, der das klug Ersonnene mit beispiellosem Geschick zu verwirklichen und jede Schwierigkeit, die sich ihm in den Weg stellte, niederzuzwingen verstand . . . daneben ein Menschenfreund, ein Weltverbesserer, der ganz aufgeht in Plänen, wie er die Menschen veredeln und glücklicher machen könnte, ein Mann, der es verstanden hat, Millionen über Millionen zu erwerben, der sie aber auch mit vollen Händen austreut, als hätten sie keinen Wert für ihn.« Was alles Solvay für seine Angestellten und Arbeiter, für seine Mitbürger, für den Fortschritt der Wissenschaft getan, möge man in Witts Biographie lesen. Noch bewundernswerter aber als alles das ist der Opfermut, den der jetzt Siebenundsiebzigjährige seit der Katastrophe, die über sein unglückliches Vaterland hereingebrochen ist, an den Tag legt.

Sein Alter hätte es ihm wohl erlaubt, sich auf den sicheren Boden des Auslandes zu begeben und dort bessere Zeiten abzuwarten. Er hat es nicht gewollt, er ist auf seinem Posten in Brüssel geblieben

und opfert seine ganze Kraft, seine ganzen moralischen und materiellen Mittel der Unterstützung seiner bedauernswerten Landsleute.

Nicht zu vergessen sind weiter die Artikel in der »Chemischen Industrie« über Heinrich von Brunck, den genialen Leiter der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik, und Julius Friedrich Holtz, den langjährigen Schatzmeister der Deutschen Chemischen Gesellschaft, die beide zu seinen intimen Freunden zählten.

Seit dem Jahre 1873, wo Witt als junger Student die Weltausstellung zu Wien besuchte, hat er zahlreiche weitere Ausstellungen eingehend studiert und über mehrere auch in Fachzeitschriften berichtet: die Jubiläums-Ausstellung in Manchester («Chemische Industrie» 1887, Nr. 10), die Nordische Ausstellung zu Kopenhagen (Dinglers polytechnisches Journal, Jahrg. 69, Bd. 269, H. 8, vom 22. August 1888). Anfang 1892 übernahm er die Herausgabe des amtlichen Katalogs des Deutschen Reiches für die Columbische Weltausstellung zu Chicago, welcher gleichzeitig in deutscher, englischer und spanischer Sprache erschien und sich durch die in ihm enthaltenen Abhandlungen über die einzelnen Gruppen der Ausstellung von ähnlichen Veröffentlichungen unterschied. Im Sommer 1893 wurde Witt vom Kultusminister als Kommissar nach den Vereinigten Staaten geschickt mit dem Auftrag, über die chemische Industrie auf der Ausstellung zu Chicago und in den Vereinigten Staaten überhaupt zu berichten. Dies wurde ihm bedeutend erleichtert dadurch, daß die Ausstellungskommission ihm das Amt eines Preisrichters übertrug. Der dem Ministerium erstattete Bericht ist unter dem Titel: »Die chemische Industrie auf der Weltausstellung zu Chicago und in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika im Jahre 1893« als besonderes Werk erschienen. An den Besuch der Ausstellung gliederte sich dann eine weitere Reise in die verschiedensten Bezirke des Staates an, über die weiter oben von Dr. Ernst so anschaulich berichtet worden ist.

Auch für die Pariser Weltausstellung von 1900 wurde Witt mit der Abfassung des Katalogs, speziell desjenigen der Chemischen Abteilung, betraut. Sowohl der allgemeine Katalog wie ganz besonders der chemische enthalten eine Fülle von wissenschaftlichen, historischen und statistischen Angaben, die ihnen für lange Zeit das Interesse der beteiligten Kreise sichern. Wie großartig die Ausstellung der deutschen chemischen Industrie war und wie allseitig sie die Bewunderung nicht nur der Fachleute, sondern auch der Allgemeinheit der Besucher erregte, ist noch jedermann frisch im Gedächtnis. Witt war Mitglied aller drei Instanzen des Preisgerichts, und welcher Hochschätzung er sich von seiten seiner Kollegen erfreute, geht aus der Tatsache hervor, daß er stets zum Vorsitzenden gewählt wurde. Seine Sprachkenntnisse und seine weltmännische Gewandtheit machten ihn zu

einem solchen Amte wie keinen andern geeignet, und es kann nicht wundernehmen, daß er es zur allgemeinen Zufriedenheit ausübte. Die französische Regierung verlieh ihm in Anerkennung seiner Verdienste den Grad eines »Commandeur de la Légion d'honneur«.

Über die Ausstellung berichtete Witt fortlaufend in der »Chemischen Industrie«. Im folgenden Jahre wurden diese Schilderungen in nur wenig veränderter Form unter dem Titel: »Die chemische Industrie auf der Internationalen Weltausstellung zu Paris 1900« als selbständiges Werk veröffentlicht. In dem Vorworte bemerkt Witt: »Die unbestrittene Großartigkeit der Pariser Weltausstellung des Jahres 1900, der retrospektive Charakter, welcher derselben verliehen worden war, und die Reichhaltigkeit des dem Preisgericht von seiten der Aussteller zur Verfügung gestellten Materials lassen die Hoffnung gerechtfertigt erscheinen, daß auch der vorliegende Bericht ein mehr als vorübergehendes Interesse besitzen möge.« Diesen Worten kann man unbedingt beistimmen, wenn man den Wittschen Bericht heute wieder zur Hand nimmt.

Die prachtvolle Sammelausstellung der deutschen chemischen Industrie wurde auf Witts Veranlassung der Technischen Hochschule zu Charlottenburg zum Geschenk gemacht und in einem besonderen Gebäude in deren Garten untergebracht.

Im Jahre 1902 veröffentlichte Witt ein größeres Werk als Festschrift zum 25. Jubiläum des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands unter dem Titel: »Die chemische Industrie des Deutschen Reiches im Beginne des 20. Jahrhunderts«. Es gibt ein meisterhaftes Bild der bedeutendsten chemischen Industrie der Welt und schildert in anregender Weise den gewaltigen Aufschwung, der sich auf allen Gebieten der angewandten Chemie im vergangenen Jahrhundert vollzogen hat. Eine Reihe von gemeinverständlichen, für eine Tageszeitung abgefaßten Berichten sind in gesammelter Form unter dem Namen »Pariser Ausstellungsbriefe« erschienen.

Mit der Frage der Ausbildung der Chemiker für die Technik, die selbstverständlich für den Fortbestand und die Weiterentwicklung der chemischen Industrie von grundlegender Bedeutung ist, hat Witt in seiner Eigenschaft als Professor an der Technischen Hochschule sich zu verschiedenen Malen eingehend beschäftigt. So finden wir in der »Chemischen Industrie« von 1896 eine in Gemeinschaft mit Professor Walter Hempel veröffentlichte Abhandlung: »Beiträge zur Beurteilung der Frage nach der Vorbildung der Chemiker für die Industrie«. Auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Dresden am 30. Mai 1905 hielt er einen Vortrag: »Über die Aus-

bildung der Chemiker für die Technik«. In der Chemiker-Zeitung (1914., Nr. 48 u. 50, S. 509 u. 537) finden wir eine ausführliche Abhandlung: »Über die Ausbildung der Chemiker für die Technik«.

In dem Werke: »Das Unterrichtswesen im Deutschen Reich« endlich stammt der Abschnitt »Chemie« aus Witts Feder.

Bei jeder Gelegenheit hebt Witt hervor, daß die Chemie nicht als bloßer Broterwerb betrieben werden darf, daß der Chemiker, wenn er etwas leisten will, sich mit ganzer Seele seiner Wissenschaft hingeben muß, und daß das »Wissen« allein es nicht tut, daß es vom »Können« begleitet sein muß.

Nicht nur in der Chemie, sondern auch in den anderen Naturwissenschaften war Witt gründlich bewandert.

Schon auf der Schule hatte er sich mit Mikroskopie beschäftigt, und dank seiner großen manuellen Geschicklichkeit hatte er es bald in der Herstellung mikroskopischer Präparate zu einer wahren Meisterschaft gebracht.

Mit besonderer Vorliebe widmete er sich dem Studium der Diatomaceen und hat über diese interessante Klasse von Pflänzchen verschiedenes veröffentlicht: Heliographische Tafeln nach Schmidt (Fol. Aschersleben); Die Diatomaceen der Polycystinenkreide von Jérémie in Haiti, mit Truan y Luard (Berlin 1888); Die Diatomaceen der Südsee, mit Graeffe, in den Publikationen des Godefroy-Museums in Hamburg; endlich war er Mitarbeiter an dem großen Atlas der Diatomaceenkunde von Gründler, Janisch und Schmidt.

Das Mikroskopieren veranlaßte ihn auch, Untersuchungen über einige zu mikroskopischen Zwecken verwendete Harze (I. Über den Schellack, II. Über den Storax) auszuführen, welche in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik (1888, Bd. 3, S. 196—206) veröffentlicht worden sind.

In den letzten Jahren seines Lebens brachte Witt der Orchideenkultur großes Interesse entgegen. Er hatte nicht nur Freude an den schönen und eigentümlichen Formen und an der Farbenpracht dieser interessanten Pflanzenklasse, sondern er betrieb ihre Züchtung, wie es bei seiner Veranlagung ja nicht anders zu erwarten war, in wissenschaftlichem Sinne. Unter anderem gelang es ihm, den Mechanismus der in der Natur sich abspielenden, bisher ganz rätselhaften Insektenbefruchtung der Cyripedien vollkommen aufzuklären. Die bezügliche Arbeit ist in der Zeitschrift »Orchis«, 4. Jahrg., 1910, H. 17 der »Gartenflora« erschienen.

Von Jugend auf hat Witt sich auch mit Vorliebe der Photographie gewidmet, und als Liebhaber-Photograph hat er in künstlerischer

scher Beziehung geradezu Erstaunenswertes geleistet, was durch zahlreiche Auszeichnungen und Ernennungen zum Mitgliede der Schiedsgerichte auf Ausstellungen anerkannt wurde. Wie zu erwarten, hat er aber auch in diese Erholung bezweckende Tätigkeit seinen wissenschaftlichen Geist hineingetragen und manche zweckdienliche Verbesserung der Arbeitsmethoden erdacht. Ohne die Andresensche Entdeckung des Eikonogens zu kennen und vor der Veröffentlichung des bezüglichen Patentes, hatte auch er die Aminonaphtholsulfosäuren als Entwickler versucht und erst, nachdem er sich schon des Erfolges erfreut hatte, erfuhr er, daß ihm ein anderer zuvorgekommen war. Weiter hat er ein Verfahren zur Herstellung photographischer Silberhaloidgelatine-Emulsionen (D. R.-P. 151752 vom 15. Januar 1903) ausgearbeitet, das die Vorzüge der sauren Siedemulsion und die der ammoniakalischen Emulsion vereinigt und die Nachteile beider zum großen Teile vermeidet. Es besteht darin, daß man die das Reifen der Emulsion fördernde alkalische Reaktion nicht durch Ammoniak oder andere, für diesen Zweck bis jetzt vorgeschlagene Mittel, sondern durch Zusatz von Pyridin oder seinen Homologen und Analogon herbeiführt.

Bekanntlich hat man es in England zuerst verstanden, naturwissenschaftliche Fragen in allgemeinverständlicher Form zu behandeln, um so in dem großen Publikum Interesse an der Wissenschaft zu erwecken. Faraday, Tyndall, Huxley, Roscoe haben hier den Weg gewiesen. Die Zeitschrift »Nature«, die diesen Tendenzen huldigt, fehlt in keinem gebildeten englischen Hause.

»La Nature« befriedigt in Frankreich ein ähnliches Bedürfnis.

Von dem Wunsche beseelt, dem deutschen Volke etwas Ebenbürtiges zu bieten, gründete Witt im Jahr 1889 den »Prometheus«, und verstand es, eine Anzahl hervorragender Mitarbeiter für die neue Zeitschrift zu gewinnen. Was derselben aber hauptsächlich den Erfolg bahnte und sie allenthalben zu einem gern gesehenen Gaste machte, waren Witts eigene Aufsätze. Es ist natürlich hier nicht möglich, eine Aufzählung derselben vorzunehmen, aber hinweisen möchte ich doch auf die »Rundschaue«, die in fast jeder Nummer erschienen, und in denen die verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Themata in leicht faßlicher, origineller und geistvoller Weise behandelt wurden. In jeder Rundschau findet man Belehrung und Anregung. Was Witt dort geleistet hat, ist geradezu staunenswert. Eine Anzahl der bedeutendsten dieser »Rundschaue« wurden später in Buchform unter dem Titel »Narthekion, nachdenkliche Betrachtungen eines Naturforschers« veröffentlicht (Berlin, Verlag von Mückenberger). Drei Bände sind bis jetzt erschienen. Im Jahre 1912 trat Witt von der Leitung des Prometheus zurück.

Witt war ein in jeder Beziehung hochbegabter Mann. Wie schon erwähnt, beherrschte er, außer dem Deutschen, vollkommen in Wort und Schrift das Französische und das Englische, erinnerte sich auch noch von seiner Jugend her des Russischen. Die Schriftsteller dieser Nationen waren ihm alle vertraut, und auch in der Literatur der alten Sprachen war er wohl bewandert, wengleich er das Gymnasium, dessen grammatikalisch-pedantische Lehrweise ihm nicht zusagte, vor Abschluß verlassen hatte, um in die mehr den Naturwissenschaften gewidmete Industrieschule überzutreten. Manche sind auch heute noch der Ansicht, daß nur der neun Jahre lang mit lateinischer und griechischer Grammatik gefütterte Schüler im späteren Leben ein gutes Deutsch zu schreiben imstande sei. Witt ist ein glänzendes Beispiel gegen diesen Glaubensartikel, ebenso wie Liebig und A. W. Hofmann, die, wie von ihren Schulkameraden berichtet wurde, auf dem Gymnasium nichts weniger als Wunderknaben waren.

Über Witts Stil, sowohl in seinen rein wissenschaftlichen Abhandlungen, als auch in seinen Reden und in den zusammenfassenden Vorträgen, die er auf Kongressen, in Versammlungen und Vereinen hielt, herrscht nur ein Urteil der allgemeinen Bewunderung. Die Art und Weise, wie er im Prometheus naturwissenschaftliche Tatsachen und Probleme dem Laienpublikum zugänglich machte, ist für derartige Veröffentlichungen vorbildlich.

»Die Schreibweise Witts, sagt ebenfalls Dr. Ephraim, macht ihn zu einem der ersten Stilisten Deutschlands. Es ist eine Verkennung der künstlerischen Schöpfung, wenn man den Literaten im ästhetischen Sinne nur bei dem Dichter sucht. Im gleichen Sinne, wie man z. B. Mommsen oder Treitschke zu den besten Stilisten Deutschlands zählt, darf man auch die krystallklaren, feingeschliffenen Sätze Witts nicht vergessen.«

In zahlreichen Köpfen hat er sicher das Interesse an den Naturwissenschaften erweckt, und mancher junge Mann ist gewiß von ihm angeregt worden, sich deren Studium zu widmen.

In der rein erzählenden und beschreibenden Literatur war er ein Meister; hierfür zeugen seine Reiseskizzen aus den Karpathen (1889), die Berichte über seine Reise nach Amerika und zur Columbischen Weltausstellung (1893), sowie die Pariser Weltausstellungsbriefe (1900).

Auch der Dichtkunst war er nicht abhold; für studentische Versammlungen in Zürich und sonstige festliche Gelegenheiten hat er manche Gedichte und auch kleine Theaterstückchen verfaßt, die über dem Niveau des gewöhnlich bei solchen Anlässen Gebotenen stehen. Im Jahr 1886 fand die Deutsche Naturforscher-Versammlung in Berlin

statt. Die dortigen Chemiker luden dabei ihre auswärtigen Kollegen zu einer Sitzung der »Durstigen chemischen Gesellschaft« ein, über welche in einem »Heft 20«<sup>1)</sup> des Jahrganges 1886 berichtet wird. (Die Berichte erschienen jährlich in 19 Heften.)

1) Zur Erbauung der jungen Generation, der dies »Heft 20« im allgemeinen nicht bekannt sein dürfte, sei hier daraus das von Witt verfaßte Lied der »Sittenkommission« (der damals gerade ernannten Publikationskommission der Berichte) wiedergegeben:

## I.

Für solche, welche die drei Seiten,  
Die wir gestatten, überschreiten,  
Für solche, welche stets krakeelen  
Und fettgedruckte Schriftart wählen,  
Für solche, die in ihrer Rede,  
Persönlich, injuriös und schnöde;  
Für solche zum verdienten Lohn  
Wählt aus des Vorstands Mitten  
Man eine Sitten-  
Eine Sittenkommission.

