

GEORG WAGNER.

Am 27. November 1903 verschied nach kurzem Leiden in Warschau Dr. Georg Wagner, Wirklicher Staatsrath, ordentlicher Professor und Decan der chemischen Abtheilung des Warschauer Polytechnischen Institutes Kaiser Nicolaus II.

Georg Wagner wurde am 29. November 1849 in Kasan (Russland) geboren. Seine Mutter entstammte einer russischen Adelsfamilie (Lwow), der Vater dagegen war deutscher Herkunft¹⁾, Jurist und bekleidete einen ansehnlichen Posten in der Accise-Verwaltung. Wagner besuchte anfangs das Gymnasium, bald aber brachten ihn seine Eltern in ein Privatpensionat nach Birkenruhe bei Riga, welches sich einer ausgezeichneten Leitung erfreute, und welches der Verstorbene stets in liebevoller Erinnerung behielt. Mit 16 Jahren verliess Wagner das Pensionat, um nach einer gewissen Vorbereitung die Universität zu beziehen.

Die grossen Reformen jener Zeit eröffneten Männern rechtswissenschaftlicher Bildung ein weites Arbeitsfeld der Staatslaufbahn, und so entschied sich der junge Wagner, dem Wunsche seines Vaters folgend, für das Rechtsstudium auf der Universität zu Kasan. Nur kurze Zeit widmete er sich jedoch diesem Fache; nach kaum zwei Jahren verliess er, von den naturwissenschaftlichen Vorträgen, die er hörte, und insbesondere den chemischen mächtig angezogen, die juristische Facultät und bezog die naturwissenschaftliche Abtheilung der physiko-mathematischen. Die Vorträge und wissenschaftliche Leitung seines jungen talentvollen Lehrers Prof. A. Saytzeff flossen ihm eine solche Vorliebe für die Chemie ein, dass er den festen Entschluss fasste, sich derselben völlig zu widmen. Bereits als Studirender lenkte Wagner durch seine hervorragende Begabung die Aufmerk-

¹⁾ Der Grossvater Georg Wagner's war Apotheker in Kasan, der Urgrossvater Pastor in Ostpreussen, wo heute noch seine Nachkommen leben.



Prof. Dr. Georg Wagner

samkeit seines Lehrers auf sich und führte gemeinschaftlich mit Saytzeff seine ersten chemischen Arbeiten aus.

Nach Abschluss seiner Studien im Jahre 1874 wurde Wagner von der Universität Kasan behufs Vorbereitung zur Docententhätigkeit an derselben belassen und ein Jahr später in das von Butlerow geleitete Laboratorium zu weiterer Ausbildung commandirt. In die erste Zeit seines Petersburger Aufenthaltes fällt seine erste Verhehlung mit Frl. Barchatow. Hier in Petersburg begann er die Bearbeitung seines eigenen Themas, welches seinen gemeinschaftlichen Arbeiten mit Saytzeff unmittelbar entsprossen war und als Resultat seine Synthese der secundären Alkohole ergab. 1876 wurde Wagner Assistent am analytischen Laboratorium der Petersburger Universität, von wo aus er, nach Verlust seiner innig geliebten Gattin, die ihm zwei unmündige Söhne hinterliess, im Jahre 1882 als Docent, anfangs für chemische Technologie, dann für Chemie, die Landwirthschaftliche Hochschule zu Nowo-Alexandria im Lubliner Gouvernement in Russisch-Polen bezog. Hier arbeitete er unter den denkbar schwersten Verhältnissen, in einem ärmlichen, der nothwendigsten wissenschaftlichen Hülfsmittel entbehrenden Laboratorium. Ungeachtet dessen, wie auch des speciellen Charakters der besagten Lehranstalt, verstand es Wagner, dank seiner unermüdlischen Energie und durch sein persönliches Beispiel, sich dort seine ersten Schüler und Mitarbeiter heranzuziehen und zugleich die nothwendigen Mittel für seinen Lehrstuhl und sein Laboratorium zu beschaffen, dadurch auch seinen Nachfolgern den Weg ebend. Als Resultat seiner dortigen Arbeiten erschien 1885 die Dissertation »Die Synthese der secundären Alkohole und deren Oxydation«, auf Grund deren Wagner den Magistergrad der Chemie an der St. Petersburger Universität und den Professorentitel in Nowo-Alexandria erhielt.

1886 wurde Wagner an die Warschauer Universität als ausserordentlicher Professor der organischen Chemie, für welche damals ein besonderes Katheder begründet wurde, berufen. Am neuen Wirkungsort — in ganz ungeeigneten Räumlichkeiten, aus zwei ganz kleinen und engen Zimmern bestehend, im Kellergeschoss gelegen —, begann Wagner mit neuer Energie die Arbeit und ging, indem er sich binnen kurzem geeignete Schüler heranzubildete, an seine mit so glänzendem Erfolge gekrönten Untersuchungen über die Oxydation ungesättigter Verbindungen. Diese bilden auch den Gegenstand seiner Dissertation zur Erreichung der Doctorwürde der Chemie, die er an der St. Petersburger Universität erhielt, wonach er bald auch zum ordentlichen Professor ernannt wurde.

Nach Vergrößerung seines Laboratoriums auf Kosten eines wenn auch kleinen benachbarten Raumes verfolgte Wagner seine Unter-

suchungen unter Anwendung der von ihm ausgearbeiteten Oxydationsmethode zur Erforschung der Constitution der Verbindungen der Terpenreihe. Dieses Gebiet war auch bis zuletzt Gegenstand seiner ausgedehnten und fruchtbaren Thätigkeit, welche so unerwartet durch seinen Tod in der Fülle der Kraft ein jähes Ende fand. Eine nicht geringe Störung erfuhr die ihm theure wissenschaftliche Arbeit durch seine Thätigkeit im Organisations-Comité des Warschauer Polytechnicums, in welches er als Mitglied 1898 gewählt wurde. Zugleich wurde er zum ordentlichen Professor der Chemie und zum Decan der chemischen Abtheilung des neu eröffneten Instituts ernannt, verblieb aber weiterhin auch an der Universität. Er widmete nun seine volle Kraft der zielbewussten Organisation des chemischen Studiums und der Einrichtung des chemischen Instituts. Volle Tage und manche Nacht widmete Wagner der Ausarbeitung nicht nur des allgemeinen Planes, sondern auch der geringsten Einzelheiten und Details des neuen Baues und der Ausrüstung der Laboratorien. Diesem Zwecke galt auch die von Wagner auf Veranlassung des Polytechnicums im Sommer 1898 unternommene Reise in's Ausland zur Besichtigung der best eingerichteten chemischen Institute Deutschlands und der Schweiz. Als Frucht seiner Bemühungen erstand das monumentale Gebäude des chemischen Instituts des Warschauer Polytechnicums, eines Instituts, welches den letzten Anforderungen der Wissenschaft entspricht und wohl kaum irgend einem Laboratorium des Westens nachsteht. Im Jahre 1902 war das Laboratorium vollendet, und da Wagner es für unmöglich hielt, zwei wissenschaftliche Laboratorien zu leiten, verliess er die Warschauer Universität und widmete seine Kraft ausschliesslich dem von ihm geschaffenen Institut. Hier in den stattlichen Räumen begann wiederum intensivste wissenschaftliche Thätigkeit. Ausser alten erprobten Schülern sammelten sich um ihn neue junge Kräfte, die mit Eifer sich der weiteren Ausarbeitung der Wagner interessirenden Fragen zuwandten, hauptsächlich der fortgesetzten Untersuchung der Terpene, und anderen, bereits früher von Wagner bezeichneten Themata.

