

Aus der Geschichte der Stereochemie; ein Gedenkwort zum Tode J. A. Le Bels.

Von Prof. Dr. E. WEDEKIND, Hann.-Münden.

(Eingeg. 25. Oktober 1930.)

Am 6. August dieses Jahres starb in Paris Achille Le Bel, Mitglied der Französischen Akademie der Wissenschaften, im Alter von 83 Jahren¹⁾. Diese Nachricht ist in den deutschen chemischen Zeitschriften kaum beachtet worden; es erscheint deswegen angebracht, dieses französischen Forschers, dessen Name mit der Geschichte der Stereochemie eng verbunden ist, kurz zu gedenken. Die Ursache für diese geringe Beachtung dürfte wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen sein, daß Le Bel, abgesehen von der von ihm zugleich mit J. H. van't Hoff geschaffenen und weltbekannten Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffatoms, keine wissenschaftlichen Leistungen vollbracht hat, die in der Chemie irgendeine bedeutende Rolle spielen. Andererseits ist die mit einer gewissen Genialität hingestellte stereochemische Theorie so bedeutungsvoll, daß es sich lohnt, bei dieser Gelegenheit etwas näher auf die Rolle einzugehen, die Le Bel hierbei gespielt hat.

Der Studierende wird wohl leicht geneigt sein, wenn er in der Vorlesung oder in Büchern von der van't Hoff-Le Belschen Theorie hört, stillschweigend anzunehmen, daß Le Bel ein Mitarbeiter von van't Hoff gewesen ist²⁾.

Tatsächlich haben die beiden Forscher ihre grundlegenden Vorstellungen zeitlich und räumlich getrennt entwickelt, der eine in Holland, der andere in Paris, allerdings mit der in der Geschichte der Wissenschaft häufig vorkommenden zeitlichen Nähe. Im September des Jahres 1874 erschien eine Broschüre von J. van't Hoff: „Voorstell tot uitbreiding der structuur-formules in de ruimte“, während in November desselben Jahres J. A. Le Bel in den „Bulletins de la Société chimique“, XXII, p. 337, eine Abhandlung veröffentlichte: „Sur les relations, qui existent entre les formules atomiques et le pouvoir rotatoire de leurs dissolutions.“ Die von beiden Forschern zwar nicht gleichzeitig, aber kurz hintereinander und unabhängig voneinander ausgesprochenen Überlegungen sind nicht identisch, obwohl häufig in der Folgezeit eine Identifizierung der Hypothesen von Le Bel und van't Hoff vorgenommen worden ist. Le Bel stand hauptsächlich auf den Schultern Pasteurs, welcher die Beziehung zwischen kristallographischer Enantiomorphie und molekularer Asymmetrie entdeckt hatte. Le Bel sagt hierüber unter anderem folgendes: „Es war mir geglückt, durch Kombination des von Pasteur aufgestellten Prinzips mit den Entdeckungen der modernen Chemie ein einfaches Mittel zu finden, um das Rotations-

vermögen auf Grund der aufgelösten Formeln vor auszusehen.“ Van't Hoff hatte das asymmetrische Kohlenstoffatom und den regulären Tetraeder für seine Theorie als ausreichend angesehen. Le Bel wies demgegenüber auf die optische Inaktivität der Mesoweisäure hin, welche zwei asymmetrische Kohlenstoffatome enthält. Er bestritt damals schon — was die weitere Entwicklung der Wissenschaft bestätigt hat —, daß das asymmetrische Kohlenstoffatom immer notwendig sei, und betrachtete den regulären Tetraeder nur als die einfachste Lösung des Problems, welches auch durch andere — weiter gefaßte — Gesichtspunkte zu lösen wäre. Es ist dies der Begriff der später auch von van't Hoff diskutierten molekularen Asymmetrie. Etwas in Vergessenheit dürfte auch die Tatsache geraten sein, daß Le Bel die stereochemische Grundhypothese bereits auf andere Elemente, in erster Linie auf den Stickstoff in den asymmetrischen Ammoniumsalzen übertrug, und daß er auch versucht hat, experimentelle Beweise zu erbringen für das Auftreten von optischer Aktivität in solchen quartären organischen Ammoniumsalzen, in welchen vier unter sich verschiedene Radikale an den Stickstoff gebunden sind. Er glaubte gezeigt zu haben, daß im Anfang einer Reihe vom Typus N (a) (b) (c) (d) . x keine Isomere existierten, da eins der Isomeren unbeständig sein könnte; erst von einer gewissen Grenze an erreichte die Molekel die innere Stabilität. Mit Hilfe von Pilzkulturen gelang es ihm auch, ein aktives Isobutyl-propyl-äthyl-methyl-ammonium-chlorid zu fassen. Nach seinen eigenen späteren Angaben verlor sich jedoch die Drehung mit der Zeit und konnte auch von anderen Forschern, welche die Zwischenprodukte rein darstellten, nicht wieder beobachtet werden. Jedenfalls gebührt auch hier Le Bel das Verdienst, den Anstoß nach dieser Richtung gegeben zu haben. Später gelang es bekanntlich W. J. Pope, mit Hilfe der d-Campher-sulfosäure das von Wedekind zuerst dargestellte Benzyl-allyl-methyl-phenyl-ammonium in die optisch aktiven Komponenten zu spalten. Die Beschäftigung mit diesem Problem brachte dem Verfasser auch die erste — zunächst briefliche — Berührung mit Le Bel, welcher über die endgültige Realisierung seiner theoretischen Anschauung auf diesem Gebiete höchst erfreut war.