## II.

Wer statt uns kurz nur zu berichten,  
Erzählt langatmige Geschichten,  
Wer sich ergeht in Diskussionen  
Dubioser Konstitutionen,  
Wer ohne Zweck und Ziele endlich  
Wird mathematisch unverständlich,  
Dem wird ohn' Gnade und Pardon  
Sein Werk beschnitten  
Von der Sitten-  
Von der Sittenkommission.

## III.

Wer Siedepunkts- und Schmelzpunkts-  
zahlen  
Bestimmt auf zwanzig Dezimalen,  
Wer statt die Wissenschaft recht  
kräftig  
Zu fördern, stets pikiert und heftig  
»Zur Abwehr« nur versteht zu  
schreiben,  
Wer stets sich will an andren reiben,  
Dem liest im allerstrengsten Ton  
Die Leviten  
Unsre Sitten-  
Unsre Sittenkommission.

## IV.

Wer seiner Phantasie die Flügel  
Nicht schneidet, ohne Ziel und Zügel  
Aus kritischen Versuchs-Regionen  
Sich aufschwingt zu der Dichtkunst-  
Zonen,  
Wer stets Unglaubliches erfindet  
Und mit Trompetenschall verkündet,  
Vor dem soll ganz besonders schon  
Uns streng behüten  
Unsre Sitten-  
Unsre Sittenkommission.

Nur die, die auf den höchsten Thronen  
Der Weisheit sitzen, soll man schonen,  
Sie mögen ungeniert verkünden  
So viel, als sie für gut befinden;  
Man soll an ihres gentes Walten  
Sich jeglicher Kritik enthalten!  
Sie sterben, frei von Restriktion,  
Ganz unbestritten  
Selbst vor der Sitten-  
Vor der Sittenkommission.

Witt war einer der Hauptredakteure dieser humorvollen Produktion, die die Teilnehmer auch jetzt noch mit Vergnügen durchblättern, wenn sie diesen zufällig einmal wieder in die Hände fällt.

Erholung von seinen vielseitigen und anstrengenden Arbeiten suchte Witt gern auf Reisen, die teils mit dem einen oder anderen Freunde, teils nach seiner Verheiratung mit seiner Familie unternommen wurden. Der längeren und größeren Reisen nach Nordamerika, zum Besuche der Ausstellung in Chicago, und nach Paris zur Weltausstellung wurde schon gedacht. Während der Londoner Periode war er mehrfach nach Nord-Frankreich und Lyon gegangen, um den dortigen Färbern seine Azofarbstoffe selbst vorzulegen und ihnen so den Eingang in die Praxis zu erleichtern. Auch der Pariser Ausstellung von 1878 stattete er einen längeren Besuch ab. Bei dieser Gelegenheit knüpfte er dann auch freundschaftliche Beziehungen mit französischen Chemikern und Technikern an.

Eine sehr interessante Reise nach Ungarn und Siebenbürgen unternahm er 1888 mit Paul von Schoeller, dem Wiener Großindustriellen, mit dem er sich als Student in Zürich intim befreundet hatte.

Die Erinnerung hieran wurde in einem 1889 bei Mückenberger in Berlin erschienenen Büchlein »Reiseskizzen aus den Südkarpathen« niedergelegt, worin Land und Leute in anschaulicher Weise geschildert werden. Witt erweist sich hier, wo es sich nicht mehr um fachwissenschaftliche oder technische Dinge handelt, ebenfalls als ein Meister der Sprache.

Mit Schoeller wurde dann in einem der folgenden Jahre auch Konstantinopel besucht.

Auch mit mir hat Witt eine Anzahl Reisen gemeinschaftlich unternommen: so waren wir zusammen auf den Naturforscher-Versammlungen in Berlin, Baden-Baden, Manchester, Berlin usw. Die erste unserer Reisen, die Breslauer, ist mir stets eine liebe Erinnerung geblieben. Es war im Jahr 1874; wir beide, noch junge Studenten, hatten damals zuerst Gelegenheit, mit den hervorragenden Vertretern unserer Wissenschaft, von denen wir im Kolleg und im Laboratorium gehört hatten, in persönliche Beziehung zu treten und unsere Erstlingsarbeiten in größerem Kreise vorzulegen. Witt teilte damals seine Beobachtungen über die Croissant-Bretonnièreschen Schwefelfarbstoffe mit, die allgemeines Interesse erregten.

An Anerkennung seiner vielseitigen Leistungen und Verdienste hat es Witt nicht gefehlt.

Auf der Pariser Ausstellung von 1878 wurden seine Verdienste um die Farbstoffindustrie dadurch anerkannt, daß der Firma Wil-

liams, Thomas & Dower die goldene Medaille und ihm selbst die silberne »Mitarbeiter-Medaille« zuerkannt wurde. Er stand damals erst im 25. Jahre.

Wir haben schon gesehen, daß er später an den zwei großen Weltausstellungen in Chicago und Paris als Preisrichter tätig war.

Die Société Industrielle in Mülhausen und die Royal Institution in London erwählten ihn zum Ehrenmitgliede.

Schon in den ersten Jahren seines Berliner Aufenthaltes wurde er in den Vorstand der Deutschen Chemischen Gesellschaft berufen und 1909 dort zum Präsidenten gewählt. Im Jahre 1914 wurde er Vize-Präsident des Vereines zur Beförderung des Gewerbleißes. Im Jahre 1897 erhielt er die Medaille zur Erinnerung an Kaiser Wilhelm den Großen. Nachdem er für das Jahr 1897—1898 zum Rektor der Technischen Hochschule erwählt worden war, wurde ihm bald darauf der Titel eines Geheimen Regierungsrates und der Rote-Adler-Orden 4. Klasse zuerteilt. Später erhielt er dann die 3. Klasse desselben Ordens mit der Schleife und 1911 den Kronenorden zweiter Klasse.

Daß er nach der Pariser Ausstellung zum »Commandeur de la Légion d'Honneur« ernannt wurde, haben wir bereits erwähnt. Von weiteren ausländischen Ehrenzeichen besaß er noch das Komturkreuz des Österreichischen Franz-Joseph-Ordens mit dem Stern und den Grad eines »Commendatore della Corona d'Italia«.

Der 60. Geburtstag Witts, am 31. März 1913, gab Witts Freunden, Schülern und Fachgenossen Gelegenheit, ihren Gefühlen der Freundschaft, Dankbarkeit und Wertschätzung Ausdruck zu geben. Eine goldene, von Künstlerhand ausgeführte Plakette, die seine Züge in wunderbar sprechender Ähnlichkeit zeigte, wurde ihm überreicht, und Ansprachen wurden gehalten von den Herren Will, damaligem Präsidenten der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Kraemer vom Verein zur Wahrung der Interessen der Chemischen Industrie Deutschlands, Treadwell, ehemaligem Schüler und derzeitigem Assistenten an der Technischen Hochschule, und anderen noch, in welchen die hervorragenden Verdienste des Jubilars gebührend gewürdigt wurden.

Die Ansprache Treadwells möge hier wiedergegeben werden, denn sie zeigt am besten, wie Witts Schüler über ihren Meister denken.

»Hochverehrter Herr Geheimrat! Gestatten Sie mir, im Namen der Assistenten und Schüler einige kurze Worte an Sie zu richten. In Gedanken sind heute all Ihre Mitarbeiter und Schüler bei Ihnen, um in aufrichtiger Freude Ihren 60. Geburtstag mitzufeiern. Indem wir uns mitfreuen, erfüllt uns vor allem das Gefühl der größten Dankbarkeit Ihnen gegenüber. Lassen Sie mich

bitte in kurzen Worten nur das berühren, was uns Mitarbeiter und Schüler so unmittelbar an Sie fesselt.

»Sie haben den Aufschwung der chemischen Technik von den gewaltigen Fortschritten der 70er Jahre an mit dem größten Interesse miterlebt, durch bedeutende eigene Arbeiten gefördert. Sie haben den ganzen Entwicklungsgang früh mit seltener Klarheit erkannt und sogar in wichtigen Phasen weit vorausgeahnt. Diese seltene Gabe, hineinzusehen in das organische Wachstum der chemischen Technik, es zu fühlen, verleiht Ihrem Vortrag den unersetzlichen Wert des Erlebten, Sie geben uns eine moderne chemische Technologie, nicht Beschreibung nur, sondern ein nach allen Richtungen durchdachtes System, meisterhaft vorgetragen. Dem Hörer wird dabei ein Anschauungsmaterial vor Augen geführt, so reichhaltig und vortrefflich in der Wahl, wie es wohl nur an ganz wenigen Plätzen der Erde zusammengetragen und geordnet ist. Kennzeichnend für Ihre souveräne Beherrschung des Stoffes ist es, daß Sie neben aller Institutsarbeit immer wieder Zeit finden, ausgewählte Kapitel einem weiteren Hörerkreis gemeinverständlich vorzutragen. Nicht minder erfolgreich haben Sie die Institutsarbeit gefördert. Lediglich nach Ihren eigenen Plänen ist das Techn. Chem. Institut der Charlottenburger Hochschule gebaut worden, ein Musterlaboratorium, das sich mit all seinen Einrichtungen stets auf das glänzendste bewährt hat und seit seinem Bestehen einer großen Anzahl von Neugründungen zum genauen Vorbild diente. Ihre wissenschaftlichen Arbeiten sind uns ein leuchtendes Vorbild. Wir bewundern Ihr umfassendes Wissen. Weit über rein chemische Betrachtungsweise hinausgehend, haben Sie die Natur nach allen Richtungen denkend und forschend durchschweift und dabei eine moderne und bedeutende Weltanschauung erkämpft. Die Existenz der Materie ist für Sie Quelle der Weisheit geworden, Schlüssel zu den geheimen Wundern des eigenen Ich.

»Möge es Ihnen hochverehrter Herr Geheimrat noch recht lange vergönnt sein, weiterzuforschen und die Früchte Ihres reichen Lebenswerkes in voller Kraft und Gesundheit zu genießen, das ist heute unser herzlicher Glückwunsch«.

Am Abend des Jubeltages fand dann in Witts stets gastlichem Hause, unter Mitwirkung seiner liebenswürdigen Gattin, seiner Schwester, Frau Sommerhoff und seiner Kinder, ein herzlicher Empfang seiner zahlreichen Freunde statt, an den alle, denen es gegeben war, gegenwärtig zu sein, jetzt mit wehmütiger Rührung zurückdenken. Wer hätte damals geahnt, daß der Gefeierte, für den wir noch eine lange segensreiche Laufbahn nicht nur von Herzen wünschten, sondern mit Sicherheit voraussagen zu können glaubten, uns so bald entrissen werden sollte!

In gesundheitlicher Beziehung hatte Witt sich im allgemeinen nicht zu beklagen, und längere oder schwere Krankheiten hat er nicht durchzumachen gehabt. Er war freilich von einer selbst für seine ungewöhnliche Größe etwas starken Korpulenz und machte sich auch

unter Umständen über den Zustand seines Herzens Sorge. Aus diesem Grunde hatte er seit längeren Jahren die Gewohnheit, im Sommer einige Wochen in Kissingen zur Kur zu verbringen. Er kam von dort immer erfrischt und gestärkt wieder zurück und stand bis zum letzten Tage auf der vollen Höhe seiner Arbeitskraft und Intelligenz. Am 22. März 1915, obgleich an Erkältung und Grippe leidend, war er doch noch in die Sitzung der Deutschen Chemischen Gesellschaft gekommen, um einen Vortrag über Naphthalinsulfosäuren zu halten. Man sah ihm an, daß er angegriffen war, aber niemand ahnte, daß er seinem Ende so nahe stände. In derselben Nacht brachte ein Herzschlag sein an Arbeit und Erfolgen reiches Leben zum Abschluß. Ein schöner, aber leider zu frühzeitiger Tod, denn er hatte das 62. Lebensjahr noch nicht ganz vollendet.

Unter großer Beteiligung von Freunden, Verehren und Fachgenossen, sowie von Vertretern des Kultusministeriums, der chemischen Vereine und der großen chemischen Fabriken fand am 26. März in Westend, in dem Heim des Verstorbenen, eine stimmungsvolle Trauerfeier statt, und am folgenden Tage wurde seine sterbliche Hülle im Krematorium zu Dresden den Flammen überliefert.

Witts wissenschaftliche Arbeiten werden ihm ein dauerndes Andenken unter seinen Fachgenossen sichern, und seine Persönlichkeit wird seiner Familie, seinen Freunden und seinen Schülern unvergeßlich bleiben.

Zu früh ist er von uns geschieden, aber ein Trost muß es uns sein, daß er die Gebrechen der Alten nicht gekannt hat, daß er bis zum letzten Augenblick in voller Kraft und Schaffensfreudigkeit hat wirken können.

Witts Tätigkeit hat sich über zahlreiche Gebiete der organischen sowohl als auch der anorganischen Chemie erstreckt. Seine Arbeiten lassen sich in eine Anzahl Gruppen einteilen, die jetzt etwas eingehender besprochen werden sollen. Manches ist schon im Vorhergehenden gestreift worden und braucht deshalb nur kurze Erwähnung zu finden. Bei jeder Gruppe bedeuten die Zahlen die Nummern des Verzeichnisses der Wittschen Abhandlungen, das sich am Ende dieser Biographie befindet.

#### Theorie der Farbstoffe und der Färberei.

Literatur Nr. 9, 10. Außerdem: Artikel »Anilinfarben« und »Färbung« in Enzyklopädie der mikroskopischen Technik (Verlag von Urban und Schwarzenberg in Wien und Berlin). »Zur Theorie des Färbeprozesses«. Lehn's Färberzeitung 1890/91, Nr. 1. »Recent developpement in Colouring Matters«. Vortrag, gehalten in der Royal Institution in London am 21. März 1902.

Die einzige über die Theorie der Farbstoffe vor dem Jahre 1876 veröffentlichte Arbeit war die berühmte Abhandlung von Graebe und Liebermann: »Über den Zusammenhang von Molekularkonstitution und Farbe bei organischen Verbindungen«, welche sich auf die Arbeiten Graebes über die Chinone und diejenigen von Graebe und Liebermann über die Anthrachinonfarbstoffe stützt, und schon im Kern die Chinontheorie der Farbstoffe trägt<sup>1)</sup>. Sie gipfelt in folgenden Ausführungen:

Gefärbte Körper werden durch Wasserstoffzufuhr farblos; sie nehmen im allgemeinen Wasserstoff auf, nur bei Nitroso- und Nitrokörpern wird Sauerstoff durch Wasserstoff ersetzt. Dem gefärbten Chinon ( $C_6H_4O_2$ ) entspricht das farblose Hydrochinon ( $C_6H_6O_2$ ), der Rosolsäure ( $C_{20}H_{16}O_3$ ) die Leuko-rosolsäure ( $C_{20}H_{18}O_3$ ), dem Rosanilin ( $C_{20}H_{19}N_3$ ) das Leukanilin ( $C_{20}H_{21}N_3$ ), dem Indigoblau ( $C_{16}H_{10}N_2O_2$ ) das Indigoweiß ( $C_{16}H_{12}N_2O_2$ ), dem Azobenzol ( $C_{12}H_{10}N_2$ ) das Hydrazobenzol ( $C_{12}H_{12}N_2$ ) usw. Bei allen diesen Verbindungen ist in der gefärbten Form der Zusammenschluß der Atome ein innigerer. Ebenso scheint auch bei den Nitrokörpern die Farbe durch die innige Aneinanderlagerung von Stickstoff und Sauerstoff bedingt zu sein. — Diese Ansichten haben sich bekanntlich bis auf den heutigen Tag als durchaus richtig erwiesen.

Witt sucht in seiner, im Februar 1876 der Deutschen Chemischen Gesellschaft vorgelegten Arbeit: »Zur Kenntnis des Baues und der Bildung gefärbter Kohlenstoffverbindungen« der Ursache der Färbung und des Färbevermögens näher zu treten, und stellt auf Grund der Betrachtung der bekannten Tatsachen und eigener Versuche die folgenden drei Thesen auf: 1. Die Farbstoffnatur aromatischer Körper ist bedingt durch die gleichzeitige Anwesenheit einer farbstoffgebenden und einer salzbildenden Gruppe. Die erstere wird als Chromophor bezeichnet; ein Körper, der ein Chromophor enthält, ist dadurch aber noch nicht gefärbt, sondern im Gegenteil meist farblos, erst durch den weiteren Eintritt der salzbildenden Gruppe wird er zum Farbstoff. Aus diesem Grunde hat dann Witt später diese salzbildenden Gruppen als Auxochrome bezeichnet. 2. Das Chromophor äußert seinen farbstoff-erzeugenden Einfluß mehr in den salzartigen Verbindungen der Farbstoffe, als wenn diese in freiem Zustande sich befinden. 3. Von zwei im übrigen gleichgebauten Farbstoffen ist derjenige der bessere, dessen Salze beständiger sind.