Doch bereits jetzt sprach sich Wagner hin und wieder dahin aus, dass seine Kräfte nicht die alten wären, und dass es ihm wohl nicht lange vergönnt sein werde, seine Schöpfung auszunutzen. In der That, die übermässig anstrengende Thätigkeit untergrub seinen mächtigen Organismus, und eine tückische Krankheit verrieth allmählich ihre zerstörende Wirkung. Jeder Kur abhold, entschied sich Wagner doch 1902, einer solchen sich in Kissingen zu unterziehen. Er kam mit bedeutender Besserung heim und machte sich mit neuen Kräften und verdoppelter Energie wieder an seine Arbeiten, fühlte

sich jedoch zu Ende des Schuljahres wieder so weit erschöpft, dass er am Meeresstrande in Zoppot bei Danzig während des Sommers 1903 seiner Gesundheit leben wollte. Frisch und hoffnungsvoll nach seiner Rückkehr, konnte er leider nicht mehr lange seine Thätigkeit fortsetzen. Am 10. October machte er seine letzte wissenschaftliche Mittheilung in der Sitzung der chemischen Abtheilung der Warschauer Naturforscher-Gesellschaft. Gleich darauf nahmen rasch seine ihn schon lange belästigenden Unterleibsleiden zu, und er unterbrach seine Vorlesungen, ohne aber die Decanatspflichten niederzulegen; schon ernstlich krank, besuchte er noch das Laboratorium und leitete fast bis zuletzt sämtliche Untersuchungen; als er die Wohnung nicht mehr verlassen durfte, informirte er sich fortwährend über den Gang der Arbeiten vermittelt des Telephons und besprach sich mit den ihn stets besuchenden Mitarbeitern. Noch am Tage vor seiner Uebersiedelung in's Krankenhaus interessirten ihn lebhaft die eben angekommenen Heräus'schen elektrischen Verbrennungsöfen und deren Anwendbarkeit. Die ärztliche Diagnose erkannte eine krebsartige Darmgeschwulst und verlangte eine sofortige Operation; Wagner beschloss, sich derselben schleunigst zu unterziehen, fuhr deshalb in's Krankenhaus, wo er aber, nach glücklich unter Chloroform überstandener Operation, am zweiten Tage — den 27. November um 4 Uhr morgens — einer allmählich sich einstellenden Herzschwäche erlag.

Wagner's Tod rief ein tiefes Bedauern in allen geistigen Centren Russlands hervor. Zahlreiche Telegramme, Briefe und Beileidsbezeugungen sowohl von sämtlichen Universitäten und wissenschaftlichen Gesellschaften Russlands als auch von hervorragenden Männern der Wissenschaft und der Gesellschaft, welche an das Polytechnische Institut und an die leidtragende Familie gerichtet waren, der von einer ausserordentlichen Anzahl Studirender begleitete Leichenzug, die zahlreichen innigen Trauerreden, unter anderen auch im Namen der Studentenschaft, gaben ein Bild von dem schweren Verluste, der durch den Tod Wagner's verursacht war. Zur Ehrung des Verstorbenen beschlossen die Russische physikalisch-chemische Gesellschaft zu St. Petersburg, die Gesellschaft der Förderer der Naturwissenschaft, Anthropologie und Ethnographie zu Moskau und die Warschauer Naturforscher-Gesellschaft, specielle Sitzungen zu veranstalten.

Die wissenschaftliche Thätigkeit Wagner's kann in drei Hauptperioden eingetheilt werden. Die erste beginnt mit seinen studentischen Arbeiten, die er in Gemeinschaft mit A. Saytzeff in Kasan ausgeführt hat, und die ihn auf seine selbstständige Synthese der secundären Alkohole und die damit innig zusammenhängende Oxydation der Ketone geleitet haben — Arbeiten, die der Verstorbenen in den Laboratorien

der St. Petersburger Universität und des Institutes zu Nowo-Alexandria ausgeführt hat.

Die zweite Periode umfasst die Arbeiten betreffs Oxydation ungesättigter Kohlenwasserstoffe und Alkohole mit Kaliumpermanganat in verdünnten Lösungen, welche Wagner zur Constitutionsermittlung besagter Verbindungen führten. Der Anfang dieser Periode ist mit dem Uebergang Wagner's an die Warschauer Universität verbunden.

Die dritte Periode der wissenschaftlichen Thätigkeit Wagner's, die letzte, galt den Forschungen in der Terpenreihe; diesbezügliche Arbeiten erstrecken sich bis in seine letzten Lebensstunden und werden von seinen Schülern fortgesetzt.

Im Jahre 1874 befasste man sich im A. Saytzeff'schen Laboratorium in Kasan mit der Auffindung einer Synthese secundärer Alkohole mit Hülfe einer Modification der Frankland'schen Reaction, nämlich durch Wirkung zinkorganischer Verbindungen auf Ameisensäureäthylester. Das erste Product dieser Synthese, das aus Jodäthyl, Zink und Ameisensäureäthylester erhaltliche Diäthylcarbinol, ein neues Isomeres des Amylalkohols, war Hauptgegenstand der von Saytzeff und Wagner gemeinsam ausgeführten Arbeit. Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung fasste der junge Wagner die Idee, für die nämliche Synthese Aldehyde heranzuziehen; schon in St. Petersburg von Butlerow in seinem Vorhaben bestärkt, fing er eine grosse Reihe von Untersuchungen mit den verschiedensten aliphatischen und aromatischen Aldehyden an und fand die gewünschte Herstellungsmethode secundärer Alkohole. Das Studium der Letzteren, sowie der durch Oxydation aus ihnen erhaltlichen Ketone ergab Wagner eine Reihe von Thatsachen, die den damals gültigen Anschauungen über den Verlauf dieser Oxydation widersprachen. Mit Popoff nahm man nämlich an, dass ein gemischtes Keton bei der Oxydation stets an der Stelle der Bindung der Carbonylgruppe mit dem grösseren Radical gespalten wird. Wagner fand dagegen in einer ganzen Reihe von Untersuchungen, die er zum Theil gemeinschaftlich mit seinen Schülern ausgeführt hat, dass die Oxydation der Ketone einen keineswegs so einfachen Verlauf nimmt, dass wohl in gewissen Molekülen das grössere, aber in anderen auch das kleinere Radical abgespalten wird. Die überwiegende Richtung der Reaction hängt von der kleineren oder grösseren Oxydationsfähigkeit des dem Carbinol benachbarten Kohlenwasserstoffrestes, dessen Hydrogenisationsgrad und von dem Baue, sowie von der Grösse der mit diesem Kohlenstoffreste verbundenen Radicale ab. Diesbezügliche Arbeiten wurden in den Jahren 1875—1885 in verschiedenen Fachblättern

publicirt und bilden den Inhalt der Magister-Dissertation Wagner's: »Ueber die Synthese secundärer Alkohole und deren Oxydation«, St. Petersburg 1885. Damit schliesst die erste Periode seiner wissenschaftlichen Thätigkeit ab; die in späteren Jahren in der gleichen Frage unternommenen Untersuchungen des Verfassers bestätigen und ergänzen die von ihm dort gezogenen Schlüsse.

Von 1886 an erwachte in Wagner ein besonderes Interesse für die Frage nach dem Verlaufe der Oxydation ungesättigter Verbindungen. Bis dahin galt in dieser Hinsicht die Kekulé'sche Regel, dass ungesättigte Verbindungen bei der Oxydation an der Stelle der mehrfachen Bindung gespalten werden. Eine Reihe von Untersuchungen Wagner's und seiner Schüler, die zwecks Aufklärung des Mechanismus der besagten Reaction angestellt wurden, erwies die Unhaltbarkeit dieser Regel. Dank der von Wagner eingeführten gemässigten Oxydationsmethode mit neutraler, verdünnter Kaliumpermanganatlösung ist es ihm möglich geworden, die Bildung von Zwischenproducten, die der Spaltung des Moleküls vorangehen, zu constatiren, die Producte zu isoliren und die Natur derselben zu erforschen. Als Folge derartiger Untersuchungen der Kohlenwasserstoffe und Alkohole der Aethylen- und Diallyl-Reihe und anderer ungesättigter Verbindungen entstand eine neue Erklärung der Oxydation derartiger Körper, wonach an der Stelle der doppelten Bindung die Elemente des Wasserstoffs peroxydes resp. zwei Hydroxylgruppen unter gleichzeitiger Entstehung einer einfachen Bindung addirt werden. Zahlreiche Arbeiten Wagner's und seiner Schüler, sowie die etwas früher veröffentlichten Angaben (Oxydation der Olein- und Elaidin-Säure, A. Saytzeff, *Ж. P. X. O.* 17, 417; diese Berichte 19c, 20 [1886]) und die späteren Arbeiten anderer Forscher bestätigten und bekräftigten vollständig die Anschauungen Wagner's und führten endgültig seine Methode ein als Weg zur sicheren Ermittlung der Lage der Doppelbindung in ungesättigten Verbindungen, sowie als eine ganz neue, ergiebige Darstellungsweise mehrwerthiger Alkohole und anderer Polyoxyverbindungen. Cyclische Verbindungen (Benzol, Trimethylen u. a.) erwiesen sich nach Wagner's Untersuchungen unangreifbar unter den genannten Bedingungen. Die Hauptzusammenstellung der Arbeiten dieser zweiten Periode (1886—1889) der Thätigkeit Wagner's findet sich in seiner Doctordissertation »Zur Reaction der Oxydation ungesättigter Kohlenstoffverbindungen«, Warschau 1888.