Mein Aufenthalt in Paris, gelegentlich einer Studienreise in das Laboratorium Henri Moissans im Jahre 1902, führte dann zu einer persönlichen Bekanntschaft, welche Gelegenheit gab, diesen lebenswürdigen Sonderling näher kennenzulernen. Wir trafen uns häufig im Café Pantheon am Boulevard St. Michel. Die Gespräche drehten sich fast ausschließlich um stereochemische Fragen, wobei die erklärenden Modelle aus Zahnstochern aufgebaut wurden. Le Bel, der bekanntlich durch den ererbten Besitz der Pechelbronner Petroleumwerke außerordentlich wohlhabend war, verfügte über drei Wohnsitze: ein „Hotel“ in dem schönem Stadtteil Passy, ein Laboratorium mit Wohngelegenheit im ältesten Paris in der Rue Amyot, und endlich über ein schön gelegenes Schloß außerhalb der Stadt. Le Bel war Junggeselle und machte von seinem „Hotel“ kaum Gebrauch, er pflegte

¹⁾ Le Bel wurde 1847 in Pechelbronn (Elsaß) geboren und beschäftigte sich nach Abschluß seiner Studienjahre zunächst mit technischen Untersuchungen des Erdöls in dem väterlichen Petroleumwerk. Erst später ging er zu rein wissenschaftlichen Untersuchungen über.

²⁾ Diese Annahme ist auch sehr begreiflich, wenn man in bekannten stereochemischen Büchern liest: „Van't Hoff und Le Bel machten die wichtige Feststellung, daß alle in gelöstem oder flüssigem Zustande optisch-aktiven Kohlenstoffverbindungen mindestens ein Kohlenstoffatom im Molekül besitzen, das mit vier unter sich verschiedenen Substituenten verbunden ist . . .“

meistens in seinem von einem kleinen Garten umgebenen Laboratorium zu übernachten. Nur an schönen Sommertagen lud er ab und zu einen kleinen Freundeskreis in sein ländliches Schloß ein. Man fuhr ein Stück mit der Eisenbahn und wurde in einem offenen Wagen in das auf einer Anhöhe gelegene Schloß gebracht, das von einem vollkommen verwilderten Garten umgeben war. In diesem Park bewegte sich in paradiesischer Ungezwungenheit allerhand Getier, darunter auch ein Lama, dessen Annäherung für Gäste nicht unbedenklich war. Der Boden war gänzlich unterwühlt von zahllosen Kaninchen. Auch das Innere des Schlosses war ziemlich vernachlässigt, und die Läden waren dauernd geschlossen. Nur der Gartensaal war für gelegentliche Mahlzeiten einigermaßen wohnlich eingerichtet. Die Frau des Gärtners, der gleichzeitig Kutscher und Kastellan war, wartete bei der Tafel auf. An Stelle einer Klingel fungierte eine große Gartenmuschel, in welche der Schloßherr hineinblies, um den dienstbaren Geist heranzurufen. Es gab zunächst eine einfache Suppe, dann entstand eine Pause, und statt der erwarteten viel gerühmten französischen Speisen zog Le Bel aus seiner Rocktasche ein schmales Papierpaket heraus, aus welchem er aus Paris mitgebrachten Aufschnitt seinen Gästen direkt auf die Teller schüttete. Das war die spartanische Lebensweise eines Mannes, der als mehrfacher Millionär galt, aber durch sein liebenswürdiges Wesen die Unvollkommenheiten der materiellen Genüsse vergessen ließ. Im Sommer des Jahres 1913 besuchte ich Le Bel noch einmal in seiner neuen Wohnung in der Stadt. Sein ganzes Wesen war aber stark verändert, wie denn überhaupt in allen Kreisen der französischen Hauptstadt die Stimmung gegenüber Deutschen durch die schon lange vor dem Weltkrieg einsetzende Hetze der französischen Presse stark getrübt war. Le Bel, der als geborener Elsässer in der zurückliegenden Zeit sich meistens im Verkehr mit Deutschen der deutschen Sprache bediente, sprach jetzt fast ausschließlich französisch.