Diese drei Sätze, wenn sie auch in einzelnen Punkten nicht scharf präzisiert sind und in der einen oder anderen Richtung der Ergänzung

<sup>1)</sup> B. 1, 106 [1868].

bezw. Berichtigung bedürfen, bilden zweifellos die Grundlage der noch heute das ganze Farbstoffgebiet beherrschenden Theorie, die die größten Dienste geleistet hat, nicht nur zur Klassifikation des bis ins Ungeheure angewachsenen Materials, sondern auch zur Auffindung immer neuer Klassen von gefärbten und färbenden Körpern.

Des weiteren wird in der Abhandlung darauf hingewiesen, daß die salzbildenden Gruppen Amid und Hydroxyl mit den Chromogenen stets parallele Reihen von Farbstoffen bilden; den amidierten Azobenzolen entsprechen die hydroxylierten, dem Rosanilin die Rosolsäure usw. Es wird schon hervorgehoben, daß auch dem Fluorescein ein amidiertes Derivat entsprechen müsse, und somit die Existenz der erst 1887 von Ceresole entdeckten Rhodamins vorausgesagt. Witt schließt seine Abhandlung mit den Worten: »Ich kann mir nicht verhehlen, daß meine Erklärung vielfach ungenügend ist. So ist es mir namentlich bis jetzt nicht möglich gewesen, irgendwelchen Schluß zu ziehen, welche Gruppen geeignet sind, als Chromophore zu wirken. Ihr Zweck wäre erreicht, wenn es mir gelänge, auch andere Chemiker zur Untersuchung dieser für Wissenschaft und Technik gleich wichtigen Frage anzuregen.«

Wenn man bedenkt, daß Witt, als er diese Abhandlung schrieb, das 23. Lebensjahr noch nicht vollendet hatte, so kann man nicht umhin, seinem Scharfblick, den man wohl ohne Übertreibung als genial bezeichnen darf, die höchste Anerkennung zu zollen.

25 Jahre später faßt Witt seine inzwischen weiter entwickelten und gereiften Anschauungen in einem Artikel der »Enzyklopädie der mikroskopischen Technik« in folgenden Worten zusammen:

»Alle Farbstoffe sind Abkömmlinge von Kohlenwasserstoffen, und eine überwältigende Mehrheit derselben sind Derivate von Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe. Fast alle diese Kohlenwasserstoffe sind an sich farblose Körper, erst in neuerer Zeit sind einige von Haus aus farbige Kohlenwasserstoffe bekannt geworden, welche letzteren an sich schon einen solchen Bau besitzen, daß sie ohne weiteres zu den sogleich zu erwähnenden Chromogenen gehören.

Die Farbstoffnatur des Abkömmlings eines aromatischen Kohlenwasserstoffes ist an das gleichzeitige Vorhandensein zweier eigenartiger Atomkomplexe im Molekül desselben gebunden, welche als »chromophore« und »auxochrome« Gruppen bezeichnet werden.

Die chromophoren Atomkomplexe sind solche, welche erfahrungsgemäß überall da, wo sie auftreten, Farbstoffbildung veranlassen. Ihr Eintritt in einen Kohlenwasserstoff macht diesen allerdings noch nicht zum Farbstoff, wohl aber zum Chromogen, d. h. zu einer Substanz, welcher man nur noch die auxochrome Gruppe einzufügen braucht, um

sofort die Farbstoffnatur des Körpers in Erscheinung treten zu lassen. In den Chromogenen ist somit der Farbstoffcharakter latent vorhanden. Diese Tatsache macht sich mitunter durch eine mäßige Eigenfärbung der Chromogene bemerkbar, doch ist dies nicht immer der Fall. Man kennt bis jetzt einige zwanzig chromophore Gruppen, und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Zahl derselben in dem weiteren Verlauf der chemischen Forschung noch vergrößert werden wird. Das Gesetz der Chromophorie ist ausnahmslos, d. h. es ist kein Fall bekannt, in welchem eine Substanz, welche eine der als chromophor erkannten Gruppen mit Sicherheit enthält, sich nicht als ein Chromogen erwiesen hätte. Mit Recht sind daher die chromophoren Gruppen als Einteilungsmerkmal für die Farbstoffe adoptiert worden. Während ältere Veröffentlichungen über Farbstoffe dieselben nach dem rein zufälligen Merkmale der Nuancen klassifizieren, unterscheiden die heutigen Lehrbücher dieses Gegenstandes eine Reihe von natürlichen Farbstoff-Familien, deren Angehörige jeweilig eine und dieselbe chromophore Gruppe enthalten.

Die auxochrome Gruppe verwandelt durch ihren Eintritt in das Molekül eines Chromogens dieses letztere in einen Farbstoff. Allen auxochromen Gruppen ohne Ausnahme kommt die Fähigkeit zu, den bei den Chromogenen gewöhnlich vorhandenen neutralen Charakter zu stören und sie in Substanzen von entweder basischem oder saurem Charakter zu verwandeln. Bei der ersten Aufstellung der Wittschen Farbstofftheorie wurde die Annahme gemacht, daß in dieser Fähigkeit allein die Wirkung der auxochromen Gruppen begründet sei, diese letztere wurde daher nicht als solche besonders bezeichnet, sondern es wurde lediglich der Eintritt einer salzbildenden Gruppe in das Molekül des Chromogens gefordert, um dieses zum Farbstoff zu machen. Weitere Forschungen haben indessen gezeigt, daß die Fähigkeit der Salzbildung keineswegs zusammenfällt mit der Fähigkeit der Entwicklung der latenten Farbstoffeigenschaften eines Chromogens. Diese Erkenntnis führte zur Aufstellung des Begriffes der Auxochromie, welche bei verschiedenen salzbildenden Gruppen in verschiedenem Maße entwickelt ist. Als am stärksten auxochrom haben sich die phenolische Hydroxylgruppe,  $\text{.OH}$ , und die Amidogruppe,  $\text{.NH}_2$ , erwiesen. Die auxochromen Eigenschaften der letzteren werden nicht verändert, in vielen Fällen sogar erhöht dadurch, daß die in ihr enthaltenen Wasserstoffatome durch organische Radikale ersetzt werden. Dagegen wirkt der Übergang der Amidogruppe in die Ammoniumgruppe, soweit derselbe nicht durch Halogenwasserstoff, sondern durch die Anlagerung von Halogenalkylen herbeigeführt wird, völlig vernichtend auf die auxochromen

Eigenschaften. Gewisse andere, stark salzbildende Gruppen, wie z. B. die Sulfoxylgruppe,  $\text{.SO}_2\text{H}$ , die Carboxylgruppe,  $\text{.COOH}$ , die Sulfamidgruppe,  $\text{.SO}_2\text{.NH.}$ , sind als schwach auxochrom zu bezeichnen. Die auxochromen Eigenschaften aller salzbildenden Gruppen ohne Ausnahme können dadurch latent gemacht werden, daß man sie in einer Weise beeinflußt, welche ihre Fähigkeit, Salze zu bilden, aufhebt. So wird z. B. die Amidogruppe auxochrom unwirksam durch Acetylierung, bei der Hydroxylgruppe geschieht das Gleiche durch Ätherbildung oder Veresterung. Der verschiedene Grad der Auxochromie aller dieser Gruppen scheint eine direkte Funktion ihrer Ionisationsfähigkeit zu sein, d. h. ein Farbstoff wird in um so höherem Grade seine Farbstoffnatur geltend machen, je mehr er die Neigung besitzt, in seinen Lösungen sich zu dissoziieren. Dies ist ohne weiteres begreiflich, wenn man den Charakter des Färbeprozesses in Betracht zieht.

Sowohl für die chromophoren, wie für die auxochromen Gruppen gilt die Regel, daß sie sich häufen lassen, d. h. es ist keineswegs notwendig, daß sie nur ein einziges Mal in dem Molekül des Farbstoffes vorhanden seien, es kann vielmehr durch ihr mehrmaliges gleichzeitiges Auftreten sehr häufig eine erhebliche Verbesserung der färberischen Eigenschaften eines Farbstoffes herbeigeführt werden. Im allgemeinen aber gilt die Regel, daß die gehäuften chromophoren und auxochromen Gruppen gleicher Art sein müssen; das gleichzeitige Auftreten verschiedener derartiger Gruppen führt mitunter zu einer Herabsetzung der Farbstoffnatur. Es sind sehr wenige Farbstoffe bekannt, in denen verschiedene chromophore Gruppen gleichzeitig vorhanden sind, dagegen bildet die gleichzeitige Einführung verschiedener auxochromer Gruppen eines der wichtigsten Hilfsmittel der Farbensynthese zur Herbeiführung feinerer Modifikationen in den Eigenschaften der dargestellten Farbstoffe.

Zu der Theorie der Färbung, d. h. der Befestigung der gefärbten Körper auf der Gespinnstfaser, hat Witt ebenfalls einen wichtigen Beitrag geliefert. Seit man begann, sich mit diesem Problem zu beschäftigen, standen sich stets zwei grundverschiedene Ansichten gegenüber. Einige Forscher betrachteten die Färbepvorgänge als rein mechanische Phänomene, analog der Absorption der gefärbten Körper durch Tierkohle, Kieselgur oder sonstige pulverige Substanzen, andere dagegen waren der Meinung, daß die Färbungen auf chemischen Reaktionen zwischen dem Farbstoffe und dem Substrate beruhen, und daß demnach das Färben als ein chemischer Prozeß zu betrachten sei. Hören wir ihn selbst darüber:

»Im Jahre 1890 trat Otto N. Witt mit einer neuen Erklärung des Färbeprozesses auf, welche vielfach diskutiert worden ist und eine große Anzahl von Anhängern gewonnen hat, da sie in ihrer Anwendung jedenfalls nicht so schwerwiegenden Bedenken begegnet wie die geschilderten älteren Anschauungen und außerdem den Vorzug bietet, daß sie sich in gleichmäßiger Weise auf alle substantiven Färbungen ohne Rücksicht auf die Substanz der Faser anwenden läßt. Die Theorie kann als »Lösungstheorie« bezeichnet werden, sie faßt den Färbeprozess als einen chemischen Vorgang auf und sieht in der gefärbten Substanz eine chemische Verbindung, jedoch nicht nach den Molekularverhältnissen, sondern nach schwankenden Verhältnissen, genau so wie sie beim Zustandekommen irgend welcher Lösungen obwalten. Die gefärbte Faser wird als starre Lösung des Farbstoffes in der Substanz der Faser charakterisiert und vollständig in Parallele gestellt mit gefärbten Gläsern und anderen Objekten, für welche die Natur als starre Lösungen anerkannt ist. Witt hebt ganz besonders hervor, daß die Betrachtung der gefärbten Faser als starre Lösung zeitlich etwa zusammenfällt mit der Einführung des Begriffes der starren Lösung in die physikalische Chemie oder eher der Einführung dieses Begriffes noch etwas vorausseilt.

Im Sinne der Wittschen Lösungstheorie spielt sich der Prozeß der substantiven Färbung in nachfolgender Weise ab: Der Farbstoff wird der Faser in Form einer wäßrigen Lösung dargeboten. Die Substanzen aller bekannten Fasern sind Kolloide; sie sind daher in Form von Lösungen zu bilden. Zwischen der Faser und der Lösung des Farbbades beginnt im Augenblick der Berührung das Spiel der Osmose. Durch dialytische Wirkung werden fortwährend Moleküle des Farbstoffes in das Innere der Faser getragen. In allen Fällen nun, wo die Löslichkeit des Farbstoffes in Wasser und in der Substanz der Faser annähernd die gleiche ist, wird sich bald ein Gleichgewicht zwischen Faser und Farbbad einstellen, bei welchem ein gegebenes Volum der Faser etwa dieselbe Menge von Farbstoff enthält wie das gleiche Volum des Farbbades. Sobald dieses Gleichgewicht erreicht ist, wandern fortdauernd ungefähr ebenso viele Moleküle des Farbstoffes aus der Faser in das Farbbad wie aus dem Farbbad in die Faser, in einem solchen Falle wird irgend welche Intensität der Färbung nicht erreicht werden können. Die aus dem Farbbad herausgenommene und mit Wasser leicht abgespülte Faser wird eine blasse Färbung zeigen, welche aber bei andauerndem Verweilen in reinem, namentlich in fließendem Wasser vollkommen verschwinden wird. Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse wenn die Löslichkeit des Farbstoffes in der Substanz der Faser erheblich größer ist als seine Löslichkeit in dem Wasser des Farbbades. In diesem Falle werden naturgemäß stets weniger Moleküle Farbstoff aus der Faser ins Bad als aus dem Bade in die Faser wandern. Das Resultat ist eine fortdauernde und der Zeit proportionale Zunahme der Intensität der Färbung der Faser im Vergleich zur Intensität der Färbung des Bades. Ist die Löslichkeitsdifferenz außerordentlich groß, so kann schließlich auch die Menge des von der Faser aufgenommenen Farbstoffes im Vergleich zu der Menge des in dem Bade zurückgebliebenen unendlich groß werden. In diesem Falle sagt der Färber, der Farbstoff »ziehe aus dem Bade

vollständig aus«. Ganz analog dem Grade des Ausziehens ist die Waschechtheit der Faser, d. h. ihr Verhalten bei dem auf das Färben folgende Waschen mit reinem Wasser. Es gibt kaum irgend welche vollkommen substantive Färbung, welche beim andauernden Waschen mit Wasser nicht etwas »blutet«, d. h. ein wenig von dem vorhandenen Farbstoff an das Wasser wieder abgibt. Aber bei sehr waschechten Färbungen ist die Menge des an das Wasser abgegebenen Farbstoffes außerordentlich klein, weil eben die Löslichkeitsdifferenz zwischen Faser und Wasser außerordentlich groß ist.

Die Erklärung des Färbeprozesses als Lösungserscheinung stößt bei vielen Personen auf die Schwierigkeit, sich an den Begriff der starren Lösung zu gewöhnen, was sehr natürlich ist, da dieser Begriff ein neu geschaffener ist. Als vermittelnde Brücke ist von dem Urheber der Lösungstheorie der Vergleich mit der Theorie der Ausschüttelung herangezogen worden, bei welcher zwei mit einander nicht mischbare Lösungsmittel (z. B. Wasser und Äther) um den Besitz einer in beiden löslichen Substanz (z. B. Resorcin) kämpfen. Auch bei diesem Prozesse tritt, lediglich durch osmotische Wirkung, ein Gleichgewichtszustand ein, welcher die gelöste Substanz zwischen beiden Lösungsmitteln proportional ihrer verschiedenen Löslichkeit in derselben und proportional dem Mengenverhältnis der beiden Lösungsmittel verteilt. Es ist zur Genüge bekannt, daß auch bei der Ausschüttelung die in beiden Lösungsmitteln lösliche Substanz selten vollständig nur in ein Lösungsmittel übergeht. Durch Wiederholung der Ausschüttelung mit immer neuen Mengen desjenigen Lösungsmittels, in welchem die gelöste Substanz leichter löslich ist, kann schließlich die Menge der in dem anderen Lösungsmittel zurückbleibenden gelösten Substanz unendlich klein gemacht werden. Im völlig gleichen Sinne pflegt der Färber die Färbebäder, welche zur Herstellung einer Färbung bereits gedient haben, mit neuen Mengen zu färbender Faser zu beschenken, um ihnen den von der ersten Färbung noch unvermeidlich anhaftenden Farbstoff möglichst vollständig zu entziehen. Sehr häufig wird sogar noch ein dritter oder vierter »Nachzug« veranstaltet. Bei Farbstoffen, welche nicht gut ausziehen, d. h. deren Löslichkeit in der Faser nicht sehr viel größer ist als im Wasser des Färbebades, wird aus dem gleichen Grunde das Färbepad sogar fortdauernd weiter benutzt und immer nur durch Ersatz des verdampfenden Wassers und des von der Faser aufgenommenen Farbstoffes auf die ursprüngliche Konzentration gebracht«.

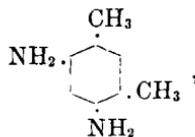
Auch auf dem Gebiete der Farbstoffanalyse hat Witt sich erfolgreich betätigt. Sein »Versuch einer qualitativen Analyse der im Handel vorkommenden Farbstoffe«, der in der »Chemischen Industrie« Jahrgang 1886, Heft 1 erschienen ist, war die erste in dieser Richtung ausgeführte Untersuchung und hat den späteren Arbeitern auf diesem hochwichtigen Gebiete den Weg gezeigt und geebnet.