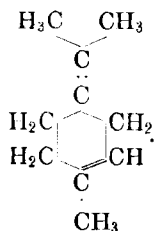
Von der Ueberzeugung geleitet, dass die Anwendung der Kaliumpermanganat-Oxydation eine sichere und bequeme Methode zur Constitutionsermittlung ungesättigter Verbindungen bildet, entschloss sich Wagner, dieselbe zur Erforschung der Terpene heranzuziehen. Terpene sind recht labile, unter dem Einflusse verschiedener Agentien,

und insbesondere solcher saurer Natur, leicht veränderliche Körper; bei Anwendung der gangbaren Untersuchungsmethoden zur Erforschung derselben erhält man deshalb Producte, von denen man kaum sicher sein kann, dass sie den gleichen Molekularbau besitzen wie die Ausgangsproducte. Wagner's Untersuchungsmethode schloss mit Sicherheit jedwede Isomerisation aus.

Die ersten Resultate seiner Vorversuche auf dem Gebiete der Terpene veröffentlichte Wagner im Jahre 1888 in diesen Berichten 21, 1237 [1888]. Die nächstfolgende Publication, diese Berichte 23, 2307 [1890], bringt schon gewichtige Resultate über die Oxydation der Kohlenwasserstoffe Limonen und Camphen. Aus Limonen wurde ein vierwerthiger Alkohol, $C_{10}H_{16}(OH)_4$, und aus Camphen ein Glykol, $C_{10}H_{16}(OH)_2$, erhalten. Wagner schloss daraus, dass im Limonen zwei Doppelbindungen, im Camphen dagegen nur eine enthalten sei. Zu jener Zeit wurde allgemein angenommen, dass im Camphen und im Campher ein gleiches Kohlenstoffskelett enthalten ist. Dieser Ansicht wollte Wagner eine experimentelle Stütze liefern, indem er einen Uebergang vom Camphenglykol zum Campher anstrebte. Das Experiment ergab aber ein überraschendes Resultat: statt Campher wurde fast quantitativ eine Verbindung $C_{10}H_{16}O$ erhalten von ausgesprochenem Aldehydcharakter.

Seit 1890 erschien eine ganze Reihe von Publicationen Wagner's aus dem Gebiete der Terpenforschung, die hier nicht im Einzelnen, wohl aber den Hauptzügen nach wiedergegeben werden.

Die Limonenformel wurde von Wagner auf rein speculativem Wege erfasst. Als Ausgangspunkt für seine Erwägungen erschienen ihm die Untersuchungsergebnisse über die Constitution des Terpeneols, eines einwerthigen Alkohols, $C_{10}H_{18}O$, geeignet. Dieser liefert nach v. Baeyer bei der Abspaltung eines Moleküls Wasser die Kohlenwasserstoffe $C_{10}H_{16}$: Limonen und Terpinolen. Für das Letztere fand v. Baeyer¹⁾ die Constitution:

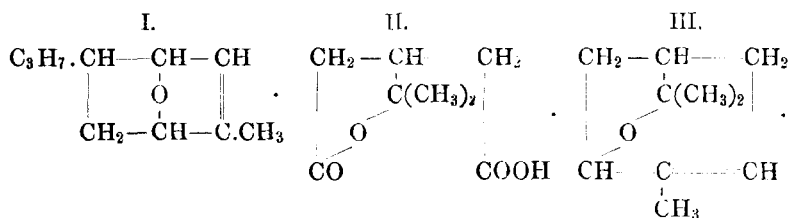


Die von v. Baeyer vorgeschlagene Limonenformel erklärte aber weder seine optische Activität — sie enthielt kein asymmetrisches Kohlenstoffatom — noch die Bildung gewisser Derivate desselben.

¹⁾ Diese Berichte 26, 2558 [1893].

Wallach¹⁾ erhielt aus Dibromterpineol ein ungesättigtes Oxyd, $C_{10}H_{16}O$, welches bei der Oxydation Terebinsäure, Oxalsäure und Kohlensäure lieferte, während er bei der Oxydation des Pinolglykols (aus Dibrompinol und essigsäurem Silber) an Stelle der Terebinsäure die Terpenylsäure erhielt. Dem Pinol schrieb Wallach die Formel I zu.

Pinol liefert nun bei der Oxydation unter den von Wagner erprobten Bedingungen Terpenylsäure, Terebinsäure und Essigsäure, und da alle bisherigen Erfahrungen durchaus dafür sprachen, dass bei Anwendung genannter Oxydationsmethode an ungesättigte Verbindungen keine Isomerisationen und Hydratationen anderer als der oxydirten Kohlenstoffatome stattfinden, nahm Wagner an, dass im Pinol die gleiche Atomgruppierung wie in der Terpenylsäure vorhanden sein muss. Für die Letztere hat nun Schryver²⁾ die Formel II festgestellt. Da aber bei der Oxydation des Pinols ausser der Terpenylsäure auch Essigsäure erhalten wurde, giebt Wagner demselben die Formel III, die mit dem Verhalten desselben als eines Oxyds vollständig übereinstimmt.



Bei der Einwirkung von Halogenwasserstoffsäuren auf Pinol erhielt Wallach³⁾ eine Verbindung $C_{10}H_{18}O_2$, die sich als identisch mit Sobrerol erwies. Dies Letztere ist ein Oxydationsproduct des Pinens durch Luftsauerstoff und sollte nach Wallach's Meinung eine gesättigte Verbindung, das dem Pinol entsprechende Hydrat, sein. Auf Grund seiner begründeten Pinolformel, nach welcher dieses ein γ -Oxyd ist, kam Wagner zur Ueberzeugung, dass Sobrerol kein gesättigtes Alkohol-Oxyd, sondern ein ungesättigtes Glykol der γ -Reihe sei. Einen Beweis dafür lieferte die Oxydation des Sobrerols, die zu einem vierwerthigen Alkohol, $C_{10}H_{16}(OH)_4$, führte.

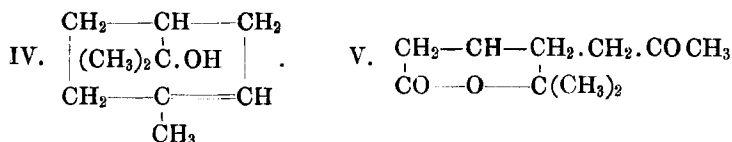
Die Pinolbildung aus dem Dibromterpineol erlaubte nun Wagner für das Terpeneol die Formel IV anzunehmen. Diese findet einen vollen Beweis in der Entstehung eines Ketolactons (Formel V) bei

1) Ann. d. Chem. 277, 113.

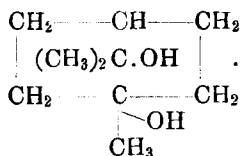
2) Journ. chem. Soc. 63, 1327 [1893].

3) Ann. d. Chem. 277, 118, 153.

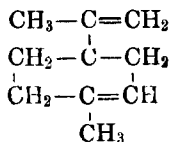
der Oxydation des Terpeneols. Das Ketolacton liefert bei weiterer Oxydation Terpenylsäure und Essigsäure.