Le Bel war reiner Privatgelehrter, und hat auch wohl kaum Anstrengungen gemacht, irgendwie die akademische Laufbahn zu betreten, wie ihm überhaupt jeder Ehrgeiz fernlag. Es soll auch ziemlich lange gedauert haben, bis er in die französische Akademie, mit der er auch einmal einen Konflikt hatte, aufgenommen wurde. Trotzdem er wenig publiziert hat, ist es ein Irrtum, anzunehmen, daß er sich nach seinem großen stereochemischen Erfolg — er war damals kaum

30 Jahre alt — nicht weiter mit wissenschaftlichen Aufgaben beschäftigt hat. So hat er sich in 10 Jahren bemüht, die Kristallformen chemischer Verbindungen mit der molekularen Struktur in Zusammenhang zu bringen, aber alle Anregungen seiner Freunde, die Ergebnisse seiner Arbeiten zu veröffentlichen, lehnte er mit der Begründung ab, daß seine Beobachtungen ohne Bedeutung seien und nicht mit den Ideen übereinstimmten, die er sich gemacht hatte. Sehr eigenartig war ein 45 m tiefer Schacht, den er sich hatte anlegen lassen, um dort für gewisse Versuchsreihen über eine absolute konstante Temperatur verfügen zu können.

Große Liebe wandte er seinen Pflanzen und Blumen zu, welche früher in dem Garten bei seinem Laboratorium in der Rue Amyot gezogen wurden, bei seinem Umzug in ein anderes Haus aber auf eine Terrasse gebracht werden mußten, die bald den Eindruck eines hängenden botanischen Gartens machte. Hier züchtete er in einem Aquarium auch Algen und entdeckte bei dieser Gelegenheit eine Art, welche den Stickstoff der Luft fixierte. Merkwürdigerweise gelang es ihm nicht, diese Beobachtung zu reproduzieren, so daß er sich entschloß, der französischen chemischen Gesellschaft einen Preis zu stiften, um die Arbeiten über die Fixierung des Stickstoffs durch Wasserpflanzen von anderen Forschern fördern zu lassen.

Le Bel hat sich auch mit anderen allgemeinen naturwissenschaftlichen Fragen lebhaft beschäftigt. Aber diese Probleme, überwiegend mathematisch-physikalischer Art, denen er ungefähr 20 Jahre Arbeit widmete, waren so überaus kompliziert und die Folgerungen aus den Ergebnissen so schwierig, daß selbst seine Freunde diesen Gedankengängen nicht mehr folgen konnten. Le Bel war in jeder Beziehung ein Sonderling; er hatte auch, abgesehen von einer Ausnahme, keine Schüler, er lebte stets einsam, um ganz ungestört seinen wissenschaftlichen Gedanken folgen zu können.

Mit Le Bel ist einer der letzten Forscher aus der jüngsten klassischen Epoche der französischen Chemie dahingegangen, einer Epoche, deren wissenschaftliche Bedeutung durch die Namen Berthelot, Moissan, Bouveault und Madame Curie gekennzeichnet ist. Sein Name wird in der Geschichte der Chemie stets mit den Fundamenten der Stereochemie, insbesondere der Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffatoms verbunden bleiben. [A. 144.]

Der Reaktionsmechanismus der Kohlenstoffverbrennung bei geringen Drucken¹⁾.

Von Prof. Dr. A. EUCKEN,

Physikalisch-chemisches Institut der Universität Göttingen.

(Eingeg. 21. August 1930.)

Wie wohl zuerst J. Langmuir zeigte, wird die Aufklärung des Mechanismus heterogener Kontaktreaktionen und mancher sonstiger heterogener Reaktionen wesentlich erleichtert, wenn man die mit dem festen Körper (Kontakt) in Berührung tretenden Gase unter sehr geringen Drucken einwirken läßt. Denn bekannt-

¹⁾ Nach einem Vortrag, welcher am 13. Juli 1930 auf der Tagung des Bezirksvereins Hannover in Münden abgehalten wurde. Die in dem Vortrage mitgeteilten Messungen und deren experimentelle Ergebnisse sind einer Arbeit Dozent Dr. V. Sihvonen, Helsingfors, entnommen (Ann. Acad. Scient. Fenn., Ser. A, Tome XXXIII, Heft 6), die im Herbst 1929 im physikal.-chem. Institut der T. H. Breslau ausgeführt wurde. Die Schlußfolgerungen, die Sihvonen aus seinen Versuchen zieht, weichen in einigen Punkten von den hier mitgeteilten ab.

lich ist die Geschwindigkeit einer heterogenen Bruttoreaktion im Prinzip nicht allein bedingt durch die Schnelligkeit, mit der sich der eigentliche chemische Umsatz in einer Reaktionsschicht oder auf einer bestimmten Fläche abspielt, sondern auch von der Transportgeschwindigkeit der reagierenden Bestandteile zum Reaktionsraum hin, sowie der Reaktionsprodukte von diesem fort. Arbeitet man nun, wie gewöhnlich, bei normalem Druck, so erfolgt der Transport fast durchweg durch Diffusion, doch läßt sich dieser Vorgang namentlich bei Gasen und hohen Temperaturen, wegen sekundärer Schwierigkeiten im allgemeinen nicht exakt rechnerisch erfassen. Bei sehr geringen Drucken (von etwa 0,05 mm abwärts) hat man indessen viel einfachere Verhältnisse vor sich, da man hier die Zu-