#### Azoverbindungen.

Literatur: 12, 13, 16, 20, 31, 34, 64, 68, 69, 72, 80, 81, 101, 102. — 75, 82, 83. — D. R.-P. 26012, Ch. Zt. 1913, Nr. 69, S. 697. Lehnes Färber-Ztg., Bd. 24, S. 273 [1913].

Der Anteil Witts an der Begründung der Industrie der Azofarbstoffe ist weiter oben ausführlich besprochen worden. Es sollen also hier nur die wissenschaftlichen Arbeiten und diejenigen technischen Untersuchungen bezw. Erfindungen besprochen werden, die vorher keine Erwähnung gefunden haben.

Es ist selbstverständlich, daß Witt das Chrysoidin und die Tro-paeoline auch in wissenschaftlicher Beziehung eingehender untersuchte. Gelegentlich der Arbeit über Chrysoidin hat er festgestellt, daß nur solche *m*-Diamine Chrysoidine liefern, in denen mindestens eine *para*-Stellung gegenüber einer Aminogruppe frei ist, daß aber das *m*-Xylylendiamin,



in dem die beiden *para*-Stellungen durch  $\text{NH}_2$ -Gruppen besetzt sind, hierzu nicht mehr befähigt ist. Grieß hatte gezeigt, daß *o*- und *p*-Diamine mit Diazoverbindungen sich nicht zu Azokörpern vereinigen. Lange dachte man, daß die entsprechenden *o*- und *p*-Dioxybenzole hierzu ebenfalls nicht imstande wären. Witt zeigte aber, daß dies doch unter Umständen (beim Brenzcatechin wenigstens) der Fall ist, und daß Azoverbindungen des Brenzcatechins sowohl wie des Hydrochinons sehr leicht erhältlich sind, wenn man die Monobenzoylverbindungen dieser Phenole mit Diazokörpern kuppelt und die so erhaltenen benzoylierten Azokörper verseift. Er zeigte dann weiter, daß das *o*-1.2-Dioxynaphthalin und seine Sulfosäuren leicht mit Diazokörpern unter Bildung beizenziehender Azofarbstoffe kuppeln. Praktische Bedeutung haben diese Körper nicht erlangt, aber sie sind interessant als Vorläufer der Azoverbindungen des *peri*-1.8-Dioxynaphthalins, die bekanntlich technisch sehr wertvoll sind (Chromotrope).

Daß Witt zuerst die  $\alpha$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure (Neville-Winther-Säure) in zielbewußter Weise in die Technik einführte, ist schon erwähnt worden. Er war es auch, der das schwer diazotierbare Dintranilin zum ersten Male als Azokomponente benutzte und dabei eine neue Diazotierungsmethode (Eintragen von Pyrosulfat in die Salpetersäure-Lösung des Amins) in Anwendung brachte.

Bis zum Jahre 1884 galt es als ein Dogma, daß *para*-substituierte Amine (z. B. *p*-Toluidin) wohl Diazoamino-, aber keine Aminoazoverbindungen liefern könnten. Witt zeigte, gemeinschaftlich mit Noelting, daß diese Auffassung irrig war, und daß das *p*-Toluidin

unter passenden Bedingungen sich ganz glatt in eine *o*-Aminoazoverbindung überführen läßt. Aus dieser Verbindung stellte er dann durch Erhitzen mit Naphthylamin das erste Eurhodin dar.

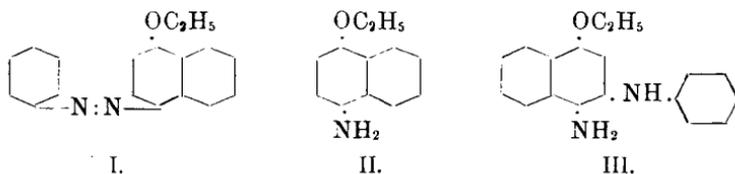
Zur Überführung der Nitro- in die Azokörper wendet man im allgemeinen im Laboratorium Natriumamalgam, im großen Zinkstaub und Natronlauge an. Witt fand, daß für Laboratoriumszwecke Kaliumstannit, eine Lösung von Zinnsalz in überschüssiger Kalilauge, sehr zu empfehlen ist.

Bei der Reduktion der Azokörper werden im allgemeinen unter Spaltung der Azogruppe zwei Moleküle Amin gebildet. Dieser Reaktion bedient man sich vielfach, um die Konstitution der Azokörper zu bestimmen.

Bei Anwendung geringerer Mengen Reduktionsmittel bilden sich häufig die Hydrazoverbindungen, die durch die im Überschuß vorhandene Säure in isomere Diaminodiphenylderivate, in Benzidine verwandelt werden.

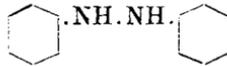
Andere, sehr eigentümliche Verhältnisse treten aber bei der Reduktion von alkylirten Azoderivaten des  $\alpha$ -Naphthols und wurden von Witt in Gemeinschaft mit Christoph Schmidt, v. Helmolt und Buntrock eingehend studiert.

Aus der Verbindung der Formel I erhält man neben den normalen Spaltungsprodukten Anilin und der Verbindung der Formel II der Hauptmenge nach eine neue Base, das Phenyl-äthoxy- $\alpha$ -naphthyl-

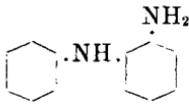


amin (Formel III), deren Konstitution durch ein sehr eingehendes und sorgfältiges Studium ihrer Derivate festgestellt wurde. Wie das *o*-Amino-phenyl- $\beta$ -naphthylamin liefert sie mit Phenanthrenchinon einen Azoniumfarbstoff.

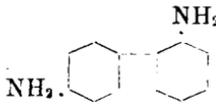
Die Bildung derartiger Aminodiarylamine wurde in anderen Reihen gleichzeitig von Täuber und Jacobson beobachtet. Diese eigentümliche Umlagerung, die man im Vergleich zur Benzidinbildung als nur eine halbe ansehen kann, wurde von Jacobson als Semidinumlagerung bezeichnet. Beifolgendes Schema veranschaulicht die Reaktion für den einfachsten Fall, den des Hydrazobenzols:



Hydrazobenzol



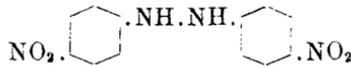
Semidin

Diphenylin  
HalbeBenzidin  
Vollständige

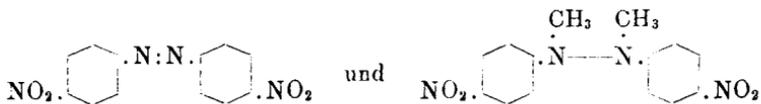
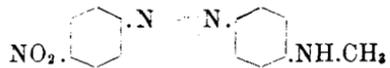
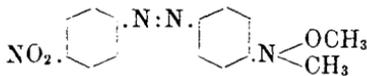
Umlagerung.

Sehr interessant ist auch die bei den Azinen erwähnte Spaltung der Azoverbindungen sekundärer  $\beta$ -Naphthylamine in Azine und Amine.

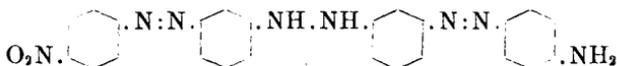
Aus der letzten Zeit (1912) stammt endlich eine sehr eingehende Untersuchung über Abkömmlinge des Azobenzols (mit Ed. Kopetschni).



Dinitrohydrazobenzol der beistehenden Formel wird als ein Körper von sehr labilem Gleichgewicht charakterisiert, der große Tendenz zu molekularen Umlagerungen zeigt. So zerfällt es leicht in Dinitroazobenzol unter Reduktion eines zweiten Moleküls. Bei der Reduktion gibt er Diaminoazobenzol. Das freie Dinitrohydrazobenzol ist eigelb, seine alkalische Lösung blau. Die Methylierung mit Dimethylsulfat liefert ein kompliziertes Gemisch von Körpern, aus denen:



isoliert wurden. Bei der Gelegenheit wurde gezeigt, daß das Einwirkungsprodukt von *p*-Nitrodiazobenzol auf Monomethylanilin nicht der Aminoazo-, sondern der isomere Diazoaminokörper ist. Bei höherer Temperatur liefert der Hydrazokörper eine Trisazoverbindung, die durch Reduktion in eine Hydrazodisazoverbindung von der Formel:



übergeht. Letztere läßt sich zu der entsprechenden Trisazoverbindung oxydieren.

Haltbare Diazoniumsalze sind besonders für die Nachbehandlung einer gewissen Art von substantiven Azofarbstoffen, den sogenannten Entwicklungsfarbstoffen, von Wichtigkeit. Dementsprechend

hat man auch schon seit langen Zeiten nach solchen gesucht und das Problem durch die Darstellung der Azophore (Höchst), des Nitrazols (Cassella), des Benzonitrols (Bayer), des Nitrosamins (Badische Anilin- und Soda-Fabrik) teilweise gelöst. Jedes dieser Produkte zeigte aber gewisse Nachteile. Ein von Witt kürzlich dargestelltes Produkt, die Verbindung von  $\beta$ -naphthalinsulfosaurem *p*-Nitrodiazobenzol mit  $\beta$ -naphthalinsulfosaurem Natrium, welches die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin unter dem Namen Paranil A in den Handel bringt, scheint endlich allen Anforderungen zu genügen. Die Verbindung ist in fester Form unbeschränkt haltbar, nicht explosiv und in warmem Wasser ohne die geringste Zersetzung löslich.

### Diphenylamin-Derivate.

Literatur: 7, 15, 18, 20, 23.

Den Anlaß zur Untersuchung der Diphenylaminderivate bot das Diphenylnitrosamin, das Witt in seiner Doktordissertation (s. o.) beschrieb. Durch Behandeln mit Salpetersäure wird dieses in ein Mono- und zwei Dinitroderivate verwandelt, aus welchen durch Abspaltung der Nitrosogruppe das *p*-Mononitro- und das *p,p'*-Dinitrodiphenylamin erhalten werden, neben einem isomeren Dinitrokörper, der als Di-*o*-Verbindung angesprochen wurde, aber wahrscheinlich eine *o,p*-Verbindung ist. Die entsprechenden Aminodiphenylamine wurden einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Das Di-*p*-Derivat erwies sich als identisch mit demjenigen, welches Nietzki durch Reduktion des Anilinschwarz erhalten hatte, und das er später in Indamin überführte.

Durch Einwirkung von Anilin auf Diphenylnitrosamin erhielt Witt das Kiemische, später auch bei anderen Reaktionen beobachtete und eingehender studierte Azophenin. Durch Kuppeln von Diphenylamin mit Diazobenzol wurde das Phenylamidoazobenzol,



und durch Diazosulfanilsäure das Tropaeolin 00 dargestellt, das auch jetzt noch als oranger Farbstoff große technische Bedeutung hat.

Azine. — Amidierte Azine (Eurhodine). — Azoniumverbindungen. — Safranine. — Induline. — Azophenine. — Indophenole.

Literatur: Azine 49, 50, 56, 57. Eurhodine 24, 33, 39, 40, 43, 59, 61, 85. Azoniumverbindungen Safranine-Induline 14, 21, 27, 28, 45, 51, 54, 59, 65, 78 (diese beiden Cyanamine), 71, 75, 76, 85. Azophenine 15, 28, 31, 52, 53. Indophenole 25, 26, 30. Artikel: Azines (Quinoxalines). Azonium bases and colouring matters derived from them. Thorpe's Dictionary of applied chemistry (1911).

On the Azines and Eurhodines and their relation to the Safranine-Group of artificial Dyes. *Journal of the Society of Dyers and Colourists*, Vol. III, No. 10 (Oct. 25, 1887).

On a new class of colouring matters. *Journal of the Chemical Society* (June 1879).

The Eurhodines, a new class of colouring matters. *Journal of the Chemical Society* (Mai 1886).

Researches of the Induline-Group. *Journal of the Chemical Society* (March 1883).

On the application of Indophenol Blue to Calico printing and dyeing. *Journal of the Society of Chemical Industry*, Vol. I, 255 (1882).

Sur une nouvelle classe de matières colorantes. *Monit. scientifique* 1881, Vol. 23, p. 840. (Mit Horace Koechlin.)

Die Chemie der Azine und der zu denselben in nächster Beziehung stehenden Oxazine, Thiazine und Azoniumverbindungen ist heutzutage vollständig aufgeklärt und bis in die kleinsten Einzelheiten durchgearbeitet. Es bedurfte hierzu jahrzehntelanger Arbeit und der Bemühungen einer großen Anzahl bedeutender Chemiker, unter denen neben Witt vor allen Hinsberg, Bernthsen, Nietzki, Fischer und Hepp, sowie Kehrman zu nennen sind.

Witt hat sich während etwa 18 Jahren auf diesem Gebiete betätigt (1876—1894), und ihm verdanken wir viele der wichtigsten und grundlegenden Erfindungen und Klarstellungen.

Wie auch sonst häufig, sind auch auf diesem Gebiete nicht die einfachsten Verbindungen, sondern im Gegenteil die kompliziertesten im Anfang aufgefunden worden. Bekanntlich gehört der zuerst entdeckte Anilinfarbstoff, das Mauvein von Perkin, in diese Klasse; es ist ein monophenyliertes Safranin. Nach dem Mauvein wurden das Indulin (Caro) und das Safranin (Greville Williams, Price, Duprey und wahrscheinlich gleichzeitig bzw. unabhängig noch andere Techniker) erfunden, und erst erheblich später kamen die einfacheren Verbindungen und die Muttersubstanzen.

Es liegt nicht in dem Rahmen dieser Biographie, eine ausführliche Beschreibung aller auf diese Farbstoffklassen bezüglichen Arbeiten zu geben, sondern ich muß mich darauf beschränken, über die Wittschen Untersuchungen zu referieren und den Einfluß zu zeigen, den sie auf die Entwicklung des ganzen Gebietes gehabt haben.

Anfangs der siebziger Jahre wurde Safranin dargestellt, indem man die »Echappées« der Fuchsinfabrikation (Gemische von Anilin, *o*-Toluidin und etwas *p*-Toluidin) mit salpetriger Säure behandelte, sodann einige Zeit bei mäßiger Temperatur stehen ließ und endlich mit Arsensäure erhitzte<sup>1)</sup>. Später wurde das Verfahren in der Weise

<sup>1)</sup> Vergl. Hofmann und Geyger, B. 5, 526 [1872].

abgeändert, daß die gebildeten Amidoazoverbindungen mit Zinkstaub reduziert und das erhaltene Gemisch von Diamin und Monoamin mit Chromat oder Braunstein oxydiert wurde. Diese Methode, deren Erfinder nicht bekannt ist, blieb lange Fabrikgeheimnis. Witt zeigte (1877), daß Safranin mit guter Ausbeute erhalten wird, wenn man die reine Aminoazoverbindung des *o*-Toluidins mit *o*-Toluidinchlorhydrat erhitzt, wobei als Nebenprodukt *p*-Toluyldiamin entsteht. Weiter zeigte er, daß durch Zusammenoxydation von 1 Mol. *p*-Toluyldiamin mit 2 Molekülen *o*-Toluidin oder 1 Molekül *o*- und 1 Mol. *p*-Toluidin sich ebenfalls Safranine bilden. Endlich fand er auch, daß 1 Mol. *p*-Phenylendiamin mit 2 Mol. Anilin den einfachsten Vertreter dieser Klasse, das Phenosafranin, liefert. Ein schön krystallisiertes Präparat dieser Verbindung befand sich in der Ausstellung von Williams, Thomas und Dower in Paris im Jahre 1878. Durch die Darstellung des Phenosafranins war gezeigt, daß die Methylgruppen bei der Bildung der Safranine keine Rolle spielen, während eine Methylgruppe für die Rosanilin-Synthese unbedingt notwendig ist.

Im Jahre 1879 erhielt Witt durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf *m*-Toluyldiamin das Toluylenblau und das Toluylenrot, deren Zusammensetzung und Bildungsmechanismus er richtig feststellte, aber deren Konstitution er damals noch nicht aufklären konnte. Mit Horace Koechlin fand er dann (1881) die Bildungsweise der Indophenole durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Phenole, speziell auf  $\alpha$ -Naphthol in der Kälte, oder durch Zusammenoxydation von 1 Mol. *p*-Diamin mit 1 Mol. Phenol. Auch die Konstitution dieser Körper blieb zunächst rätselhaft.

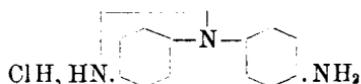
Durch die schöne Arbeit Nietzkis über die Safranine<sup>1)</sup> wurde zuerst eine gewisse Klarheit in das Gebiet dieser Farbstoffe gebracht, wenn es auch auf den ersten Schlag noch nicht gelang, die Konstitution der Safranine festzustellen.

Nietzki zeigte, daß das blaue Zwischenprodukt der Safraninbildung, das »Indamin«, bei der Reduktion das von ihm selbst und Witt früher auf andern Wegen erhaltene *p,p'*-Diaminophenylamin (I.)