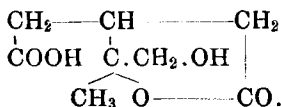
Dem Terpin, einem gesättigten, zweiwerthigen Alkohol, der durch Hydratation des Limonens und Pinens entsteht und durch Abspaltung von Wasser Terpeneol liefert, gab Wagner folgerichtig die Constitution:



Auf Grund obengenannter Terpeneolformel konnte nun Wagner auch die Constitution der beiden von v. Baeyer erhaltenen Kohlenwasserstoffe, des Terpinolens und des Limonens, ableiten. Für den ersten konnte die Baeyer'sche Formel bestätigt werden, für den zweiten dagegen musste eine neue mit Doppelbindung in der Isopropylgruppe



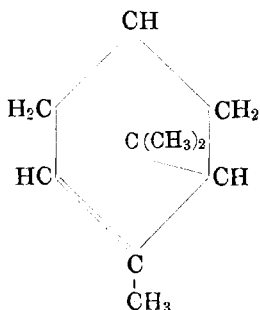
angenommen werden. Einen schlagenden Beweis dieser Annahme gab ein eingehendes Studium der Oxydationsproducte des Limonens, insbesondere der aus ihm so entstehenden Oxyterpenylsäure:



Zahlreiche Untersuchungen, welche dem wichtigen Terpen, dem Pinen, gewidmet waren, machten es sehr wahrscheinlich, dass dieser dem Limonen isomere Kohlenwasserstoff $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ zwei ringförmige Molekültheile und eine Doppelbindung enthält. Da es aber ein Leichtes ist, von Pinen zu Limonen und dessen Derivaten Terpeneol und So-

brerol überzugehen, hielt es Wagner für nothwendig, auch im Pinen einen Hexamethylenring anzunehmen. Was nun den zweiten Ring betrifft, so konnte derselbe nur Tetramethylen sein, da bei dessen Aufspaltung ein γ -Glykol, das Sobrerol, entsteht.

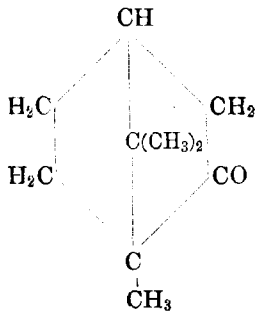
Von der Sobrerolformel ausgehend, schrieb nun Wagner dem Pinen folgenden Bau zu:



Beweise für denselben als den einzig möglichen, ergab das Studium der Oxydationsproducte des Pinens mittels Kaliumpermanganatlösung. Wagner erhielt dabei unter anderem ein Glykol, $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$, das bei der Dehydratation neben anderen Producten Pinol lieferte. Eines der sauren Oxydationsproducte dagegen, die α -Pinonsäure, gab, dank den Untersuchungen von Baeyer's, bei der Umlagerung ein Ketolacton, $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_3$, vom Schmp. 62—63°. Damit ist der Zusammenhang zwischen Pinen und Limonen, die Grundlage der Wagner'schen Formel, festgestellt worden. Eine weitere Stütze für dieselbe bilden dessen Untersuchungen über die Anlagerung der unterchlorigen Säure an Pinen.

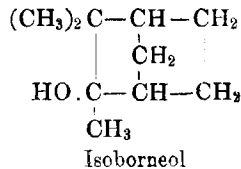
Zugleich mit eben genannten Terpenen zog Wagner, wie bereits erwähnt, auch das Camphen in den Kreis seiner Forschungen. Dieselben zeigten, dass Letzteres eine Doppelbindung enthält, bei der Oxydation Camphenglykol liefert, welches Letzteres wieder bei der Dehydratation nicht, wie erwartet wurde, Campher, sondern einen Aldehyd, $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$, ergibt. Camphen und Campher haben somit verschiedenen Bau. Dies wurde nun vollkommen bestätigt durch die Untersuchung der sauren Oxydationsproducte des Camphens, unter denen weder Campherchinon, $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$, noch Camphersäure, die aus Campher entstehen, gefunden wurden. Vielmehr lieferte Camphen ein Isomeres der Camphersäure, die Camphencamphersäure, $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_4$, und eine Oxysäure, $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_3$, die Camphenylsäure, die bei weiterer Oxydation ein Keton, $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}$, das Camphenilon, ergab. Auf Grund dieser

Thatsachen hielt Wagner die Bredt'sche Camphenformel, die sich von dessen Campherformel:

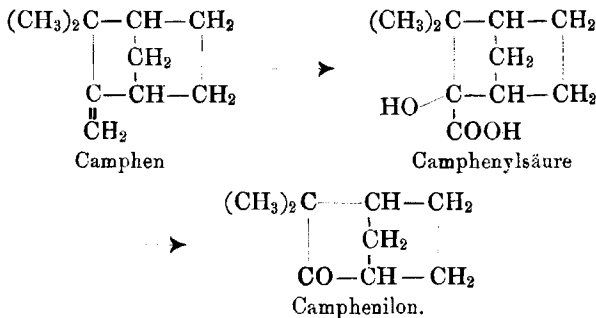


ableitet, für unhaltbar.

Weiterhin glaubte er auch nicht an die Stereoisomerie der beiden Alkohole $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$, des Borneols und des Isoborneols. Borneol leitete er vom Camphen ab und formulirte es dementsprechend; das Isoborneol dagegen betrachtete er als einen tertiären Alkohol¹⁾ mit einem vollständig abweichenden Bau. Er formulirte es:

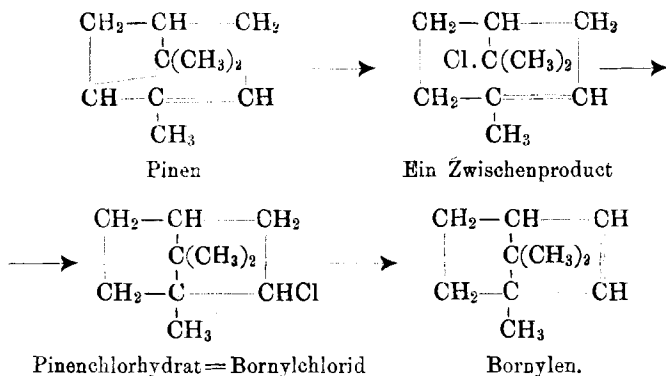


und leitete davon die Formeln des Camphens, sowie den Oxydationsvorgang desselben in Camphenylsäure und das Camphenilon ab:



¹⁾ Die Vermuthung, dass Isoborneol ein tertiärer Alkohol ist, sprach zuerst v. Baeyer auf der Naturforscherversammlung in Braunschweig im Jahre 1897 aus.

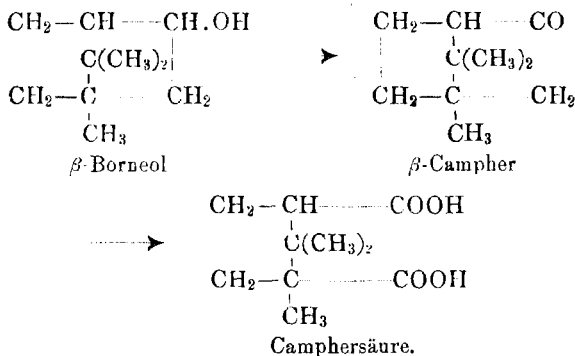
Die Untersuchung der Reactionsproducte zwischen Borneol resp. Isoborneol und den Halogenwasserstoffsäuren erlaubten Wagner nicht nur seine Formeln für diese Alkohole zu bekräftigen, sondern auch sehr complicirte Uebergänge von Pinen zum Camphen und Limonen zu erklären. Solcher wichtigen Halogenproducte erhielt man vier: das Pinenchlorhydrat, das Camphenchlorhydrat, das Bornylchlorid und das Isobornylchlorid. Die Identität des Camphenchlorhydrats und des Isobornylchlorids ist schon von Jünger und Klages¹⁾ bewiesen worden; Wagner bestätigte sie, zeigte aber weiterhin, dass die aus Pinen durch Einwirkung von Salzsäure oder Jodwasserstoff erhältlichen Monohaloidhydrate wirkliche Haloidäther des Borneols sind; man muss ihnen deshalb einen anderen Bau zuerkennen als dem Pinen und dem Camphen, und zwar einen solchen, der der Bredt'schen Borneolformel entspricht. Diese Ansicht fand ihre Bestätigung darin, dass durch Jodwasserstoffabspaltung aus dem Pinenjodhydrat zugleich mit dem Camphen noch ein neues Terpen vom Schmp. 98°, das Bornylen, erhalten wurde. Diesem Kohlenwasserstoffe schrieb Wagner eine dem Campher entsprechende Constitution zu. Einen vollgültigen Beweis dafür hat er in der Oxydation des Bornylens gefunden. Bei derselben erhält man nämlich in fast quantitativer Ausbeute die gewöhnliche Camphersäure vom Schmp. 182°. In folgender Weise erklärte Wagner den Uebergang vom Pinen zu den Terpenen der Camphergruppe:



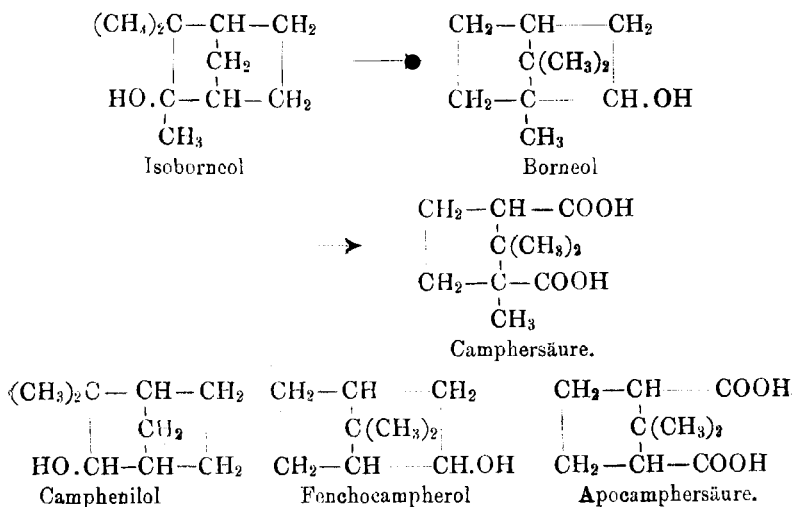
Bornylen liefert mit Essigsäure einen Ester, der bei der Verseifung einen neuen Alkohol, das β -Borneol vom Schmp. 203—204°, ergibt. Bei der Oxydation des β -Borneols bildet sich ein neuer Campher,

¹⁾ Diese Berichte 29, 544 [1896].

der β -Campher vom Schmp. 160–161°, aus dem schliesslich die gewöhnliche Camphersäure entsteht:

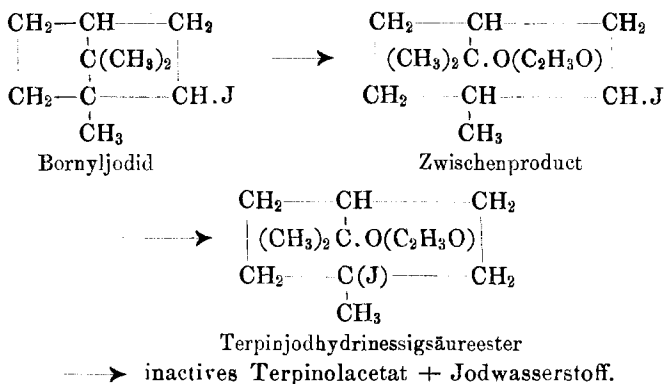


Bei der Untersuchung des flüssigen Methylxanthogensäureesters des Isoborneols zeigte sich, dass sich derselbe zu dem Ester des gewöhnlichen Borneols (vom Schmp. 55–56 $\frac{1}{2}$ °) isomerisirt. Diese That- sache beleuchtet viele bis dahin dunkle Umlagerungen in der Campher- reihe, so u. a. die Bildung des Camphers aus Isoborneol bei der Oxy- dation mittels Kaliumpermanganat. Einen gleich interessanten Fall bietet die Oxydation des Apobornylens, C₉H₁₄ (Schmp. 35.5–36°), eines aus dem Methylxanthogensäureester des Camphenilols, des dem Camphe- nilon entsprechenden Alkohols, erhältlichen Terpens. Dasselbe liefert Apocamphersäure. Beide Vorgänge zeigen einen analogen¹⁾ Verlauf:



¹⁾ J R 35, 534–540.

Bei der Einwirkung von Silberacetat auf das Bornyljodid erhält man gleichzeitig mit Campher, Borneol und Bornylen auch Dipenten, welches ein Tetrabromid vom Schmp. 122—124° liefert, und Terpeneol, das bei der Oxydation das Ketolacton, C₁₀H₁₆O₃, vom Schmp. 62—63° ergab. So gelang es zum ersten Mal, von der Camphergruppe (vom Bornylen) zur Limonengruppe überzugehen. Dieser Uebergang wird auf Grund der Wagner'schen Formeln völlig klar:



Ausser den obengenannten Untersuchungen, welche die drei Hauptterpene — das Limonen, das Pinen und das Camphen — betreffen, wurden im Wagner'schen Laboratorium zahlreiche Arbeiten ausgeführt, die zum Gegenstande die verschiedenartigsten Verbindungen dieser umfangreichen Gruppe hatten. Alle diese Einzelforschungen waren von einer leitenden Hauptidee beseelt. Es ist uns unmöglich, in dem Rahmen dieser Gedenkworte ihnen allen gerecht zu werden. Am Schlusse des Nekrologs findet sich eine Zusammenstellung der Publicationen Wagner's; hier sei nur noch erwähnt, dass der Verstorbene in der letzten Zeit einige Repräsentanten einer neuen, höchst interessanten Terpengruppe — der Tricyclene (aus drei Ringen bestehender Terpene) — und zwar einen aus dem Pinendibromid (das Cyclen), den anderen aus Bornylenchlorhydrat (das β -Bornylen) erhalten hat.

Um mit wenigen Worten die gewichtigen Resultate der Wagner'schen Untersuchungen auf dem Gebiete der Terpenchemie wiederzugeben, heben wir hervor, dass er die ersten richtigen Constitutionsformeln der Kohlenwasserstoffe Limonen, Pinen und Camphen gab und völlig klar die wechselseitigen Uebergänge von einer Terpengruppe zur anderen erklärt. Man kann nicht umhin, Wagner's scharf entwickelte Beobachtungsgabe und streng logische Denkweise zu bewundern. Diese erlaubten ihm manchmal auf Grund verhältnissmässig unbedeutender experimenteller Erfahrungen die verwickeltesten Erschei-

nungen, welche die gegenseitigen Verhältnisse der Terpenverbindungen bieten, zu enträthseln und die so gezogenen Schlüsse so logisch aneinanderzureihen, dass sie das Experiment vollends bestätigte.

Bei seinen Untersuchungen ist es Wagner vielfach nothwendig geworden, sein Augenmerk auf den Zerfall complicirterer organischer Verbindungen, sowie die Abspaltung der Elemente von Halogenwasserstoffsäuren aus solchen und letzters besonders oft die Dehydratation der α -Glykole in ungesättigte Alkohole zu lenken. Auch in diesen Fällen war ihm nicht nur die Frage nach der Beständigkeit dieser oder jener Verbindungsform, sondern auch diejenige nach der Rolle des Mediums und anderer Reactionsbedingungen von Interesse. So erwies er die Complicirtheit solcher Vorgänge, die vordem als einfach galten. Einen solchen Fall finden wir in Wagner's Doctordissertation, wo er, dank seiner Oxydationsmethode ungesättigter Verbindungen den zweideutigen Verlauf der Jodwasserstoffabspaltung, welche nach Butlerow ausgeführt wird, nachwies. Wagner hat seine diesbezüglichen Resultate folgendermaassen verallgemeinert: »Die Saytzeff'sche Regel drückt bloss die vorwaltende Richtung der Reaction aus, gleichzeitig aber findet eine in umgekehrter Richtung vor sich gehende Jodwasserstoff-Abspaltung statt. Dies gilt natürlich bloss unter bestimmten Bedingungen, und es ist gut denkbar, dass unter anderen Bedingungen das Verhältniss, welches zwischen der einen und anderen Reactionsrichtung herrscht, ein anderes wird.«

Mit besonderer Sorgfalt und Genauigkeit wurden Erscheinungen dieser Art in den Arbeiten betreffs Dehydratation der α -Glykole unter dem Einflusse der Essigsäure und des Essigsäureanhydrids untersucht. Als erste Arbeit dieser Reihe erscheint diejenige über Dehydratation des Glykols, das durch Oxydation des Trimethyläthylens erhalten wird. Die Untersuchungen ergaben als Folgerung, dass die Essigsäure eine Spaltung der entstehenden complicirten Ester bewirkt, und dass diese Spaltung in zweifacher Richtung stattfindet; gleichzeitig mit den Estern wirklicher ungesättigter Alkohole entstehen auch solche, die bei der Verseifung Aldehyde und Ketone ergeben. Der Verlauf chemischer Reactionen gleichzeitig in zwei verschiedenen Richtungen wurde von Wagner auf verschiedene Fälle verallgemeinert. So ist Wagner auch der Ansicht, dass die Isomerisation der α -Glykole unter dem Einflusse verdünnter Mineralsäuren in zwei Richtungen verläuft. Die eine führt zu Aldehyden oder Ketonen, die andere aber zu ungesättigten Alkoholen, die unter den Reactionsbedingungen doch wieder in Aldehyde oder Ketone übergehen. In diesem Falle entzieht sich natürlich die zweite Richtung der Controlle.