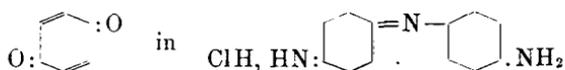


<sup>1)</sup> B. 16, 464 [1883].

liefert, und schreibt ihm — entsprechend der damals allgemein angenommenen Superoxydformel des Chinons (II.) — die Konstitution

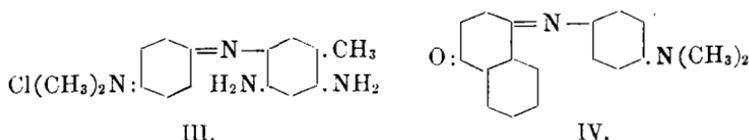


zu, die mit der Änderung der Chinonformel zu

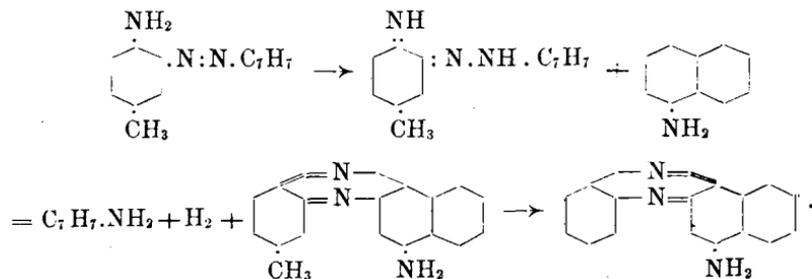


umzuschreiben ist.

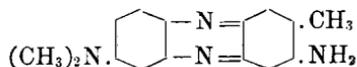
Hierdurch wurde gleichzeitig das Toluylenblau als ein amidiertes Indamin erkannt und dafür die Formel III aufgestellt. Für das Indophenol ergibt sich alsdann die Formel IV:



Im Jahre 1886 erhielt Witt durch Erhitzen der Aminoazoverbindung des *p*-Toluidins mit salzsaurem Naphthylamin eine Verbindung, die er als Aminonaphthotolazin charakterisierte und die mit seinem Toluylenrot, sowie mit den Safraninen große Ähnlichkeit zeigte. Der Bildungsmechanismus dieses Körpers ist der folgende:

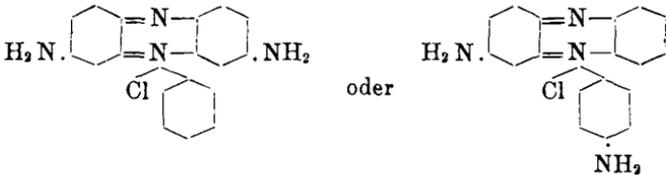


Hierdurch wurde es sofort wahrscheinlich, daß auch in dem Toluylenrot und in dem Safranin ein Azinkern vorhanden sei. Bernthsen stellte alsdann das unmethylierte Toluylenrot dar und erhielt durch Elimination der Aminogruppen daraus das Phenotolazin, so daß dem Toluylenrot mit Sicherheit die Formel:



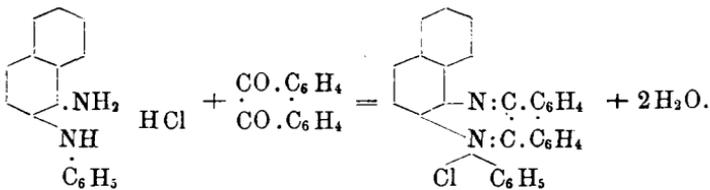
zuzuschreiben war.

Wenn die Eurhodine amidierte Azine waren, so mußten die Safranine amidierte Azoniumverbindungen sein. Je nach der Art, wie das dritte Molekül Monamin mit dem zuerst gebildeten Indamin zusammentritt, konnte dem Safranin eine symmetrische oder eine asymmetrische Formel zukommen:

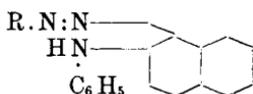


Berntsen und Andresen geben der ersteren den Vorzug, während Witt und Nietzki sich der zweiten anschlossen. Später bekehrte sich Nietzki, auf Grund weiterer Experimente, auch zu der anderen Ansicht, die heute die allgemein angenommene ist, während Witt in seinem Artikel »Azines« 1911 noch hervorhebt, daß er alle vorgebrachten Gründe nicht für zwingende halte.

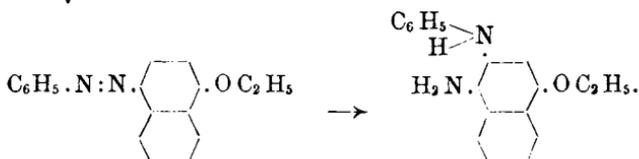
Vergeblich versuchte Nietzki, die beiden Aminogruppen aus dem Phenosafranin zu eliminieren und zu der Muttersubstanz der Safranine, dem Phenylphenazoniumchlorid, zu gelangen. Er erhielt durch Elimination einer Aminogruppe das Aposafranin, aber die Darstellung des Azoniumchlorids glückte erst einige Jahre später seinem ehemaligen Schüler Kehrman. Hierdurch wurde die Safraninfrage endgültig gelöst. Inzwischen waren aber schon von Witt andere kompliziertere Derivate dargestellt worden. Sofort nach der Entdeckung des Eurhodins aus Amidoazotoluol stellte Witt sein niedrigeres Homologe dar, indem er die Hinsbergsche Azinsynthese aus Chinonen und *o*-Diaminen auf das 1.2.4-Triaminobenzol anwandte, in welchem auch zwei Aminogruppen sich in *ortho*-Stellung befinden. In diesem Eurhodin ist die Aminogruppe im Benzol statt im Naphthalinkern. Durch Ausdehnung dieser Reaktion auf monoarylierte *o*-Diamine erhielt er die ersten Vertreter der unsubstituierten Azoniumsalze (1887):



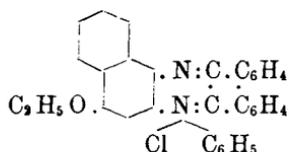
Die monosekundären aromatischen Diamine wurden erhalten durch Reduktion der Azoverbindungen des Phenyl- $\beta$ -naphthylamins und seiner Analogen:



oder durch reduktive Umlagerung der Äther der Azoverbindungen des  $\alpha$ -Naphthols:



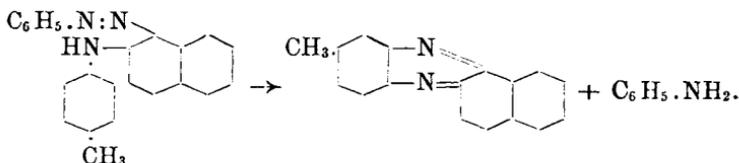
Wird der aus diesen letzteren Verbindungen erhaltene Azoniumkörper:



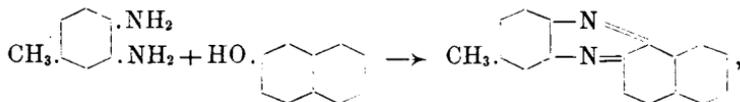
mit Ammoniak erhitzt, so wird durch Ersatz der  $\text{O C}_2\text{H}_5$ -Gruppe durch  $\text{NH}_2$  ein safranin- bzw. aposafranin-artiger Körper erhalten.

Gelegentlich seiner Azinarbeiten gelang es Witt, auch die Natur der zuerst von Laurent erhaltenen und bislang rätselhaften Naphthase aufzuklären; er erkannte sie als ein Dinaphthazin,  $\text{C}_{10}\text{H}_6 \begin{array}{c} \text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \end{array} \text{C}_{10}\text{H}_6$ - $\alpha$ - $\beta$ , und stellte sie synthetisch aus 1.2-Naphthylendiamin und  $\beta$ -Naphthochinon dar.

Eine sehr eigentümliche und interessante Synthese von Azinen beobachtete er bei der Behandlung der Azoverbindungen der sekundären  $\beta$ -Naphthylamine mit Säuren; es bildet sich das Azin des Naphthalins und des damit durch den Stickstoff verbundenen Radikals, während das Amin, das der Diazoverbindung zugrunde gelegen hatte, regeneriert wird; z. B.:



Das so gewonnene Tolunaphthazin schmilzt bei 169°; ein Isomeres vom Schmp. 179° wird beim Zusammenoxydieren von *o*-Toluylendiamin und  $\beta$ -Naphthol gebildet:

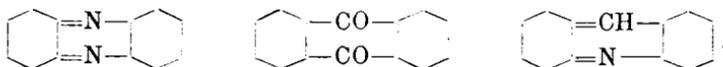


während das von Hinsberg aus *o*-Toluylendiamin und  $\beta$ -Naphthochinon erhaltene, bei 139–142° schmelzende Derivat ein äquimolekulares Gemisch der beiden Isomeren ist.

Daß das Chrysochinon dem Phenanthrenchinon und  $\beta$ -Naphthochinon ganz analog konstituiert ist, wurde durch die Bildung von Azinen, gemeinschaftlich mit Liebermann, nachgewiesen.

Durch Kondensation der aus den Azofarbstoffen der Naphthionsäure durch Reduktion erhaltenen Naphthylendiaminsulfosäure mit *o*-Chinonen erhielt Witt Azinsulfosäuren und aus diesen durch Kalischmelze Eurhodole, die auf diese Weise leicht und billig zugänglich sind. Durch diese Reaktion wurde auch festgestellt, daß die Kuppelung bei der Naphthionsäure in der *ortho*-Stellung zu der schon vorhandenen Aminogruppe stattfindet.

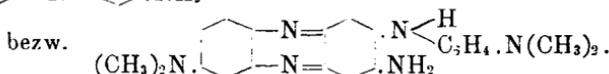
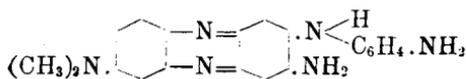
Diese Reaktion ist von Witt, wie von anderen Forschern häufig angewendet worden, um die Konstitution der Naphthylaminoazofarbstoffe zu bestimmen. Die Azine sind kräftige Chromogene und werden durch Einführung von auxochromen Hydroxyl- und Aminogruppen zu Farbstoffen, von denen einige eine größere technische Bedeutung haben. Dasselbe gilt in viel höherem Maße noch von den Oxazinen und Thiazinen. Die Azoniumverbindungen sind schon an und für sich gelbe bis orangene Farbstoffe; durch Einführung von Auxochromen können sie in rote, violette, blaue und selbst grüne (diese letzteren freilich praktisch unbrauchbar) Farbstoffe übergeführt werden (Safranine, Rosinduline, Isorosinduline, Induline). Auf die Analogie der drei Chromogene Phenazin, Anthrachinon und Acridin:



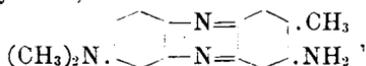
hat Witt auch bereits schon hingewiesen.

Das Toluylenblau, obgleich sehr schön, hat wegen seiner Unbeständigkeit keine praktische Verwendung finden können. Beim Kochen seiner wäßrigen Lösung geht es durch intramolekulare Oxydation und Reduktion einerseits in Toluylenrot, andererseits in Leuko-toluylenblau über. Das Toluylenrot wird dagegen unter dem Namen »Neutralrot« auch jetzt noch von Cassella in den Handel gebracht. Bei der

Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf *m*-Phenylendiamin wird nicht ein Rot, sondern ein Violett erhalten, welches im Handel den Namen »Neutralviolett« trägt. Es ist nicht das niedrigere Homologe des Rots, das Dimethyldiaminophenazin, welches auf anderem Wege von Nietzki dargestellt wurde und ebenfalls ein roter Farbstoff ist, sondern ein Einwirkungsprodukt von *m*-Phenylendiamin oder Dimethyl-*p*-phenylendiamin auf dieses einfache, zuerst gebildete Produkt:

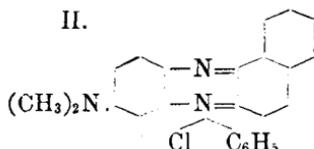
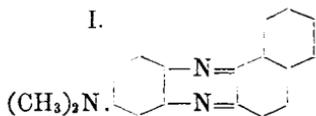


Bei dem Toluylenrot,



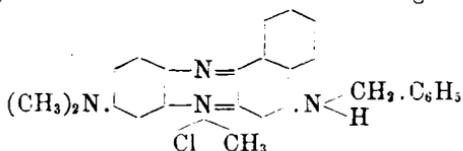
in welchem neben der Aminogruppe eine Methylgruppe steht, kann sich ein derartiger Körper nicht bilden.

Durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin-chlorhydrat auf  $\beta$ -Naphthylamin erhielt Witt ein Eurhodin (I.) und aus dem Phenyl-



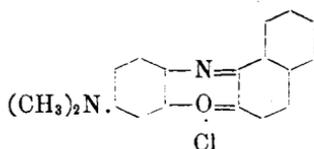
$\beta$ -naphthylamin die entsprechende Azoniumverbindung (II.), die unter dem Namen »Neutralblau« (Cassella) auch jetzt noch in der Färberei Verwendung findet. Diese Reaktion, die uns heute ganz selbstverständlich erscheint, war zur damaligen Zeit auch theoretisch recht interessant, denn sie zeigte den engen Zusammenhang zwischen Eurhodinen und Safraninen.

Die direkte Überführung eines Eurhodins in ein Safranin wurde (1894) in dem D. R.-P. 75911 beschrieben. Das durch Benzyl- $\alpha$ -naphthylamin aus der Aminoazoverbindung des *p*-Toluidins erhaltene Eurhodin, das Benzylderivat des oben erwähnten typischen ersten Eurhodins, geht durch Behandeln mit Chlormethyl in methylalkoholischer Lösung bei 120° in die Azoniumverbindung:

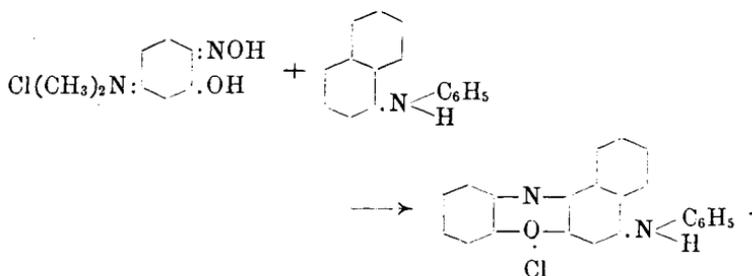


über.

Die Untersuchung des von Meldola entdeckten und nach ihm benannten Farbstoffes führte Witt auch zu interessanten Resultaten. Er fand, daß dieser rotstichig blaue Farbstoff:



beim Behandeln mit Alkali in einen grünstichigen übergeht, den er »Cyanamin« nannte. Derselbe Farbstoff bildet sich auch neben dem »Meldola-Blau«, wenn man die Reaktion lange Zeit gehen läßt, und verdankt seine Bildung dem bei der Reaktion entstehenden Dimethyl-*p*-phenylendiamin, worauf von Hirsch und Kalkhof<sup>1)</sup> hingewiesen wurde. Durch Einwirkung von Anilin erhielten sie ein analoges Cyanamin. Der Mechanismus dieser Reaktion wurde von Nietzki und Bossi<sup>2)</sup> aufgeklärt. Das Meldola-Blau als chinonimid-artiger Körper aniliniert sich nach der Auffassung dieser Forscher im Naphthalinkern in der *para*-Stellung, ähnlich wie das  $\beta$ -Naphthochinon selbst. Diese Ansicht wird bestätigt durch die glatte Bildung von Cyanamin aus Nitrosodimethylamidophenol und Phenyl- $\alpha$ -naphthylamin:



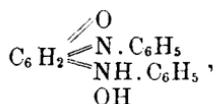
Das Indulin gehört mit zu den älteren künstlichen Farbstoffen. Seine Bildung wurde im Jahre 1863 von Caro bei der Einwirkung von Anilin auf Aminoazobenzol aufgefunden und von Grieb und Martius näher studiert. Girard, de Laire und Chapeautaut erhielten ein ähnliches Produkt durch Oxydation von reinem Anilin mit Arsensäure (Violanilin) und Coupier ein analoges Derivat aus reinem Anilin, Nitrobenzol und Eisenchlorür. Je nach der Arbeitsweise bilden sich blaue oder mehr schwärzliche Verbindungen, die sowohl in alkohollöslicher Form (Sprit-Indulin, -Nigrosin), wie auch als lösliche Sulfosäuren Verwendung fanden. Wissenschaftlich unter-

<sup>1)</sup> B. 23, 2992 [1890].