Eine Reihe späterer Arbeiten, betreffend die Dehydratation der α -Glykole und die Abspaltung der Elemente der Halogenwasserstoff-

säuren aus Haloïdkohlenwasserstoffen, bekräftigten völlig die von Wagner ausgesprochenen Anschauungen.

Wagner war eine aus der Reihe gewöhnlicher Menschen hervorstechende Natur: von ihm wäre es kaum genug zu sagen, dass er ein Mann von klarem, tiefem und glänzendem Geiste war, der die Dinge zu ergründen verstand, ein Mann, dessen Seele edel und schön war. Das war eine elementare, leidenschaftliche, in all' ihren Offenbarungen unbändige Natur. Ein einmal gefasstes Ziel suchte er mit ungewöhnlicher Energie zu erreichen, ohne dabei die eigenen Kräfte oder diejenigen seiner Mitarbeiter zu schonen. Er entfaltete dabei die Kraft einer elementaren Natur. Für ihn waren keine Hindernisse vorhanden, er liess sich von keinen äusseren Unbequemlichkeiten stören: er arbeitete unter den denkbar unbequemsten Bedingungen, wie dies z. B. in den Laboratorien zu Nowo-Alexandria und der Warschauer Universität der Fall war. Er verstand dort dessen ungeachtet gewichtige Resultate zu ernten, machte seine schönsten Arbeiten und bekräftigte damit die Worte Victor Meyer's, dass: »die besten Arbeiten in den schlechtesten Laboratorien ausgeführt worden sind«. Selbst unermüdlich schaffend, verlangte er dasselbe von seinen Mitarbeitern; er wirkte aber mächtig auf sie durch sein Beispiel und seinen Geist, und brachte es dazu, dass ihnen alles ausser der Arbeit gleichgültig wurde. Einer elementaren Kraft gleich verbreitete sich die in seiner Brust lodernde göttliche Flamme seiner unaufhaltsamen Liebe zur Wissenschaft, durchdrang alles auf ihrem Wege und zog die ihn umgebenden Menschen mächtig in ihren Strom hinein. In der That, zur Zeit heissester Arbeit machte man in seinem Laboratorium keinen Unterschied zwischen Tag und Nacht: man arbeitete ohne Unterbrechung. Wagner's Persönlichkeit war so anziehend, dass trotz seiner durchaus grossen Ansprüche an die Arbeit und deren schwere Bedingungen sein Laboratorium stets von Wissbegierigen überfüllt war. Auch im Polytechnischen Institut, einer technischen Lehranstalt, wie einst in Nowo-Alexandria, einer landwirthschaftlichen, verstand er es, die Chemie als reine Wissenschaft sehr hoch zu stellen, und sammelte um sich zahlreiche Mitarbeiter, die trotz des kurzen Zeitraumes sich auf wissenschaftlichem Gebiet bethätigt haben. Wagner's Verdienst ist es auch, der reinen Chemie am Polytechnikum die maassgebende Stellung bei der Diplomertheilung verschafft zu haben. In der leidenschaftlichen Art der Arbeit, sowie seiner Uermüdlichkeit offenbarte sich die breit angelegte russische Natur, zugleich mit ihr verrieth sich stets in seinen Arbeiten seine deutsche Herkunft: in deren Ausführung war Wagner äusserst systematisch und genau.

So arbeitete Wagner wissenschaftlich, und in gleicher Weise bethätigten sich seine Eigenschaften auch bei anderen Anlässen. Als Beispiel möge seine organisatorische Thätigkeit bei der Schaffung des chemischen Institutes erwähnt werden.

Wagner besass eine aussergewöhnliche Redegabe, die, mit seinem glänzenden Geiste und vielseitigen Kenntnissen vereint, ihn zum ausgezeichneten Vortragenden und Redner machten. Seine Vorträge für Studierende wie auch seine Mittheilungen in wissenschaftlichen Gesellschaften zeichneten sich stets, trotz gedrängter Form, durch einen aussergewöhnlichen Inhaltsreichtum, sowie systematische und meisterhafte Darstellungsweise aus. Sein origineller, vortrefflicher, vollendet geformter Cursus der organischen Chemie, dem Wagner viele Jahre intensiver Arbeit widmete, ist leider nicht veröffentlicht worden. Alle Bitten der ihm Nahestehenden abweisend, weigerte er sich, seine Vorlesungen zu veröffentlichen; er legte ein zu strenges Maass an dieselben und, stets von experimentellen Arbeiten absorbiert, hielt er es für ein unerreichbares Ideal, die Vorlesungen zu eigener Befriedigung druckreif auszuarbeiten. Stets fand er an denselben etwas auszusetzen.

Die elementare Natur Wagner's offenbarte sich auch in seinem ganzen Charakter. Ungewöhnliche Herzengüte und eine Zartheit in bestem Sinne des Wortes zeichneten ihn aus. Bei der Leidenschaftlichkeit seiner Natur vermochte er es aber nicht immer, sich von einer ruhigen Betrachtung der Dinge leiten zu lassen. Seine Unzufriedenheit offenbarte sich oft stürmisch, dafür aber recht herzlich und warm erschien sein Wohlwollen. Selbst grade und offenherzig, schätzte er diese Eigenschaften bei anderen; in seinen Sympathien und Antipathien kannte er keine Mittelwege, entweder wandte er sich schroff von Menschen ab — sich Feinde schaffend —, oder er hing an Menschen mit ganzer Seele.

Auf Menschen, die mit ihm in Berührung kamen, wirkte Wagner dank seiner reich begabten Natur aussergewöhnlich anziehend: in den Augenblicken der Erholung nach tüchtigem Schaffen oder nach gelehrter Zusammenkunft, sammelte er um sich seine Mitarbeiter und Nahestehenden in ungezwungener Tafelrunde. Er war dann die Seele der Versammlung: seine Lebenslust, sein Frohsinn, sein unerschöpflicher Witz, seine ausserordentliche Schlagfertigkeit bewirkten dies.

Als Wirth war er über alle Maassen herzlich und gastfreundlich.

Seine Lebenslust und sein Frohsinn waren so gross, dass er sogar in den Stunden seiner schwersten Leiden selbst zu scherzen vermochte, und herzlich über die Scherze anderer lachen konnte. Selbst am Tage vor der verhängnissvollen Operation that er dies, als sich ihm ein Anlass dazu bot. Leute, die Wagner wenig kannten, glaubten

in seinem Thun und Lassen einen Zug von Herrschsucht zu erkennen: mit besonderen Geistesgaben, Gedankentiefe und schneller Auffassungsgabe bedacht, wirkte er im Bewusstsein des Besitzes dieser Gaben gewissermaassen drückend auf weichere Naturen; aber all' dieses wurzelte bei ihm im festen Glauben an das Rechte seiner Ansichten und in der Festigkeit seiner Ueberzeugungen.

Seinen Verwandten gegenüber war Wagner stets ein überaus liebevoller Hausgenosse und treuer Vater. Zweimal verhehlicht, hatte er aus der ersten Ehe zwei Söhne, die, dem Beispiele ihres Vaters folgend, die naturwissenschaftliche Facultät der Kasaner Universität absolvirten und zwar als Specialfach das Studium der Chemie erwählten. Der ältere Georg (Wagner junior) bekleidet eine Assistentenstellung am Warschauer Polytechnischen Institute.

Von der zweiten Ehe verblieben noch ein minderjähriger Sohn und eine Tochter.

Wagner weilte zu wiederholten Malen im Auslande. Seine erste Reise fällt in seine Jugendjahre (1870), in die Zeit des deutsch-französischen Krieges, und verblieb, obwohl sie einen rein privaten Charakter hatte, nicht ohne Eindruck auf sein jugendliches, empfängliches Gemüth; sie machte ihn mit westeuropäischem Leben und europäischen Idealen bekannt. Die späteren Reisen, die Wagner als bereits reifer Gelehrter unternahm, fallen in weit spätere Zeit. 1891 bereiste Wagner Deutschland und die Schweiz, besuchte viele Universitätsstädte und knüpfte Bekanntschaften mit deutschen Gelehrten an. Dasselbe geschah in weit grösserem Maasse auf der 69. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig 1897, wo er sehr herzlich empfangen wurde und Mittheilungen über die Constitution der Verbindungen der Camphergruppe machte. Wagner's letzte Reise in's Ausland — von Kurreisen abgesehen — fiel in das Jahr 1898 und bezweckte näheres Studium der besten chemischen Institute Deutschlands und der Schweiz, sowie der Organisation des chemischen Unterrichts in denselben.

Wagner war seit 1875 Mitglied der Deutschen chemischen Gesellschaft und von 1876 bis 1880 russischer Correspondent derselben. Ausserdem war er Mitglied der Russischen physikalisch-chemischen Gesellschaft, welche im Jahre 1899 bei der erstmaligen Vertheilung ihm »für gelehrte Arbeiten von grosser wissenschaftlicher Bedeutung und pädagogische Thätigkeit« den grossen Preis seines berühmten Lehrers Butlerow zuerkannte.

Wagner war Mitstifter (1889) der Warschauer naturforschenden Gesellschaft, in deren Sitzungen er stets zuerst seine wissenschaftlichen

Arbeiten mittheilte und in deren Berichten dieselben publicirt wurden. Wagner war auch zu wiederholten Malen Vorstands-Mitglied der genannten Gesellschaft und Vorsitzender der physikalisch-chemischen Abtheilung.

Gemeinsam zusammengestellt von

J. Bewad, W. Brykner, A. G. Goldsobel, G. Ertschikowsky, A. Lagorio, W. Lawrow, K. Slawinski und G. Wagner jun.

Verzeichniss der Arbeiten von Georg Wagner.

- G. Wagner und A. Saytzeff: Synthese des Diäthylcarbinols, eines neuen Isomeren des Amylalkohols. 1874. Ann.¹⁾ 175, 351.
- — Ueber Amylenbromür und Amylglykol aus Diäthylcarbinol. 1875. *ibid.* 179, 302.
- — Umwandlung des Diäthylcarbinols in Methylpropylcarbinol. 1875. *ibid.* 313.
- G. Wagner: Die Bildung von secundärem Butylalkohol. 1875. J. 7, 315.
- Ueber die Einwirkung von Zinkäthyl auf Acetaldehyd. 1876. Ann. 181, 261.
- Ueber die Einwirkung von Zinkäthyl auf Acrolein. 1876. J. 9, 125.
- Ueber eine allgemeine Methode zur Darstellung von secundären Alkoholen. 1876. J. 13, 175.
- Ueber das Gesetz der Oxydation von Ketonen. 1882. J. 14, 113.
- Ueber das Verhalten der Aldehyde zu den zinkorganischen Verbindungen: eine allgemeine Methode zur Darstellung secundärer Alkohole. 1884. J. 16, 283.
- G. Wagner (und A. Pawlinoff): Zur Constitution des Furfurols. 1884. Ber. 17, 1967.
- G. Wagner: Zur Oxydation der Ketone. 1884. Ber. 18, 2266; J. 16, 645, 695.
- Die Synthese secundärer Alkohole und Oxydation derselben (Dissertation zur Erlangung des Magistergrades). St. Petersburg. 1885.
- Ueber Oxydation der Ketone mittels Kaliumpermanganat und Chromsäure. 1887. J. 19, 177.
- Ueber die Oxydation der Olefine und der Alkohole der Allylalkoholreihe. 1888. Ber. 21, 1230.
- Zur Reaction der Oxydation ungesättigter Kohlenstoffverbindungen. Warschau. 1888. (Dissertation zur Erlangung des Doctorgrades.)

¹⁾ Abkürzungen: Ann. = Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie. J. = Journal der Russischen chemischen Gesellschaft. S. W. N. G. = Sitzungsberichte der Warschauer Naturforscher-Gesellschaft. Ber. = Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. J. f. pr. Ch. = Journal für praktische Chemie.

- Ueber die Oxydation der Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n-2}$. 1888. Ber. 21, 3343.
- Zur Oxydation ungesättigter Verbindungen. *ibid.*, 3347.
- Zur Frage über die Betheiligung des Wassers an der Oxydation ungesättigter Verbindungen. *ibid.*, 3356.
- Bemerkung zu der Abhandlung »Ueber Tetrabromide des Diallyls«. 1889. *ibid.* 22, 3056.
- Ueber Camphenglykol und den vieratomigen Alkohol aus Limonen. 1890. Ber. 23, 2307.
- Zur Frage über die Constitution der Terpene. S. W. N. G. 1890.
- Ueber die Constitution der bei der Oxydation des Pinens erhaltenen neutralen Substanz. *ibid.*
- G. Wagner und Zurakowski: Ueber das Hexylen aus Mannit. *ibid.*
- G. Wagner und Fr. S. Buschmakin: Ueber Oxydation des Safrols und des Isosafrols mittels Kaliumpermanganat. *ibid.* 1891.
- G. Wagner: Entgegnung auf Hrn. W. Markownikoff's Bemerkungen zur Mittheilung von G. Wagner. 1891. Ber. 24, 1682.
- Zur Constitution des Pinens. *ibid.* 2187.
- Zur Oxydation aromatischer Verbindungen mit der Seitenkette $C_3 H_5$. *ibid.* 24, 3488.
- Zur Oxydation gemischter Monocarbonylketone der aliphatischen Reihe. Zur Oxydation tertiärer Alkohole. 1891. J. f. pr. Ch. (N. F.) 44, 257.
- Ueber die Kohlenwasserstoffe $C_{10} H_{20}$. 1892. J. 24, 250.
- Notiz über die Constitution des Limonens, der Terpeneole und Terpene. 1894. J. 26 [12].
- Zur Frage nach der Constitution des Pinens. *ibid.* [16].
- Zur Constitution der Terpene und ihnen verwandter Verbindungen. J. 26, 327.
- Zur Oxydation cyclischer Verbindungen. 1894. Ber. 27, 1636, 2270.
- Synthese ungesättigter Alkohole. *ibid.* 2434.
- Zur Geschichte der Oxydation ungesättigter Verbindungen. 1895. J. 27, 219.
- Zur Frage über die Theilnahme der Oxyde an Isomerisationsprocessen. *ibid.* 237.
- Ueber die Methoden zur Constitutionsbestimmung der Olefine. *ibid.* 588.
- Zur Frage nach der Ursache gleichzeitiger Bildung von Nitroverbindungen und Salpetrigsäureestern. *ibid.* 591.
- Ueber einige scheinbare Ausnahmen in der Oxydationsgesetzmässigkeit bei ungesättigten Verbindungen. S. W. N. G. 1895.
- Zur Frage nach der Natur der Producte, welche in den ersten Phasen bei der Oxydation ungesättigter Verbindungen entstehen. *ibid.*
- Zur Constitution der Terpene und ihnen verwandter Verbindungen. 1896. J. 28, 56.
- Zur Entdeckung der Kornrade im Roggenmehle nach Petermann's Methode. *ibid.* 144.
- Andenken an N. N. Mariutza. J. 29, 1.
- Ueber Oxydation aromatischer Verbindungen mit Allenyl- und Propenyl-Seitenketten. *ibid.* 16.