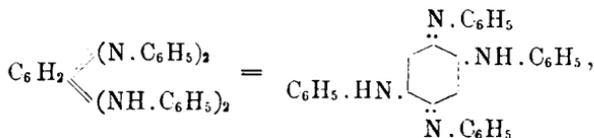
<sup>2)</sup> B. 25, 2998 [1892].

sucht wurden diese Produkte von Hofmann und Geyger<sup>1)</sup>, sowie von Dechend und Wichelhaus<sup>2)</sup>. Von diesen Autoren wurde nur eine einzige Verbindung isoliert, welcher die Formel  $C_{18}H_{15}N_3$  zugeschrieben wurde, die also aus drei Molekülen Anilin unter Verlust von sechs Atomen Wasserstoff gebildet zu sein schien. Witt nahm gelegentlich der technischen Darstellung des Indulins Ende der siebziger Jahre gemeinschaftlich mit Ed. Thomas das Studium dieser Reaktion wieder auf und zeigte, daß sie viel weniger einfacher Natur ist, als man bisher geglaubt hatte. Es gelang Witt und Thomas, aus der Schmelze, je nach den Bedingungen, zwei sehr schöne, krystallisierte Verbindungen zu isolieren, denen die Formeln  $C_{30}H_{24}N_4$  und  $C_{36}H_{28}N_5$  zugeschrieben und der Name Indulin 3B bezw. 6B gegeben wurde. In den Mutterlaugen des Indulins 3B war eine noch leichter lösliche Verbindung, Indulin B, enthalten.

Wird das Gemisch von Aminoazobenzol, Anilin und Anilinchlorhydrat kürzere Zeit und auf Wasserbad-Temperatur erhitzt, so bildet sich ein sehr schön krystallisierter Körper, den Witt und Thomas mit dem von Kiemich aus Nitrosophenol und Anilin erhaltenen Azophenin identifizierten. Das Azophenin ist ein ständiges Zwischenprodukt der Indulinbildung. Denselben Körper hatte Witt schon früher bei der Einwirkung von Diphenylnitrosamin auf Anilin erhalten. Kiemich hatte das Azophenin, das sehr schwer verbrennlich ist, für sauerstoffhaltig angesehen; Witt und Thomas zeigten, daß es nur C, H und N enthält und schrieben ihm die Formel  $C_{36}H_{27}N_5$  zu. Es gelang ihnen jedoch nicht, seine Konstitution aufzuklären. Dies wurde erst durch die Arbeiten von Chr. Rudolph und von O. Fischer und Hepp erreicht. Der erstere erhielt durch Erhitzen von Azophenin mit Methylalkohol und Schwefelsäure den Methyläther des Zinckeschen Anilido-oxybenzochinon-anilides,



und stellte daraufhin für das Azophenin die Formel eines Dianilido-chinondianils auf,



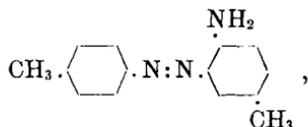
welche durch die weiteren eingehenden Untersuchungen der beiden

<sup>1)</sup> B. 5, 472 [1872].

<sup>2)</sup> B. 8, 1609 [1875].

letzteren Forscher vollkommen bestätigt wurde. Die Witt-Thomas-schen Analysen stimmen auf die Formel  $C_{30}H_{24}N_4$  ebensogut als wie auf die von ihnen früher aufgestellte  $C_{26}H_{27}N_5$ .

Durch Einwirkung von *p*-Toluidin und *p*-Toluidinchlorhydrat auf das von ihnen aufgefundenene *o*-Aminoazo-*p*-toluol,



haben Witt und Noelting einen dem »Azophenin des *p*-Toluidins« von Kiemich homologen Körper erhalten, der auch sauerstofffrei ist und dem die Formel  $C_{42}H_{41}N_5$  gegeben wurde. Diesem Azo-*p*-toluidin dürfte nach Obigem zweifellos die Formel  $C_{35}H_{34}N_4$  zukommen, auf welche die Analysen ebenfalls recht gut stimmen.

Auf das Indophenol, dessen Bildung wir schon weiter oben gestreift haben, hatten Witt und Köchlin große Hoffnungen in technischer Beziehung gelegt, die sich leider nur in bescheidenem Maße erfüllt haben. Die Indophenole sind blaue bis violette, schön kristallisierte Substanzen, welche durch Reduktion in alkalilösliche Leukoverbindungen übergehen. Diese können sowohl aus der Küpe wie im Druck auf der vegetabilischen Faser befestigt werden und gehen unter dem Einfluß der Luft oder durch Oxydationsmittel in die unlöslichen Farbstoffe über. Als technisch brauchbar erwies sich nur das Indophenol aus Nitrosodimethylanilin und  $\alpha$ -Naphthol, welches einige Zeit lang eine gewisse Verwendung fand, im direkten Druck sowohl als auch mit Indigo zusammen in Form der sogenannten »gemischten Küpe«. Im Maße, wie der Indigo billiger wurde, fiel die Bedeutung des Indophenols, das ihm, wenn auch nicht an Schönheit, so doch an Echtheit bedeutend nachsteht und besonders sehr säureempfindlich ist. Seit einigen Jahren ist aber das Interesse an den Indophenolen wieder erwacht. Sie finden Verwendung nicht als Farbstoffe, sondern als Zwischenprodukte der Schwefelfarbstoff-Fabrikation. Eine ganze Anzahl von denselben gibt unter dem Einfluß von Alkalisulfiden technisch sehr wertvolle blaue Farbstoffe<sup>1)</sup>.

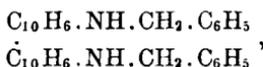
#### Naphthalin-Derivate.

Literatur: 1, 36, 38, 42, 42a, 60, (21), 62, 63, 70, 72, 73, 74, 58, 105, 90, 93, 108.

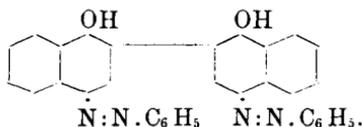
<sup>1)</sup> Vergl. Schultz, Farbstofftabellen. 5. Aufl., Nr. 726, 728, 730, 731, 733, 735, 748.

Mit Derivaten des Naphthalins hat Witt sich während seines ganzen Lebens hier und da beschäftigt. Seine Erstlingsarbeit war eine neue Darstellungsmethode des Naphthonitrils aus naphthalinsulfosaurem Natrium mit Kaliumferrocyanid statt des damals recht teuren Kaliumcyanides, seine letzte Arbeit war eine außerordentlich eingehende Untersuchung über die Bildungsverhältnisse und die Eigenschaften der  $\beta$ -Naphthalinsulfosäure und ihrer Salze. Witt zeigte zuerst im Jahr 1886, daß beim Sulfonieren des  $\alpha$ -Naphthylamins, je nach den Bedingungen, verschiedene isomere Sulfosäuren entstehen, und studierte besonders eingehend die Einwirkung rauchender Schwefelsäure bei niedriger Temperatur. Er erhielt hierbei eine Säure, die verschiedener technischer Verwendungen fähig ist, und die sich als identisch erwies mit derjenigen, die Laurent durch Sulfierung des Nitronaphthalins und nachherige Reduktion erhalten hatte.

Eine interessante Bildungsweise eines Dinaphthylderivates,



beobachtete Witt bei der Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Benzyl- $\alpha$ -naphthylamin. Die Nitrosoverbindung wirkt einfach als Oxydationsmittel; mit Eisenchlorid wird dasselbe Resultat erhalten. Auch bei der Oxydation des Benzolazo- $\alpha$ -naphthols wurde die Bildung eines Dinaphthylderivates beobachtet, welches beistehender Formel entspricht:

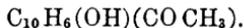


Die sogenannte Croceinsäure,  $\beta$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure, wurde früher als 2.OH, 1.SO<sub>3</sub>H-Verbindung angesehen. Witt zeigte, daß diese Annahme nicht richtig sein kann, denn die durch Reduktion der Azofarbstoffe erhaltene Aminonaphtholsulfosäure läßt sich in  $\beta$ -Naphthochinonsulfosäure bzw.  $\beta$ -Naphthochinon (durch Abspaltung der Sulfo-gruppe) verwandeln, in dem die O-Atome die Stellung 1.2 einnehmen. Später wurde dann von anderer Seite bewiesen, daß dieser Säure die Konstitution 2.8 zuzuschreiben ist.

Eingehende Studien verdanken wir Witt über die Reduktionsprodukte der Azofarbstoffe aus den verschiedenen Naphthylamin- und Naphtholsulfosäuren. Zur Aufklärung der Konstitution der Diaminonaphthalinderivate leistet das Phenanthrenchinon, nach dem Vorgange Hinsbergs, gute Dienste. Die *o*-Diamine lassen sich in Form von Azinen gut abscheiden und charakterisieren. Die Aminoxyderivate

wurden durch Kochen mit Säuren in Dioxyderivate und diese weiter in Chinone verwandelt. Aus den *o*-Dioxyverbindungen wurden die oben bereits behandelten, beizenziehenden Azofarbstoffe dargestellt. Die bezüglichen Arbeiten sind besonders auch für diejenigen von Interesse, die sich mit der Aufklärung der Zusammensetzung technischer Azofarbstoffe befassen wollen.

**Naphthol-Ketone.** Durch Einwirkung von Eisessig auf  $\alpha$ -Naphthol bei Gegenwart von Chlorzink bildet sich ein Keton, welches als der *ortho*-Reihe angehörig charakterisiert wurde und eine ausgesprochen gelbe Farbe besitzt; sein Imin ist noch intensiver gefärbt. Auf die chromophore Eigenschaft der CO-Gruppe wurde schon in dieser Abhandlung hingewiesen. Daß die polyhydroxylierten Ketone mit OH-Gruppen in *ortho*-Stellung Beizenfarbstoffe sind, wurde auch im Jahre darauf von R. Bohn gefunden. (D. R.-P. 49149 und andere, speziell noch 50238 der Badischen Anilin- und Sodafabrik.) Bei der Einwirkung von Acetylchlorid und Chloraluminium auf  $\alpha$ -Naphthol-äthyläther erhält man, nach Gattermann, den Äther des isomeren Ketons der *para*-Reihe. Wenn man diese aber mit Chloraluminium entalkyliert, so wird unter gewöhnlichen Umständen nicht das *p*-Keton, sondern der Wittsche Körper infolge einer eigentümlichen Umlagerung erhalten. Unter Anwendung von Benzol als Verdünnungsmittel läßt sich jedoch auch das *p*-Keton gewinnen. Aus  $\beta$ -Naphthol erhält man das 2.3-Keton,



$\alpha$ -Naphthol-äthyläther. Mit Franz Schneider wurden eine Anzahl Derivate dieses Körpers studiert.

**Über Naphthacetyl.** Als Naphthacetyl wird die Acetverbindung des 4-Amino-1-naphthols bezeichnet. Dieser Körper liefert sehr schöne Azofarbstoffe, bedeutend blautichiger als diejenigen des  $\alpha$ -Naphthols, die jedoch wegen ihres zu hohen Preises keine praktische Verwendung gefunden haben.

#### Derivate des *m*-Dichlor-benzols.

Literatur: 4, 5, 6, 8.

Die Untersuchung des damals noch wenig bekannten *m*-Dichlorbenzols und seiner Abkömmlinge bildete den Hauptteil der Arbeit, die Witt im Jahr 1875 der philosophischen Fakultät der Universität Zürich als Inauguraldissertation vorlegte.

Zur Darstellung des 1.3.4-Dichloranilins, aus dem das 1.3-Dichlorbenzol durch Abspaltung der Aminogruppe erhalten wird, wurde

eine verbesserte Darstellungsmethode ausgearbeitet, die in der Einwirkung von Kaliumchlorat bezw. Chlorkalk und Salzsäure in theoretischer Menge auf Acetanilid besteht. Bei Anwendung eines Überschusses von Chlorkalk entstand nicht Trichlor-acetanilid, sondern ein eigentümlicher ölförmiger Körper, der nicht rein erhalten wurde, aber nach Analyse und Eigenschaften als ein Additionsprodukt von unterchloriger Säure an Dichlor-acetanilid anzusehen war:



Es ist ziemlich wahrscheinlich, daß in diesem Körper nicht ein Additionsprodukt vorliegt, sondern ein Chloramin,  $C_6H_3Cl_2.N \begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{C}_2H_3O \end{matrix}$ , worauf die Analyse und besonders der Gehalt an aktivem Chlor ebenfalls stimmt. Witt hätte somit den ersten Repräsentanten der Klasse der Chloracylamine schon im Jahr 1875 in Händen gehabt, zu einer Zeit, wo man an die Existenzmöglichkeit derartiger Körper noch nicht dachte. Zu bemerken ist noch, daß in dieser Arbeit Witt schon die seither häufig erwogene Ansicht ausspricht, daß den Substitutionen in der aromatischen Reihe stets Additionen vorangehen.

### Über Nitrierungen.

Literatur: 98, 100.

Bei der Nitrierung bilden sich je nach den Umständen verschiedene Isomere. Beim Nitrieren von Acetanilid mit stark konzentrierter Salpetersäure erhält man als Hauptprodukt das *p*-Nitranilin neben wenig des *ortho*-Derivates. Die gleichen Produkte bilden sich, wenn man in Lösung in wenig (z. B. 4 Tln.) konzentrierter Schwefelsäure in der Kälte arbeitet. Bei erhöhter Temperatur dagegen erhielt Pokorny etwa 20—25% des *ortho*-Derivates, und in Lösung in viel Schwefelsäure (20 Tln.) bilden sich nach Noelting und Collin nicht unerhebliche Mengen der *meta*-Verbindung.

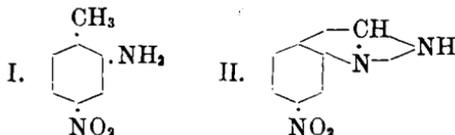
Mit Utermann zeigte nun Witt, daß, wenn man die Reaktion in eisessigsaurer Lösung, bei Gegenwart von Acetanhydrid als wasserentziehendem Mittel, und ohne Überschuß von Mineralsäure vornimmt, man bis zu 75% der *ortho*-Verbindung erhalten kann.

Durch Nitrieren von *p*-Nitranilin in Lösung von Schwefelsäuremonohydrat mit Kaliumnitrat gelang es Witt und E. Witte, Pikramid mit guter Ausbeute zu erhalten, wodurch dieser Körper, den man bislang nur aus Pikrylchlorid und Ammoniak darstellen konnte, leicht und billig zugänglich wird.

Bildung von Nitro-indazol aus nitriertem *o*-Toluidin.

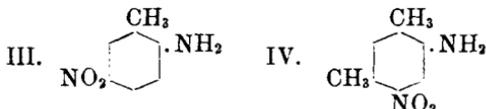
Literatur: 66, 77.

Wenn man die Diazoverbindung des Nitro-*o*-toluidins, Schmp. 107° (I.) in verdünnt-schwefelsaurer Lösung erhitzt, so bildet sich neben dem entsprechenden Kresol, ein neuer Körper, der von Witt,



Noelting und Grandmougin als Nitroindazol (II.) erkannt wurde.

Das Nitrotoluidin (III.) und das Nitroxylidin (IV.) ergeben da-



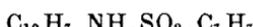
gegen unter den gleichen Umständen nur die entsprechenden Phenole.

Die Reaktion wurde später von Noelting wieder aufgenommen, und es gelang ihm, unter etwas veränderten Bedingungen, Arbeiten in essigsaurer statt in mineral-saurer Lösung, alle nitrierten, *ortho*-methylierten Amine, mit mehr oder weniger guten Ausbeuten in nitrierte Indazole zu verwandeln. Auch die bromierten *ortho*-methylierten Amine verhalten sich analog und geben eine ganze Reihe von bromierten Indazolen.

#### Arylsulfamide.

Literatur: 84, 103, 104.

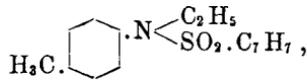
Die aromatischen Sulfamide lösen sich bekanntlich in Alkalien; die Gruppe  $\text{.NH.SO}_2\text{.C}_7\text{H}_7$  verhält sich also ungefähr wie die Hydroxylgruppe. Daß dementsprechend die aromatischen Sulfamide sich den Phenolen analog verhalten sollten, daß also z. B.