- G. Wagner und G. Ertschikowsky: Zur Oxydation des Pinens. 1896. Ber. 29, 881; J. 28, 484.
- G. Wagner und J. Majewski: Ueber die Camphenylsäure und ihre Derivate. J. 29, 124.
- G. Wagner und A. Ginzberg: Zur Constitution des Pinens. Ber. 29, 886.
— — Ueber Reaktionsproducte, die bei Einwirkung der unterchlorigen Säure auf Pinen entstehen. 1897. J. 30, 675.
- G. Wagner und N. Mariutza: Das erste Product der Oxydation der Glykole. S. W. N. G. 1898.
- G. Wagner und J. Godlewski: Ueber das Terpen aus festem Pinenbromid. 1897. J. 29, 121.
- G. Wagner und M. Idzkowska: Zur Oxydation alicyclischer Verbindungen. Die Oxydation des Acetyltrimethylens. 1897. J. 30, 259.
- G. Wagner: Zur Constitution der Verbindungen der Camphergruppe. 1897. Chemiker-Zeitung No. 79.
— Notiz zur Abhandlung von N. Menschutkin »über den Einfluss der Seitenketten auf die Reaktionsgeschwindigkeit bei isomeren gesättigten Verbindungen«. S. W. N. G. 1897.
- G. Wagner und Borowski: Die Dehydratation der Glykole zu ungesättigten Alkoholen. *ibid.* 1898.
- G. Wagner und K. Slawinski: Die Reaktionsproducte der Einwirkung der unterchlorigen Säure auf Pinen. 1898. J. 30, 877.
— — Zur Constitution des Pinens. 1899. Ber. 32, 2064.
- G. Wagner, W. Brykner, K. Slawinski und Dembicki: Ueber Monohaloïdhydrate des Pinens. S. W. N. G. 1898.
- G. Wagner und W. Brykner: Ueber die Beziehung der Pinenhaloïdhydrate zu den Haloïdanhydriden des Borneols. 1899. Ber. 32, 2302.
— — Bornylen ein neues Terpen. 1900. Ber. 33, 2121; 1903. J. 35, 534.
— — Ueber Umwandlung des Isoborneols in Borneol und über das Terpen aus Isoborneol. 1903. J. 35, 537.
- G. Wagner: Ueber das Hydroxylamin. 1898. J. 30, 721.
— Zur Frage über den Einfluss der Zusammensetzung und Constitution der Alkoholradicale auf den Verlauf einiger Reactionen. *ibid.* 113.
— Atom und Molekül. 1898. Warschau.
— 1. Ueber die Einwirkung der unterchlorigen Säure auf Pinen, 2. über das Cyclen, 3. über die Einwirkung des Zinkstaubs auf Terpenbromide, 4. über die Dehydratation der α -Glykole mittels Essigsäureanhydrid. 1898. J. 30 [200].
— Ueber stereoisomere 1.2.8-Trioxymenthane. 1899. J. 31, 16.
— Ueber die Constitution des Camphens. *ibid.* 680.
— Notiz zur Abhandlung von N. Kursanoff. 1901. J. 33, 270.
— Ueber Bredt's Formel des Camphers. S. W. N. G. 1900.
— Ueber Isoborneol. *ibid.*
- G. Wagner (und N. Prileachajew): Ueber die Vereinigung des Nitrosylchlorids mit Olefinen (Ipatiew's Regel). *ibid.*

- G. Wagner, J. Godlewski, K. Slawinski und W. Brykner: Ueber das Bornylen und andere Verbindungen der Camphergruppe. 1901. J. 33, 265.
- G. Wagner, Makowiecki, N. Prileschajew, G. Wagner (junior) und N. Dalecki: Ueber die Regelmässigkeit der Wasserabspaltung bei α -Glykolen und Haloidwasserstoffabspaltung bei den entsprechenden Haloidanhydriden. 1903. J. 35, 528.
- G. Wagner und N. Prileschajew: Ueber das Oxocetenol. 1903. J. 35, 533.
- G. Wagner und A. Lemischewski: Ueber das Camphenylon. *ibid.* 538.
- G. Wagner und Ju. Herzmann: Ueber die Oxydation des Diäthylmethyläthylens mittels Kaliumpermanganat. 1903. *ibid.* 540.
- G. Wagner: Ueber das Cyclen aus Isoborneol, nach den Untersuchungen von Zienkowski und Moycho. S. W. N. G. 1903.

Verzeichniss anderer unter Georg Wagner's Leitung ausgeführter Arbeiten.

- E. Sokolow: Ueber die Einwirkung des Zinkisoamyls und Zinkisobutyls auf Acetaldehyd. 1887. J. 19, 197.
- Tepliz: Die Darstellung des Isobutylallylcarbinols. *ibid.* 178.
- W. Dubiniewicz: Ueber einen fünfatomigen Alkohol und einen ungesättigten dreiatomigen Alkohol aus Diallylcarbinol. 1889. J. 21, 467.
- Archangelsky: Ueber Oxydation des Limonens. 1894. J. 26 [7].
- N. Mariutz: Ueber das erste Product der Oxydation secundär-tertiärer Alkohole. 1894. J. 26 [11].
- Ueber Oxydation des Pinens. *ibid.*
- J. Kuwschinow: Die Darstellung des Methylallylcarbinols. 1887. J. 19, 178.
- Die Einwirkung des Zinkäthyls auf Methyläther des Salicylaldehyds. *ibid.* 178.
- Ueber das Verhalten des Zinkmethyls zu Valeraldehyd. *ibid.* 204.
- P. Remisow: Ueber die Darstellung des Hexylallylcarbinols. 1887. J. 19, 178.
- Ueber die Oxydation des Aethylfurfurcarbinols. S. W. N. G. 1897.
- M. Kolokolow: Ueber zwei stereoisomere Glykole aus Methylisoeugenol. 1894. J. 26 [8].
- Ueber die Oxydation des Methylisoeugenols. 1896. J. 29, 23.
- Wolossowicz: Ueber die Oxydation des Zimmtalkohols. 1892. J. 24, 249.
- St. Tolloczko: Ueber ein aus Menthol mittels Schwefelsäure erhältliches Product. *ibid.* 249.
- Ueber Oxydation des Menthens mittels Kaliumpermanganat. 1894. J. 26 [7].
- Ueber Oxydation des Menthomenthens. 1896. J. 29, 39.
- A. Ginzberg: Synthese des Allylcarbinols und Oxydation desselben. 1894. J. 26 [8].
- Zur Dehydratation des Menthan-1.2.8-triols. 1896. Ber. 29, 1198.
- Ueber Sobrerol und Pinolhydrat. 1895. Ber. 28, 1195; S. W. N. G. 1895; J. 38, 569.
- Ueber das Chlorhydrin des Pinolglykols. S. W. N. G. 1896.
- Ueber Producte, die beim Uebergang des Pinens in monocyclische Verbindungen entstehen, und über die Sobrerol-Reaction. St. Petersburg. 1897.

- G. Ertschikowsky: Ueber einige Producte der Einwirkung von Essigsäure auf Pinen in Gegenwart von Zinkchlorid. 1895. J. 28, 132.
- Zur Constitution des Camphenylons. S. W. N. G. 1898.
- Ueber einige Derivate des Camphenylons und der Camphenylsäure. *ibid.*
- Ueber Oxydation der α -Pinonsäure zu Pinoylameisensäure. *ibid.*
- W. Żyżemski: Ueber neutrale Producte der Oxydation des Geraniols. S. W. N. G. 1896.
- M. Siwkowski: Ueber die Beziehung zwischen der Constitution des Camphers und der Camphersäure. S. W. N. G. 1896.
- Feinstein: Zur Constitution des Isodibutylenglykols. *ibid.*
- J. Godlewski: Ueber Einwirkung von Aethyljodid und Zink auf Pinakolin. 1834. J. 26 [8].
- Zur Frage nach den Oxydationsproducten des Limonens. 1895—1896. J. 27, 588; 28, 140.
- Ueber Darstellung der Terpenbromide. 1897. J. 30 [216]. S. W. N. G. 1897.
- Ueber Cyclen und Camphenbromid. S. W. N. G. 1898.
- Zur Constitution des Limonens. *ibid.*
- J. Godlewski und Roschanowitsch: Limonen aus Limonenbromid. *ibid.*
- J. Godlewski (und Pocięj): Ueber das linksdrehende Terpenhydrat. 1898. J. 30 [216].
- J. Godlewski: Ueber die Einwirkung des Zinkstaubs auf Camphenbromid in Gegenwart von Alkohol. S. W. N. G. 1900.
- Ueber die Einwirkung des Bleioxyds auf Camphenbromid in Gegenwart von Wasser. *ibid.*
- Ueber Camphenbromid und Hydrocamphen. *ibid.*
- Ueber das Cyclen und Bromderivate des Pinens und Camphens. Warschau. 1903.
- K. Slawinski: Ueber das Pinol. 1896. J. 28, 565.
- Ueber die Einwirkung von Alkohol, Kali und Chinolin auf Menthomethylchlorid. J. 29, 118.
- Ueber Pinolglykole. 1897. J. 30, 195.
- Zur Oxydation des Pinols und über Pinolglykole. Warschau. 1897.
- Ueber einige Derivate des Pinens. S. W. N. G. 1898.
- Ueber die Einwirkung der unterchlorigen Säure auf das Camphen. *ibid.* 1900.
- Th. Milobendzki: Ueber das Verhalten des Phosphortrichlorids zum Isopropylalkohol. J. 30, 730; S. W. N. G. 1898.
- Ueber Camphenglykol. S. W. N. G. 1899.
- W. Brückner: Ueber das Product der Einwirkung der Salzsäure auf Borneol. S. W. N. G. 1900.
- N. Prileschajew: Ueber die Verbindung des Nitrosylchlorids mit Isobutylene. *ibid.*