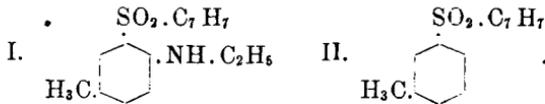
ein nahes Analoges des Naphthols sein müsse, hatte aber vor Witt niemand geahnt. Witt zeigte, daß die Analogie im Verhalten gegenüber Diazoverbindungen eine sehr große ist.  $\beta\text{-C}_{10}\text{H}_7\text{.NH.SO}_2\text{.C}_7\text{H}_7$  liefert eine Reihe von Azofarbstoffen, die denjenigen aus  $\beta$ -Naphthol ganz ähnlich, aber von gelbstichigerer Nuance sind. Daneben bilden sich aber unter Abspaltung der  $\text{.SO}_2\text{.C}_7\text{H}_7$ -Gruppe auch farblose Azi-mide von der Formel:



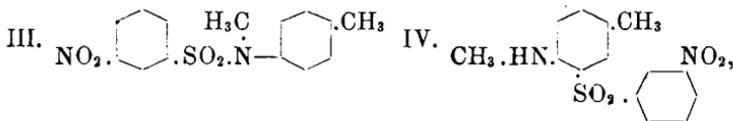
Wenn man behufs Darstellung sekundärer, aromatischer Amine substituierte Arylsulfamide, z. B. der Formel:



mit Schwefelsäure erhitzt, so tritt, neben der normalen Verseifung, bei einem Teil des Produktes eine merkwürdige Umlagerung ein, indem ein substituiertes Sulfon (I.) gebildet wird. Die Konstitution des Körpers wurde nachgewiesen durch Abspaltung der  $\text{C}_2\text{H}_5$ - und  $\text{NH}_2$ -Gruppe und Synthese des so erhaltenen Sulfons (II.) aus Toluol-*m*-sulfchlorid und Toluol.

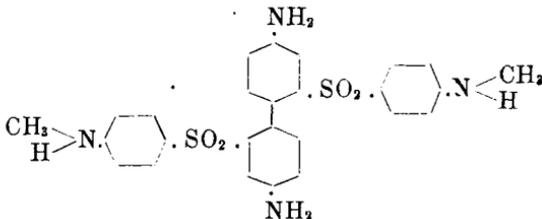


Eine ähnliche Reaktion wurde bei dem Körper der Formel III beobachtet. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure bildet sich eine Verbind-



ung von der Formel IV, die durch saure Reduktion die entsprechende Aminoverbindung liefert.

Unterwirft man sie dagegen der alkalischen Reduktion, so entsteht zunächst eine Azoxy-, dann eine Azo- und Hydrazoverbindung, welche letztere durch Säuren in das entsprechende Benzidin der Formel:



umgelagert wird.

#### Organische Arbeiten verschiedener Natur.

Literatur: 2, 3, 11, 17, 19, 32, 35, 47, 36, 44, 55, 86, 96, 106, 107, 89.

Verbessertes Verfahren zur Darstellung der Sebacinsäure und Beschreibung eines Kobaltsalzes derselben.

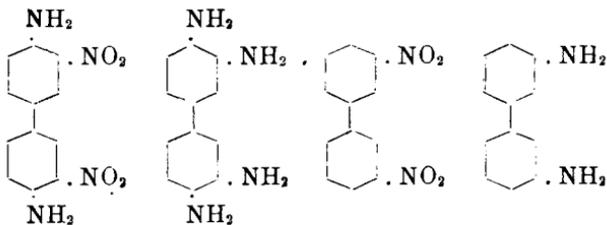
Untersuchung der Schwefelfarbstoffe von Croissant und Bretonnière.

Im Benzolvorlauf werden erhebliche Mengen von Äthylalkohol, neben Schwefelkohlenstoff und anderen Substanzen nachgewiesen.

Verfahren zur Darstellung von *p*-Phenylendiamin durch Reduktion von Aminoazobenzol in alkoholischer Lösung mit Zinnchlorür, ohne Zusatz von Säuren, wobei die freie Base erhalten wird.

Darstellung von Chloranil aus Dichlor-*p*-phenylendiamin durch Chlorat und Salzsäure, wobei sofort ein reineres Produkt gewonnen wird, als bei Anwendung von *p*-Phenylendiamin.

Ferner stellte Witt dar bezw. untersuchte Verbindungen der Formeln:



Er wies nach, daß der aus der letzteren Verbindung erhaltene, mit dem Kongorot isomere Farbstoff bedeutend gelbstichiger ist und nur geringe Affinität für Baumwolle zeigt. In dem bei der Darstellung des Dinitrotoluols erhaltenen flüssigen Nebenprodukte konnte von Witt und Noelting *m*-Nitrotoluol in erheblicher Menge nachgewiesen werden.

Die im Handelsxyloidin enthaltenen Isomeren können nach einem Verfahren von Witt, D.R.-P. 34 854, getrennt werden.

Das Vorkommen des *p*-Xylidins, seine Darstellung und sein Verhalten beschrieb Witt gemeinsam mit E. Noelting und S. Forel. Durch Sulfonieren des Handelsxyloidins erhält man eine schwer lösliche Sulfosäure, die dem *as*-*m*-Xylidin, und eine leicht lösliche, die dem *p*-Xylidin entspricht. Aus diesen Säuren können die Xylidine regeneriert werden. Seit jener Zeit hat man einfachere Methoden erfunden, die denselben Zweck erfüllen.

Anschließend an seine Arbeiten über Farbstoffe aus Nitrosodimethylanilin, untersuchte Witt auch das Verhalten alkylierter Diamine gegen salpetrige Säure, und stellte fest, daß das Tetramethyl-*m*-phenylendiamin mit Leichtigkeit eine Nitrosoverbindung liefert, die sich in ihren Reaktionen dem Nitrosodimethylanilin in jeder Beziehung an die Seite stellt.

Bei der Oxydation mit ozonisierter Luft sind die Ausbeuten an Aldehyden aus Phenolen mit ungesättigten Seitenketten sehr schlechte:

1.4% Anisaldehyd aus Anethol, 0.35% Vanillin aus Eugenol und 2% aus Isoeugenol.

Schließlich sei noch auf ein Verfahren Witts zur Gewinnung von Reinstärke aus Rohstärke hingewiesen, das in dem D.R.-P. 88 447 beschrieben ist. (Mit Siemens & Halske.) Durch aufeinander folgendes Behandeln mit Permanganat und Salzsäure werden die Verunreinigungen zerstört und die Membran in Oxycellulose verwandelt. Man löst alsdann in Alkali und fällt mit Säure.

Zu erwähnen sind endlich noch folgende Arbeiten auf dem Farbstoffgebiete, die mehr zusammenfassender und referierender Natur sind. In ihnen findet sich aber manche, nicht anderweitig veröffentlichte, eigene Beobachtung und, wie bei einem Autor wie Witt nicht anders zu erwarten, mancher originelle Ausblick.

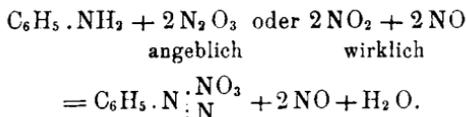
Indigo (artificial) and Indigoid Dye-stuffs. In Thorpe's Dictionary of applied chemistry (neueste Auflage). Weiter, Triphenylmethane Colouring Matters, in der ersten Auflage desselben Werkes. Die Fabrikation des  $\alpha$ -Naphthylamins (Chemische Industrie 1887, Nr. 6). Über die Homologen des Anilins und ihre fabrikmäßige Trennung (ibid. Nr. 1). Die technische Synthese des Acetylens (ibid. 1895, Nr. 4). Über das Argon (ibid. 1895, Nr. 4).

Fortschritte der chemischen Technologie der Textilfasern (Dinglers polytechnisches Journal, 69. Jahrg., Bd. 270, H. 6 u. 7, und 71. Jahrg., Bd. 275, H. 4 u. 5). Progress in the manufacture and use of artificial colouring matters (Journal of the American Chemical Society, Vol. XV, No. 8, August 1893). La synthèse de l'indigo (mit Noelting) im Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse (1881).

#### Anorganische Arbeiten.

Literatur: 22, 46, 88, 92, 95, 97.

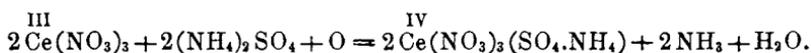
Die durch Behandeln von Arsenigsäureanhydrid mit Salpetersäure erhaltenen roten Dämpfe, welche als Salpetrigsäureanhydrid,  $N_2O_3$ , angesehen werden, sind, wie Witt nachgewiesen, ein Gemisch von  $NO_2$  und  $NO$ . Wenn man sie nämlich in Anilin einleitet, das in einem indifferenten Lösungsmittel, z. B. in Benzol, gelöst ist, so scheidet sich Diazobenzolnitrat aus, während Stickoxyd entweicht:



In dem D.R.-P. 34 395 gibt Witt ein Verfahren zur Darstellung von Salzsäure und Ammoniak aus dem Salmiak des Ammoniaksoda-

Prozesses mittels Phosphorsäure an. Die nach Ausscheidung des Natriumbicarbonats bleibenden Laugen werden eingedampft und aus dem Rückstande das Chlorammonium durch Sublimation gewonnen. Durch Behandeln mit Phosphorsäure werden Salzsäure und Diammoniumphosphat erhalten. Letzteres endlich liefert durch Erhitzen Ammoniak und Metaphosphorsäure:  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{HPO}_3$ . Das Verfahren ist nur an der Schwierigkeit gescheitert, Gefäße zu finden, welche der Einwirkung der Metaphosphorsäure bei hoher Temperatur widerstehen, und es ist deshalb durchaus nicht ausgeschlossen, daß es noch einmal technisch werden kann.

Mit Walter Theel veröffentlichte Witt Beiträge zur Kenntnis der Ceriterden. Die Abscheidung des Cers aus den Gemischen mit seinen Begleitern geschah durch Versetzen der salpetersauren Lösung der Nitrate mit Ammoniumsulfat:



Beim Kochen scheidet sich basisches Cer-Salz aus, während die anderen Metalle der Gruppe in Lösung bleiben.

Mit Kurt Ludwig berichtete Witt über ein einfaches Verfahren zur Darstellung von Bariumnitrit. Ein Gemisch von 1 Mol. Chlorbarium und 2 Mol. Natriumnitrit wird in eine gesättigte kochende Lösung von Natriumnitrit eingetragen, wobei in der Hitze Chlorbarium ausfällt. Nach Abfiltrieren desselben und Erkaltenlassen krystallisiert reines Bariumnitrit aus.

#### Laboratoriumsapparate.

Literatur: 41, 48, 79.

Jedermann weiß, wieviel Zeit und Mühe sich beim Arbeiten im Laboratorium durch Anwendung passend gewählter Apparate ersparen läßt. Man muß also stets den Fachgenossen dankbar sein, wenn sie die kleinen Hand- und Kunstgriffe, die sie eronnen und ausgeprobt haben, durch Veröffentlichung zum Gemeingut machen. Witt hatte ein besonderes Geschick im Arbeiten und war auch ein vorzüglicher Glasbläser. Er hatte eine besondere Freude daran, sich hübsche Apparate zusammenzustellen. Veröffentlicht hat er leider bei weitem nicht alles, was er auf diesem Gebiete geleistet hat. Immerhin sind die von ihm zuerst eingeführten durchlöcherten Platten, sein mechanischer Rührer und seine sehr zweckdienliche Laboratoriumspresse Gemeingut aller chemischen Institute geworden.

*E. Noelting.*

**Arbeiten von Otto N. Witt,**

welche in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft  
veröffentlicht sind.

**6. 1873.**

1. Darstellung von  $\alpha$ -Naphthoesäure, S. 448.

**7. 1874.**

2. Darstellung und Salze der Sebacinsäure, S. 219.
3. Farbstoffe von Croissant und Bretonnière, S. 1530.
4. Derivate des *m*-Dichlorbenzols, S. 1601, 1746.

**8. 1875.**

5. Zur Kenntnis des 1,3-Dichlorbenzols und seiner Derivate, S. 143.
6. Über 1,3,4,5-Dichlornitranilin, S. 820.
7. Über das Diphenylnitrosamin (I), S. 855.
8. Über Additionsprodukte aromatischer Amine und über eine neue Methode zur Darstellung gechlorter Aniline, S. 1226.

**9. 1876.**

9. Zur Kenntnis des Baues und der Bildung färbender Kohlenstoffverbindungen, S. 522.
10. Über das Verhältnis der chemischen Konstitution eines aromatischen Körpers zu seiner färbenden Kraft, S. 950.

**10. 1877.**

11. Über Phenylendiamin, S. 296.
12. Zur Geschichte des Chrysoïdins, S. 350.
13. Das Chrysoïdin und seine Umwandlungen, S. 654.
14. Wechselwirkung von Aminen und Amidoazoverbindungen; Bildung der Induline und Safranine, S. 873.
15. Einwirkung von primären Aminen auf Diphenylnitrosamin (II), S. 1309.
16. Neue Farbstoffe aus Azoderivaten und Sulfosäuren, S. 1509.
17. Äthylalkohol im Steinkohlenteer, S. 2227.

**11. 1878.**

18. Über aromatische Nitrosamine (III), S. 755.
19. Methylchlorid aus Vinasse, S. 807.

**12. 1879.**

20. Über Azoderivate des Diphenylamins und Diphenylnitrosamins (IV), S. 258.
21. Über neue Farbstoffe, S. 931.
22. Darstellung und Konstitution der Salpetrigsäure-Dämpfe, S. 2188.
23. Über Amidoderivate des Diphenylamins (mit R. Nietzki), S. 1399.

**14. 1881.**

24. Verfahren zur Darstellung von Farbstoffen durch Einwirkung von Nitrosokörpern oder Chinonchlorimiden auf aromatische *m*-Diamine (D. R.-P. 15272), S. 2434.
25. Darstellung blauer und violetter Farbstoffe (mit Horace Koechlin) (D. R.-P. 15915), S. 2714.

## 15. 1882.

26. Darstellung von Farbstoffen durch Einwirkung von Nitrosokörpern oder Chinonchlorimiden auf aromatische Monamine (D. R.-P. 19224), S. 2645.  
 27. Darstellung von blauen Farbstoffen (mit E. Thomas) (D. R.-P. 17340), S. 968.

## 16. 1883.

28. Untersuchungen über die Indulingruppe (mit E. Thomas), S. 1102.

## 17. 1884.

29. Zur Kenntnis der Induline, S. 74.  
 30. Über die Indophenole, S. 76.  
 31. Über *o*-Amidoazoverbindungen (mit E. Noelting), S. 77.

## 18. 1885.

32. Über Nitrosoderivate aromatischer Diamine, S. 877.  
 33. Über eine neue Gruppe von Farbstoffen (I), S. 1119.  
 34. Über eine einfache Methode zur Darstellung von Azokörpern, S. 2912.  
 35. Über das flüssige Nebenprodukt des 1.2.4-Dinitrotoluols (mit E. Noelting), S. 1336.  
 36. Über das Vorkommen des *p*-Xylidins, seine Darstellung und sein Verhalten (mit E. Noelting und S. Forel), S. 2664.

## 19. 1886.

- 37, 38. Zur Kenntnis der isomeren  $\alpha$ -Naphthylaminsulfosäuren, S. 55, 578.  
 39. Über die Eurhodine, eine neue Klasse von Farbstoffen (II), S. 441.  
 40. Über die Eurhodine (III), S. 914.  
 41. Über eine neue Filtriervorrichtung, S. 918.  
 42. Zur Konstitution der Naphthionsäure und des Kongorotes, S. 1719.  
 42a. Über Dinitronaphthylamin, S. 2032.  
 43. Über die Eurhodine und Laurents Naphthase (IV), S. 2791.  
 44. Über die Wechselwirkung zwischen Acetessigester und aromatischen Diaminen, S. 2977.  
 Berichtigung diesbezüglich, S. 3299.  
 45. Zur Konstitution der Safranine, S. 3121.  
 46. Verfahren zur Darstellung von Salzsäure und Ammoniak aus dem Salmiak des Ammoniaksoda-Prozesses mittels Phosphorsäure (D. R.-P. 34395), R., S. 224.  
 47. Verfahren zur Trennung der im Handelsxylidin enthaltenen Isomeren (D. R.-P. 34854), R., S. 276.  
 48. Über eine einfache Wasserluftpumpe, R., S. 669.

## 20. 1887.

49. Über eine neue Bildungsweise der Azine, S. 571.  
 50. Zur Kenntnis der isomeren Tolunaphthazine und des Wollschwarz, S. 577.  
 51. Zur Kenntnis der Azoniumbasen, S. 1183.  
 52. Zur Kenntnis der Induline und Azophenine, S. 1538.  
 53. Zur Kenntnis des Azophenins, S. 2659.

54. Verfahren zur Darstellung von Naphthalinrot und analogen roten Farbstoffen, R., S. 755.
55. Über einige Derivate des Benzidins (mit Ph. Brunner), S. 1023.
56. Über einige Derivate des Naphthophenazins (mit Ph. Brunner), S. 2660.
57. Über Azine des Chrysochinons (mit C. Liebermann), S. 2442.
21. 1888.
58. Über Derivate des  $\alpha$ -Naphthols, S. 321.
59. Über Eurhodine und Safranine, S. 719.
60. Über Naphthalinderivate, S. 726.
61. Zur Kenntnis der Eurhodine, S. 2418.
62. Reduktionsprodukte aus Azofarbstoffen der Naphthalinreihe, S. 3468.
63. Über die Konstitution der  $\beta$ -Naphthol- $\alpha$ -monosulfosäure, S. 3489.
64. Verfahren zur Darstellung violetter Azofarbstoffe durch Einwirkung von Dinitrodiazobenzol auf die Mono- und Disulfosäuren des  $\beta$ -Naphthylamins (D. R.-P. 44177), R., S. 813.
23. 1890.
65. Über die Cyanamine, eine neue Gruppe von Farbstoffen, S. 2247.
66. Über Abkömmlinge des Indazols (mit E. Noelting und E. Grandmougin), S. 3635.
67. Verfahren zur Darstellung von Amido- $\beta$ -naphthol und  $\alpha, \beta$ -Dioxynaphthalindisulfosäuren (D. R.-P. 49857), R., S. 128.
68. Verfahren zur Darstellung von Metallbeizen färbenden Azofarbstoffen aus  $\beta$ -Naphthohydrochinonsulfosäure (D. R.-P. 49872), R., S. 47.
69. Verfahren zur Darstellung von Metallbeizen färbenden Azofarbstoffen aus  $\beta$ -Dioxynaphthalin (D. R.-P. 49979), R., S. 132.
70. Verfahren zur Darstellung von  $\alpha, \beta$ -Dioxynaphthalinmonosulfosäure (D. R.-P. 50506), R., S. 218.
24. 1891.
71. Zur Kenntnis der Azoniumbasen, S. 1511.
72. Über Sulfosäuren des  $\beta$ -Naphthochinons, S. 3154.
73. Zur Kenntnis der  $\alpha$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure (mit H. Kaufmann), S. 3157.
25. 1892.
74. Über Sulfosäuren des Amido- $\alpha$ -naphthols und des  $\alpha$ -Naphthochinons, S. 735.
75. Über die Reduktionsprodukte alkylierter Azofarbstoffe der Naphthalinreihe (I) (mit Christoph Schmidt), S. 1013.
76. Zur Kenntnis der Azoniumbasen (II) (mit Christoph Schmidt), S. 2003.
77. Über Abkömmlinge des Indazols (II) (mit E. Noelting und E. Grandmougin), S. 3149.
78. Verfahren zur Darstellung eines grünlichblauen basischen Farbstoffes aus Naphtholviolett (D. R.-P. 61662), R., S. 486.
26. 1893.
79. Über einige neue Laboratoriumsapparate, S. 1694.
80. Über Azoderivate des Brenzcatechins (mit Friedrich Meyer), S. 1072.

81. Über Azoderivate des Hydrochinons (mit Ed. E. Johnson), S. 1908.
82. Über die Reduktionsprodukte alkylierter Azofarbstoffe der Naphthalinreihe (III) (mit Hans von Helmholt), S. 2351.
27. 1894.
83. Über die Reduktionsprodukte alkylierter Azofarbstoffe der Naphthalinreihe (IV) (mit Arthur Buntrock), S. 2358.
84. Über naphthylierte Benzolsulfamide und Toluolsulfamide (mit Georg Schmitt), S. 2370.
85. Verfahren zur Darstellung eines am Stickstoff alkylierten Eurhodins (D. R.-P. 75911), R., S. 911.
28. 1895.
86. Verfahren zur Darstellung von *p*-Phenylendiamin durch Reduktion von Amidoazobenzol (D. R.-P. 80315), R., S. 526.
29. 1896.
87. Einiges über seltene Erden, R., S. 625.
88. Notiz über einen Prozeß zur Fabrikation von Salzsäure (vergl. Nr. 46), R., S. 952.
89. Verfahren zur Gewinnung von Reinstärke aus Rohstärke (mit Siemens & Halske) (D. R.-P. 88447), R., S. 896.
90. Über Naphthacetol (mit J. Dedichen), S. 2945.
30. 1897.
91. Studien über Anilinazo- $\alpha$ -naphthol (mit J. Dedichen), S. 2655.
33. 1900.
92. Beiträge zur Kenntnis der Ceriterden (mit Walter Theel), S. 1315.
34. 1901.
93. Über den  $\alpha$ -Naphthol-äthyläther und Abkömmlinge desselben (mit Franz Schneider), S. 3171.
94. Nekrolog auf Ferdinand Tiemann, S. 4403.
36. 1903.
95. Über ein einfaches Verfahren zur Darstellung von Bariumnitrit (mit Kurt Ludwig), S. 4384.
96. Über ein verbessertes Verfahren zur Darstellung von Chloranil (mit Toeche-Mittler), S. 4390.
37. 1904.
97. Über die Darstellung von Bariumnitrit, Erwiderung an Hrn. Meyerhoffer (mit Kurt Ludwig), S. 382.
39. 1906.
98. Ein neues Nitrierungsverfahren (mit A. Utermann), S. 3901.
40. 1907.
99. Die Entwicklung der technischen Chemie, S. 4644.
41. 1908.
100. Beiträge zur Kenntnis der Nitrierung des Anilins und seiner Abkömmlinge (mit E. Witte), S. 3090.

## 42. 1909.

101. Über die Diazotierung schwach basischer, schwer löslicher, primärer Amine und einige damit zusammenhängende Vorgänge, S. 2958.

## 45. 1912.

102. Studien über Abkömmlinge des Azobenzols (mit Ed. Kopetschni), S. 1134.

## 46. 1913.

103. Untersuchungen über substituierte Arylsulfamide (mit D. Uermenyi), S. 296.

## 47. 1914.

104. Über Umlagerungen bei Arylsulfamiden der *m*-Nitrobenzolsulfosäure (mit H. Truttwin), S. 2786.

105. Über Umlagerungen in der Gruppe der Acetonaphthole (mit Otto Braun), S. 3216.

## 48. 1915.

106. Über das Verhalten von Phenolen mit ungesättigten Seitenketten gegen Ozon, S. 231.

107. Nochmals das Verhalten von Phenolen mit ungesättigten Seitenketten gegen Ozon, S. 698.

108. Zur Kenntnis der Naphthalin-monosulfosäuren (erste Mitteilung), S. 743.

Veröffentlichungen der Dozenten, Assistenten und Studierenden  
aus dem

Technisch-Chemischen Institut in Charlottenburg von 1905—1914<sup>1)</sup>.

## 1905.

F. Ullmann und Emil Bühler: Über Synthesen von Aminonaphthacridinen. Ztschr. f. Farben- u. Textilindustrie, IV, H. 22. — F. Ullmann und Robert Fitzenkam: Über Oxyacridine. B. 38, 3787. — F. Ullmann und R. von Wurstemberger: Untersuchungen in der Fluorensreihe. B. 38, 4105. — F. Ullmann und J. Tscherniack, Über Diphenyl-*o*-phenoxylen-dihydroanthracen. B. 38, 4110.

## 1906.

F. Ullmann und Hans W. Ernst: Über eine neue Synthese von Phenylacridon-Derivaten. B. 39, 298. — F. Ullmann und E. Broido: Über Chlordinitrobenzophenon und dessen Umwandlung in Dinitrophenylacridinderivate. B. 39, 356. — F. Ullmann und A. Stein: Über Diphenylendioxyd. B. 39, 622. — F. Ullmann und R. Maag: Über Chinacridon. B.

<sup>1)</sup> Eine Liste der vor 1905 veröffentlichten Arbeiten konnte ich mir leider nicht verschaffen. Für die Zusammenstellung der obigen bin ich Hrn. Prof. Ullmann zu großem Danke verpflichtet.

39, 1693. — F. Ullmann und P. Sponagel: Über Phenylierung von Phenolen. A. 350, 83—107. — F. Ullmann und L. Panchaud, Synthese des Euxanths. A. 350, 108—117. — F. Ullmann und W. Denzler: Über *o*-Aminobenzophenon-Derivate. B. 39, 4332. — A. Binz: Zur Kenntnis der Schwefelfarben der Methylenviolettgruppe. Ch. I. 29, 295.

## 1907.

F. Ullmann und J. Korselt: Über Dichlordiphenylsulfon. B. 40, 641. — F. Ullmann und R. Maag: Über *N*-Phenyl-acridiniumverbindungen. B. 40, 2515. — F. Ullmann: Über Arylanthranilsäuren. A. 355, 312—358. — F. Ullmann und C. Wagner: Über Umsetzungen substituierter *o*-Chlorbenzoesäuren bei Gegenwart von Cu. A. 355, 359—371. — F. Ullmann, W. Bader und H. Labhardt: Umwandlung von Acridon in Phenylacridinderivate. B. 40, 4795. — L. Lehmann: Über die Fortschritte auf dem Gebiete der künstlichen organischen Farbstoffe in den Jahren 1904, 1905 und 1906. Ch. I. 30, 199, 226 und 250. — Irma Goldberg und Marie Nimerosky: Über Triphenylamin und Triphenylamin-carbonsäure. B. 40, 2448.

## 1908.

F. Ullmann und M. Fukni: Über *o*-Amino-*p*-oxydiphenylamin. B. 41, 624. — F. Ullmann: Organisch-chemisches Praktikum. Verlag von S. Hirzel, Leipzig. 26 Abb., 263 S. — F. Ullmann und G. Nadai: Über die Herstellung von *o*-nitrierten Aminen aus den entsprechenden Phenolderivaten. B. 41, 1870. — A. Zoellner: Zur Frage nach der chemisch-physikalischen Natur des Porzellans. Ch. I. 31, 212—217. Veranlaßt von Witt und Spitzer. — F. Ullmann: Über die Verwendung von Chlor in der organischen Großindustrie. Ch. I. 31, 405. — C. von Girsewald: Peroxyde und Persalze. Ch. I. 31, 443. — F. Ullmann und M. Gschwind: Studien in der Stilbenreihe. B. 41, 2291. — F. Ullmann und R. Dahmen: Über Diphenylamin-Derivate. B. 41, 3744. — F. Ullmann und W. Brück: Studien über 2,4-Dinitro-naphthol. B. 41, 3932. — F. Ullmann und W. Brück: Studien über Styphninsäure. B. 41, 3939. — L. Lehmann: Über die Fortschritte auf dem Gebiete der künstlichen organischen Farbstoffe im Jahre 1907. Ch. I. 31, 233, 264.

## 1909.

C. von Girsewald und A. Wolokitin: Zur Kenntnis der Kaliumperborate. B. 42, 865. — Irma Goldberg und H. Friedmann: Die Sulfosäuren des Anthrachinons und seiner Derivate. Ch. I. 32, 477—484, 549—556, 605—612, 669—676, 706—716. — F. Ullmann und K. Jüngel: Über Aminoxydiphenylamine. B. 42, 1077. — F. Ullmann: Studien über aromatische Verbindungen mit labilem Halogen. A. 366, 79—118. — F. Ullmann: Notiz über die Herstellung von Benzolsulfchlorid. B. 42, 2057. — F. Ullmann und K. Brittner: Über die Herstellung von Oxyvitinaldehyd aus *p*-Kresol. B. 42, 2539. — F. Ullmann und R. Heisler: Über die Herstellung von Azinen aus Nitroso-naphtholen und *o*-Phenylendiamin. B. 42, 4263. — L. Lehmann: Über die Fortschritte auf dem Gebiete der künstlichen organischen Farbstoffe im Jahre 1908. Ch. I. 32, 328, 362.

## 1910.

F. Ullmann und E. Cassirer: Studien in der Acenaphthenreihe. B. 43, 439. — F. Ullmann: Studien in der Anthrachinonreihe. B. 43, 536. — F. Ullmann und Ch. Groß: Über Biphenylensultam. B. 43, 2694. — F. Ullmann und A. Schmid: Über die Einwirkung von Bornylchlorid auf aromatische Amine. B. 43, 3201. — C. von Girsewald: Peroxyde und Persalze. Ch. I. 33, 95.

## 1911.

F. Ullmann und W. van der Schalk: Über Anthrachinon-carbonsäure. B. 44, 128. — F. Ullmann und E. Kopetschni: Über 3.5-Dibromanthrachinon-säure. B. 44, 425. — F. Ullmann und Otto Fodor: Über Aminoanthrachinon. A. 380, 317. — F. Ullmann und Otto Fodor: Über Anthrachinonazin. A. 380, 324. — F. Ullmann und Masuo Sané: Über Anthrachinon-1.2-acridon. A. 380, 336. — F. Ullmann und Paul Ochsner: Anthrachinon-2.1-acridon und Anthrachinondiacyridon. A. 381, 1. — F. Ullmann und Gerhard Billig: Über Dichloranthrachinone. A. 381, 11. — L. Lehmann: Über die Fortschritte auf dem Gebiete der künstlichen organischen Farbstoffe im Jahre 1910. Ch. I. 34, 280, 309. — F. Ullmann und Masuo Sané: Über eine neue Synthese von Trioxythioxanthonen. B. 44, 2146.

## 1912.

C. Frhr. v. Girsewald: Peroxyde und Persalze. Ch. I. 35, 35. — F. Ullmann und W. van der Schalk: Über Anthrachinon-1-carbonsäure. A. 388, 199. — F. Ullmann und W. Minajeff: Über 4-Chloranthrachinon-1-carbonsäure. A. 388, 217. — F. Ullmann und W. Minajeff: Über die Einwirkung von Kupfer auf Chloranthrachinone. B. 45, 687. — Irma Ullmann und F. Ullmann: Über Thiodiphenylamine der Anthrachinonreihe. B. 45, 832. — R. Lesser und R. Weiß: Über den »Selenindigo« (Bis-selenonaphthenindigo) und selenhaltige aromatische Verbindungen (I). B. 45, 1835. — F. Ullmann und D. Uerményi: Über Anthrachinon-xanthone. B. 45, 2259. — Felix H. Witt: Über das *o*-Aminoazobenzol. B. 45, 2380. — C. Frhr. v. Girsewald: Beiträge zur Kenntnis des Wasserstoffsperoxyds. Über die Einwirkung des Wasserstoffperoxyds auf Hexamethylentetramin. B. 45, 2571. — W. D. Treadwell: Über die elektroanalytische Bestimmung des Kupfers in Pyriten. Ch. Z. 36, 961. — W. D. Treadwell: Studie über die Porosität keramischer Massen. Sprechsaal 1912, 41. — F. Ullmann und J. Gnaedinger: Über Indamine. B. 45, 3437.

## 1913.

W. D. Treadwell: Über die elektroanalytische Trennung des Kupfers von Wolfram und Molybdän. Z. El. Ch. 1913, 219. — F. Ullmann und K. L. Klingenberg: Über 2-Methylantrachinon. B. 46, 712. — P. Müller und V. Ujlak: Über den Einfluß verschiedener Flußmittel auf die mechanische Widerstandsfähigkeit keramischer Massen. Dissert. z. Erlang. d. Würde eines Dr.-Ing. an d. Kgl. Techn. Hochsch. zu Berlin, 1912. — D.

Treadwell und K. S. Guiterman: Über die Trennung des Cadmiums vom Zink. Fr. 1913, 459. — O. Gerngroß: Über die Benzoylierung von Imidazolderivaten. B. 46, 1908. — O. Gerngroß: Über den Reaktionsmechanismus bei der Aufspaltung von Imidazolderivaten durch Benzoylchlorid und Alkali. B. 46, 1913. — H. Wrede: Die Anwendung von Maisstärken in der Papierfabrikation. Papier-Ztg. Nr. 27, 28. Jahrg. — O. Gerngroß: Aufklärung des Reaktionsmechanismus bei der Aufspaltung von Imidazolderivaten durch Benzoylchlorid und Alkali. Ch. Z. 1913, 1167; Z. Ang. 1913. — R. Lesser: Über die Methylnaphthaline. A. 492, 1. — Felix H. Witt: Über *o*-Aminoazobenzol (2. Mitteilung). B. 46, 4557. — R. Lesser und R. Weiß: Über halogensubstituierte Phthalsäuren und Anthranilsäuren. B. 46, 3937. — C. v. Girsewald: Über die Fortschritte auf dem Gebiete der Peroxyde und Persalze seit dem 1. Juli 1913. Ch. I. 1913, 23/24. — R. Lesser und R. Weiß: Über selenhaltige aromatische Verbindungen (II). B. 46, 2640.

## 1914.

E. Kopetschni und L. Karczag: Über die Darstellung von Salicylsäurechlorid. B. 47, 235. — C. v. Girsewald: Anorganische Peroxyde und Persalze. Samml. Vieweg, Heft 2. — W. Treadwell: Akkumulatoren. Enzyklopädie d. techn. Chemie, herausgeg. von F. Ullmann. — A. Schaar-schmidt: Über eine neue Methode zur Darstellung cyclischer Ketone (I). A. 405, 95. — R. Lüders: Synthetische Arzneimittel. Enzyklopädie d. techn. Chemie, herausgeg. von F. Ullmann.